

Deze uitgave kwam tot stand met steun van het Cleijndert-Fonds van de Stichting - Natuur en Milieu ('s-Graveland); de Provinciale Besturen van Antwerpen en van Zeeland; de Gemeentebesturen van Hulst en Sluis.

Het symposium en de workshop konden gerealiseerd worden met de steun van het Ministerie van Nederlandse Kultuur, Bestuur voor Internationale Culturele Betrekkingen (Brussel); het Zeeuws Koördinatieorgaan voor Natuur-, Landschaps- en Milieubescherming (Middelburg); De Vogelwacht 'De Steltkluut' (Hulst); en met een symbolische bijdrage van de Rijksplanologische Dienst ('s-Gravenhage).

Het symposium vond plaats in het kader van de 400-jarige herdenking van de Pacificatie van Gent.

Voordrachten gehouden op het symposium 'De Gouden Delta 3' op 10 november 1976 te Gent, geredigeerd door prof.dr. H. Gysels.

RDB ~~Geog-77-0~~ 415 P. 8

DE GOUDEN DELTA 3

Rapport van de universitaire werkgroep Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid



Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie

Wageningen - 1977

12/13/77

ISBN 90 220 0585 2

© Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie,
Wageningen, 1977.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke
andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming
van de uitgever.

BIBLIOTHEEK
DER
LANDBOUWHOOGESCHOOL
WAGENINGEN

Inhoud

Inleidend woord	7
H. Gysels <i>Instituut voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent</i>	
Samenstelling van de werkgroep	16
Proeve tot evaluatie van het landschap	18
F. Snacken <i>Seminarie voor Regionale Aardrijkskunde, Rijksuniversiteit Gent</i>	
Kanttekeningen bij de globale ecologische waardering van natuurgebieden en landschappen in Noord- en Zeeuwsch-Vlaanderen	23
E. Kuyken <i>Laboratorium voor Ecologie der Dieren, Zoögeografie en Natuurbehoed, Rijksuniversiteit Gent</i>	
Onderzoek naar de waterkwaliteit in Noord- en Zeeuwsch-Vlaanderen	50
N. De Pauw, J. Verloove <i>Laboratorium voor Biologisch Onderzoek van Milieuverontreiniging; A. Dhaese, S. Dumont-Wellekens, H. Gysels, J. De Maeseneer, W. Verstraete, J. Swings</i> <i>Rijksuniversiteit Gent</i>	
Aspecten van luchtverontreiniging	89
M. Demuyne <i>Instituut voor Nucleaire Wetenschappen, Rijksuniversiteit Gent</i>	
Door milieuverbetering naar milieuvrijwaring	130
A. Buekens <i>Dienst voor Chemische Ingenieurstechniek en Industriële Scheikunde, Vrije Universiteit Brussel</i>	
Aanzet voor een nieuwe ruimtelijke strategie	139
G. Allaert <i>Seminarie voor Survey en Ruimtelijke Planning, Rijksuniversiteit Gent</i>	

Overwegingen en beleidsmodellen bij een alternatieve structuurschets	166
J.P.H. Bolk <i>Adviesbureau Stad en Landschap, Middelburg</i>	
Mogelijkheden tot revalorisatie van de dorpskernen	176
P. Soetaert, F. De Guchtenêere, D. Langaskens & J. Van Geluwe <i>Werkgroep Hoger Sint-Lukas Instituut, afdeling Architectuur, Gent</i>	
Conclusies en evaluatie van de workshop	183
H. Gysels <i>Instituut voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent & C.W.A. van Leuven Stichting Gemeenschapswerk, Hulst</i>	
Is de nieuwe ruimtelijke strategie economisch haalbaar?	200
W. Winkelmans <i>Dienst Algemene Economie, Rijksuniversitair Centrum Antwerpen</i>	
Slotwoord	206
H. Gysels <i>Instituut voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent</i>	
Summary	214
Dankwoord	218

Inleidend woord

H. Gysels, Instituut voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent

Tijdens de plenaire discussie van het eerste Gouden Delta-symposium werd de principiële beslissing genomen de veelzijdige problematiek die aan de orde gekomen was, verder uit te diepen in een voor dit doel speciaal op te richten werkgroep. Meteen werd duidelijk gesteld dat het doel waarop de werkgroep middels zijn studie zou mikken, zou kunnen worden omschreven als een misschien onvoltooid, maar toch afgerond geheel dat aan de buitenwereld bekend gemaakt zou worden binnen de beperkte termijn van maximum vijf jaar.

Die voorgenomen tijdsbeperking had natuurlijk zijn reden. De dynamiek van onze moderne maatschappij is zo groot, dat men bezwaarlijk voor langere perioden plannen kan maken, op gevaar af dat alle mooie prognoses en voorstellen hopeloos door de feiten worden achterhaald. Eén van onze leermeesters in de planologie heeft ons steeds voorgehouden: planologie is schieten op bewegende doelen, en de werkgroep heeft terdege gemerkt hoe juist deze karakterisering de werkelijkheid weergeeft. Weinigen wagen zich trouwens verder in de toekomst, tenzij met vage raadgevingen en aanbevelingen, en ook de officiële instanties hebben het meestal over vijfjarenplannen, zowel in binnen- als in buitenland.

Dan zou men natuurlijk het standpunt kunnen innemen dat men geen werk mag afleveren voordat het volmaakt is. Maar, in de woorden van prof. Kuenen, destijds directeur van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer: wil men werk doen dat niet alleen op lange termijn maatschappelijk relevant kan zijn, maar ook zoveel mogelijk op korte termijn, dan zal men met onvoldragen resultaten moeten komen en de toets der praktijk als onderdeel van het maatschappelijk proces moeten inbouwen. Ook het feit dat de ouderen onder ons na een leven in dienst van de natuurbescherming waarin zij, ondanks hun strijd, enorm veel waardevoels hebben zien verloren gaan, ons aanraden om alle beschikbare gegevens en ar-

gumenten tot behoud op tafel te leggen, is voor ons een sterk argument om dit inderdaad te doen, ook al zijn ze onvolledig.

Dit alles betekent tenslotte niet, dat wij zouden vinden dat een pragmatische aanpak op dit ogenblik of op korte termijn en een planologische visie, uitmondend in een consequent en blijvend beleid, elkaar zouden uitsluiten. Helaas lijkt zoiets echter in de concrete Belgische situatie wel het geval. Met name de gewestplannen zullen kracht van wet krijgen met betrekking tot het geheel en tot alle mogelijke details, zonder dat er ook maar enige filosofie aan ten grondslag ligt. Zij registreren als het ware alleen maar een toestand nu of in een zeer nabije toekomst en hebben praktisch geen oog voor mogelijke of wenselijke ontwikkelingen op langere termijn; vaak zijn zij via de weg van de minste weerstand gericht op het continueren van verkeerde toestanden en zelfs het legaliseren van regelrechte overtredingen. Zonder natuurlijk de ogen te willen sluiten voor een aantal positieve eigenschappen van deze gewestplannen, moeten wij toch vaststellen dat zij nauwelijks mikken op een bevordering van het welzijn, wat onder meer het evenwichtig uitbouwen van een menselijk milieu inhoudt.

En dit is nu precies wat de werkgroep wel heeft willen doen: vooruitkijken naar wat de bewoners van onze gebieden ook over pakweg 20 jaar wenselijk zullen vinden, met andere woorden, wij willen met onze alternatieve plannen het welzijn bevorderen ook op langere termijn, niet zozeer door over welzijn theoretisch te praten, maar door het leveren van een positieve bijdrage.

Wat is er in de voorbije vijf jaar in onze landen gebeurd, dat de bestemming, of moet ik zeggen het lot, van ons onderzoeksgebied Noord-Vlaanderen ingrijpend heeft beïnvloed? Sommigen zullen antwoorden dat in deze tijdspanne de streek- en gewestplannen wel degelijk klaargekomen zijn, zodat het vrij duidelijk is wat, althans volgens de officiële visie, in grote lijnen en zelfs in detail met het grondgebied gaat gebeuren.

Anderen zullen opmerken dat vooral met betrekking tot de milieuhygiëne, de wetgever niet stil gezeten heeft en vooral de keurige reeds bestaande raam- of kaderwetten op water- en luchtverontreiniging middels enkele uitvoeringsbesluiten tenminste

enige kracht van wet gegeven heeft. In België is zowaar een Wet op het Natuurbehoud tot stand gekomen en is de antieke Jachtwet getransformeerd tot één van de meest progressieve stukken in Europees verband. In Nederland heeft het Eerste Deel van de Derde Nota over de Ruimtelijke Ordening een totaal nieuw geluid laten horen, waarover aanstonds meer.

Maar het belangrijkste verschijnsel dat zich in de loop van de laatste jaren voorgedaan heeft, en daarover zal iedereen het wel eens zijn, is allicht de mentaliteitswijziging die zich bij een groot deel van de bevolking voltrokken heeft. Alles wat men sedert het Europees Natuurbeschermingsjaar 1970 tracht te vatten onder de noemer milieubewustwording, en dat is heel wat, heeft de blik van tal van mensen tegenzeggelijk verruimd, om het even of dat gebeurd is via bijvoorbeeld sommige boomplantacties, waarvan een zekere romantische achtergrond niet ontkend kan worden, of via de veel hardere, meestal ook recentere acties zoals die bijvoorbeeld gevoerd worden tegen het toekomstig gebruik van de kernenergie, de uitbreiding van vliegvelden, het aanleggen van nog meer autosnelwegen en dergelijke.

Door deze blikverruiming is de gewone man plots gaan zien dat zijn stranden vuil zijn, gaan horen dat brommers en vliegtuigen veel te veel lawaai maken, gaan ruiken dat welvaartsbronnen stank verspreiden, gaan proeven dat zijn drinkwater een vieze smaak heeft en tenslotte gaan voelen dat er met het hele systeem waarin wij leven, iets fundamenteels mis is en dat het derhalve vroeg of laat zal stuklopen.

Even leek het erop dat men, met de economische crisis als stok achter de deur, met succes de klok zou kunnen terugdraaien op milieugebied. De grote bedrijven, ijverig gevolgd door tal van hogere instanties, grepen de kans met beide handen aan en predikten als voorheen de zegeningen van de maximale economische groei, waarbij de milieuhygiënische maatregelen, die nauwelijks in uitvoering of zelfs nog maar ternauwernood op papier gezet waren, dan maar als een soort luxepaard op stal gezet moesten worden, in afwachting van betere tijden. Maar de zogenaamde milieumaniakken en de groene mannetjes en wat belangrijker is, de reeds genoemde gewone man, zijn daar niet ingetrapt. Wie zich eenmaal terdege heeft gerealiseerd dat men van slecht water en

vuile lucht ziek kan worden en zelfs dood gaan, en bovendien dat milieuhygiëne niet alleen maar water- en luchtverontreiniging bestrijkt, die moet men niet trachten wijs te maken dat het allemaal niet zo'n vaart zal lopen, alleen maar omdat het neokapitalisme aan zijn zoveelste crisis toe is.

Met de zorg voor het milieu is dan ook de belangstelling voor het landschap weer toegenomen. Het kon ook moeilijk anders. De verkrachting en de mishandeling van onze mooiste historische steden en de diepe en onherstelbare wonden die vooral in zeer recente tijden in de meeste van onze tot dan toe gave landschappen geslagen zijn, hadden tot gevolg dat in verschillende instituten waar al mondeling en schriftelijk protest gerezen was, mensen de daad bij het woord voegden om ten behoeve van overheid en stad en land beschermende verenigingen, nationaal en regionaal een inventaris op te maken van wat ons restte.

De tijd van de milieukartering was aangebroken. Behalve inventariseren, kwam ook heel gauw het waarderen van biotopen en landschappen, vanuit biologisch, geografisch of ecologisch en ook esthetisch oogpunt. Men kan hierbij niet voorbijgaan aan de fundamentele discussie, die zowat sedert een jaar de gemoederen vooral van landschapsecologen en milieukarteerders heeft beroerd, om de goede reden dat door deze discussie de principiële vraag rijst wat, ook van hetgeen hier gepresenteerd wordt, de wetenschappelijke relevantie en het maatschappelijk nut is.

In grote lijnen is in Nederland door de Bond van Wetenschappelijke Arbeiders naar aanleiding van het voorstel tot oprichting van een Nationaal Instituut voor Milieukartering de kritische stelling naar voren gebracht, dat milieuwaarderingskaarten schadelijk kunnen zijn, omdat zij even goed in strijd met de goede bedoelingen van de makers zouden kunnen worden aangewend. Om het nog wat radicaler uit te drukken, een waarderingskaart zou als het ware even dienstig kunnen zijn voor vernieling als voor behoud.

In de oorspronkelijke brief zowel als in de erop volgende discussies en polemieken is onder meer door Bos, Van der Weijden en Dekker betoogd en gepreciseerd dat zelfs, wanneer wegeaanleg, stadsuitbreiding en industrievestiging beperkt zouden blijven

tot de op elke kaart voorkomende, biologisch 'minder waardevolle' landschapsonderdelen, deze ingrepen toch een schadelijk effect op de natuurlijke rijkdom van verderop gelegen 'waardevolle' gebieden zouden hebben. Zo worden ruimtelijke ontwikkelingen als bevolkingsoverloop, wegenbouw, ruilverkavelingen en dergelijke alleen maar verplaatst. Een offensieve strategie van milieubeheer, zeggen onder meer de 'Kritische Biologen', zou daarentegen moeten uitgaan van het integrale behoud van wat in onze landen aan natuurlijk gebied nog resteert. Bovendien kan door een juiste positiebepaling en actievoering beter aangetoond worden, dat een bepaalde ingreep in het landschap helemaal niet nodig is, dan dat er wordt ingegaan op een bepaald plan tot aanleg, waarbij men eventueel voor het 'minst schadelijke' alternatief zou kunnen adviseren. Door dit laatste te doen, laat men zich inkapselen in het technocratisch verband, sterker nog, wordt men medeplichtig aan het afbraaksysteem.

Op al deze aantijgingen en waarschuwingen is direct of indirect en beslist gefundeerd geantwoord. Kuenen heeft terecht gesteld dat, wanneer wij ecologen de kartering niet zouden uitvoeren, dit zeker door anderen gedaan zou worden, die uiteraard andere, naar alle waarschijnlijkheid weinig ecologische maatstaven zouden hanteren.

Schroevers heeft op het pleiten voor de overgang van een defensieve naar een offensieve strategie in de natuurbescherming, op alleszins opmerkelijke wijze geantwoord. Hij wees erop dat binnen de actie van het waarderen zelf, onze strategie altijd defensief zal zijn. Ze is immers steeds gericht op bescherming en behoud van datgene, wat anders in de onstuitbare maalstroom van de zogenaamde vooruitgang opgeslokt zou worden. De enige vorm van wetenschap die in deze situatie offensief genoemd kan worden, zegt Schroevers, is wetenschap die in staat is bij te dragen tot maatschappelijke bewustwording. Dat betekent, dat maatschappelijke problemen niet zomaar tot wetenschap en techniek zijn te herleiden, maar alleen door fundamentele maatschappelijke veranderingen aangepakt kunnen worden. Als wetenschap het falen weet duidelijk te maken van een gedepolitiseerde aanpak van de problemen, werkt ze emanciperend en is ze daarmee offensief. In deze zin kan men milieuwaardering een maatschappij-

kritische activiteit noemen: ze registreert de consequenties van 'meerwaardeonttrekking' aan de natuur, en trekt de lijn door naar maatschappelijke vragen. Natuurlijk blijft daarop veel en terechte kritiek mogelijk, maar deze richt zich dan in eerste instantie niet op de uitgangspunten van het werk, maar wel op de wijze waarop het zich inderdaad kan laten inkapselen in een technocratisch verband.

Uiteraard heeft de werkgroep Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid zijn uitgangspunten, werkwijzen en resultaten aan al deze opmerkingen, kritieken en alternatieven getoetst. Wie onze kaarten bekijkt en onze rapporten leest, zal weldra merken dat wij geen gelegenheid hebben laten voorbijgaan om ingrepen van allerhande allooi, en vooral dan de grootschalige, radicaal af te wijzen en zo min mogelijk hebben gekozen tussen zogenaamd schadelijke en minder schadelijke alternatieven. Onze kaarten worden niet 'los' gepresenteerd, integendeel, het is steeds één van de fundamentele uitgangspunten van de werkgroep geweest interdisciplinair te werk te gaan en met het resultaat als dusdanig integraal naar buiten te komen, wat in dit boek dan ook gebeurt. Dat dit interdisciplinaire werk niet altijd even vlot verlopen is, is een ander verhaal. Toch willen wij eenieder uitnodigen om onze alternatieve plannenmakerij, om het werk van onze sectie planologen nu maar eens wat oneerbiedig zo te noemen, nader te bekijken en vast te stellen dat bij al onze voorstellen in verband met infrastructuurle ingrepen uitgegaan is van bestaande toestanden. Bij het werk is het behoud en herstel, zowel van ecologische en landschappelijke als van cultuur-historische rijkdommen, richtsnoer geweest. Wij willen er dus met klem op wijzen dat om deze redenen de inkapseling in het bestaande technocratisch verband principieel onmogelijk is; de eventuele ambtenaar die onze gegevens los beschouwt, extrapoleert of hoe dan ook uit hun verband ruikt, is daarvoor zelf verantwoordelijk en is in wezen te kwader trouw. Zijn foutieve gevolgtrekkingen kunnen later dan ook niet ingeroepen worden om onze werkgroep te beschuldigen van de medeplichtigheid aan vernieling, temeer daar op elke kaart vermeld staat dat zij een bijlage is en dat voor planologisch gebruik ruggespraak met de makers noodzakelijk is, op zijn minst door

het lezen van de bijbehorende tekst.

Een laatste belangrijk punt dat in deze inleiding tot dit derde, afsluitende Gouden Delta-symposium genoemd moet worden, betreft een andere mentale kentering die zich in de loop van de laatste jaren heeft voorgedaan. Er heeft zich bij tal van maatschappelijk geïnteresseerde wetenschapsmensen een nieuwsoortige kritiek ontwikkeld, die erop neerkomt dat men de gevestigde westerse maatstaven op welk gebied dan ook, waarvan men tot nog toe aangenomen had dat ze zonder meer voor de hele wereld zouden gelden, met een frisse blik en liefst met die van een niet-westers mens is gaan bekijken.

Het duidelijkste voorbeeld hiervan levert wellicht de aanvankelijke beoordeling van het eerste Rapport aan de Club van Rome en vervolgens de hiermee sterk contrasterende gemengde gevoelens waarop het tweede Rapport is ontvangen. Waar men bij de cijfers en grafieken van Forrester en Meadows nog voetstoots aannam dat al deze gegevens en voorspellingen door de exclusief westerse, meer bepaald door de Noordamerikaanse bril werden bekeken, was dit voor de specificeringen en relativeringen ter zake, die Mesarowic en Pestel in een Westduits-Amerikaanse samenwerking de wereld instuurden, niet meer onverdeeld het geval. Met name Johan Galtung, medewerker aan het Instituut voor Vredesvraagstukken te Oslo, heeft deze kritiek in enkele zeer heldere artikelen onder woorden gebracht. Het komt erop neer dat bij de vergelijking van economische situatie en groei van ontwikkelingslanden en geïndustrialiseerde landen met elkaar, het Bruto Nationaal Produkt in wezen geen behoorlijke meeteenheid is. Totale produktie voor fundamentele behoeften met relatief weinig handel zou in de ontwikkelingslanden immers leiden tot een sterke stijging van het leefniveau, maar niet tot een noemenswaardige stijging van het BNP. Maar zowel 'The limits to growth' als 'Mankind at the turning point' hebben het over de wereld, regio's en staten, zegt Galtung, in plaats van over mensen; over BNP's in plaats van systematisch te pleiten voor de bevrediging van fundamentele behoeften in de onderste regionen van de wereldsamenleving.

Wat in de Rapporten aan de Club van Rome ontbreekt, zijn concrete strategieën die een brug zouden proberen te slaan tussen

de empirische werkelijkheid en de potentiële, de wenselijke werkelijkheid. Voor velen is het nog steeds zo dat de empirische analyse de werkelijke is, terwijl de presentatie van een alternatief en van strategieën neerkomt op politieke verkondiging. Maar iedere empirische analyse is ook politieke verkondiging, omdat er altijd sprake is van een keuze van eenheden en variabelen. Afhankelijk van de keuze die men maakt zullen bepaalde fenomenen in de analyse betrokken worden en andere niet. Elk propageren van een denkwijze is in ieder geval in het maatschappelijk leven, politiek.

Wij staan bij deze gedachtengang zo lang en uitvoerig stil, omdat ook onze werkgroep niet aan deze politieke keuze ontsnapt is. Aan degenen die vroeg of laat zullen opstaan en ons voor de voeten werpen dat wij geen waardenvrije wetenschap hebben bedreven, voor zover die zou kunnen bestaan, maar tegelijk ook politiek en die dat bovendien als een verwijt bedoelen, willen wij nu reeds bij voorbaat antwoorden: ja, wij hebben bewust een politieke keuze gemaakt. Die keuze houdt in essentie in, dat wij in alle facetten van het onderzoek de economische potenties van het ruimtelijk gegeven hebben afgewogen tegen de ecologische potenties en dat wij deze laatste, waar enigszins mogelijk, prioriteit gegeven hebben.

Wie ons omwille van deze keuzebepaling onrealistisch of zelfs naïef wil noemen, heeft natuurlijk het volste recht daartoe, maar die willen wij toch sterk aanraden eens Schumachers boek 'Hou het klein' te lezen, alsook de reeds genoemde Derde Nota over de Ruimtelijke Ordening, waarin de Nederlandse regering eind 1974 haar standpunt over onder meer de economische groei uiteenzette; verdere stof tot nadenken geeft Galtungs artikel (1974) 'Waar ligt de grens tussen ontwikkeling en overontwikkeling?'.

Literatuur

Bond Wetenschappelijke Arbeiders, Werkgroep Kritische Biologie, 1975. Milieuwaardering, Trias 3 (NJN-CJN-KJN-uitgave) [Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, Christelijke Jeugdbond voor Natuurstudie, Katholieke Jeugdbond voor Natuurstudie].

- Bos, W., 1975. Kritiek op centrum voor milieukartering. Vakbl. Biol. 55(12):196.
- Dekker, J. & W. van der Weijden, 1975. Milieuwaardering. De Groene Amsterdammer 1975-10-01:16.
- Galtung, J., 1974. Waar ligt de grens tussen ontwikkeling en overontwikkeling? De Groene Amsterdammer 1974-09-11:10-11.
- Galtung, J., 1975. Hoe twee geleerden een nieuwe wereld ontwerpen waarin de zon in het Westen opkomt. De Groene Amsterdammer 1975-05-21:10-11.
- Kuenen, D.J., 1975. Milieukartering. Vakbl. Biol. 55(15):225-228.
- Meester-Broertjes, H.A., W.B. Harms, A.B.L.M. Wittgen, M.J.S.M. Reijnen, J. van der Kerk, C. Melis, W.J. ter Keurs, J.N.M. Dekker & P.J. Schroevers, 1976. Milieukartering en -waardering. Natuur Landsch. 30(3-4):61-115.
- Schaick, C. van, J.J. Feenstra, P. Vertegaal, J. Hoekman & F. Leracke, 1976. Themanummer Milieuwaardering. Trias 3:4-34.
- Schroevers, P., 1975. De natuur is onmeetbaar. Voor en tegen van milieukartering. De Groene Amsterdammer 1975-09-10:14.
- Schumacher, E.F., 1973. Hou het klein. Een economische studie waarbij de mens weer meetelt. Amboboeken, Bilthoven, 287 p.
- Smittenberg, J.H., I.S. Zonneveld, P. Hessel & W.J. van der Weijden, 1976. WLO-studiedag Natuur- en Landschapswaardering. Meded. Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderz. 3(3):7-57.

Samenstelling van de werkgroep

Secties	Sprekers	Groepsleiders	Gespreksleiders	Vakdeskundigen
Geografie	<i>prof.dr.F.Snacken</i> geograaf Gent	<i>dr.P.Saey</i> geograaf Gent	<i>dr.M.Antrop**</i> geograaf Gent <i>drs.R.C.G.Kok</i> geograaf Oostburg <i>dr.A.Verhoeve</i> geograaf Gent <i>M.P.J.Brand</i> historicus Hulst	<i>drs.P.Kl.Niezing</i> geograaf Oostburg <i>dr.W.Vlassenbroeck</i> geograaf Gent <i>ing.K.J.J.Brand</i> ingenieur Hulst <i>prof.dr.A.Van Doorselaer**</i> archeoloog Gent
Ecologie	<i>dr.E.Kuyken</i> ecoloog Gent <i>prof.dr.H.Gysels</i> ecoloog, voorzitter symposium Gent	<i>prof.dr.A.Dhont**</i> ecoloog Antwerpen	<i>drs.J.Verloove</i> hydrobioloog Gent <i>M.G.M.P.Sponselee</i> bioloog Hulst <i>ir.Th.A.J.Vette</i> landschapsecoloog Goes <i>M.M.Becuwe</i> sociaal werker Oostduinkerke <i>dr.S.Parma</i> hydrobioloog Yerseke	<i>ir.P.N.H.G.Roorda van Eysinga</i> landbouwingenieur Oostburg <i>M.J.de Zwart</i> landbouwer-ecoloog Oostburg <i>drs.F.Tombeur</i> criminoloog-ecoloog Gent <i>M.J.Van Den Steen</i> griffier-ecoloog Gent
Milieuhygiëne	<i>dr.N.De Pauw</i> hydrobioloog Gent <i>drs.M.Demuyne</i> scheikundige (lucht) Gent	<i>prof.dr.ir.W.Verstraete</i> microbioloog Gent	<i>prof.dr.ir.A.Buekens**</i> scheikundige (vaste afval) Brussel <i>ir.J.Swings</i> bacterioloog Gent <i>dr.R.Dams</i> scheikundige (lucht) Gent <i>ir.A.F.M.Broekmans</i> scheikundige (lucht) Hulst	<i>dr.F.Puylaert</i> medicus Sas van Gent <i>ir.A.Dhaese</i> landbouwingenieur Gent <i>prof.ir.J.De Mae-seneer</i> hydrobioloog Gent <i>dr.M.Commers**</i> moraalwetenschapper Gent
Planologie	<i>drs.G.Allaert</i> planoloog Gent <i>ir.J.P.H.Bolk</i> planoloog Middelburg <i>P.Soetaert</i> architect Gent	<i>drs.G.F.van Hogendorp</i> planoloog Middelburg <i>M.C.W.A.van Leuven**</i> sociaal werker, leider workshop Hulst	<i>J.Van Geiwe</i> architect Gent <i>D.Langaskens</i> architect Gent <i>drs.E.Jamees</i> planoloog Antwerpen <i>M.J.Borst</i> planoloog Delft <i>drs.W.Verbanck</i> planoloog Gent	<i>ir.A.Mertens</i> waterbouwkundige Brugge <i>ir.A.J.Beenhakker</i> planoloog Middelburg <i>dr.W.Winkelmans</i> econoom Antwerpen <i>F.de Guchtendère</i> architect Gent <i>drs.D.Rygole</i> econoom Gent

* Correspondentieadres van de werkgroep: Prof.dr. H.Gysels, Instituut voor Dierkunde, Ledeganckstraat 35, B-9000, Gent.

** Gastmedewerkers.

In een vroeger stadium hebben aan de activiteiten van de werkgroep ook bijdragen geleverd: de heren R. De Lust (Assenede), H. Enkelaar (Oostburg), E. Kesteloot (Brussel), drs. E. Minnaert (Gent), M. Van Buynder (Belsele), A. Van Doorslaer (Lokeren) en A. Verstraeten (Lokeren).

Proeve tot evaluatie van het landschap

F. Snacken, Seminarie voor Regionale Aardrijkskunde, Rijks-
universiteit Gent

In deze tijd hoort men wel eens beweren dat de milieuproblematiek een modeverschijnsel is. Tegen dit concept wil ik me toch scherp opstellen: het gaat in dit geval om een nogal zonderling modeverschijnsel, want het is duidelijk dat met de opkomst van de belangstelling, het object zelf een algemene en versnelde degradatie tegemoet gaat, iets wat een modeprodukt doorgaans toch pas te beurt valt wanneer de mode voorbij is. Een andere bewering luidt dat het past de problemen van het leefmilieu met grote sereniteit aan te pakken; maar dat valt moeilijk, wanneer men de strop al rond de nek voelt.

Toen men zich aanvankelijk is gaan bekommeren om het milieu, was dit met de mentale instelling van de geneesheer die een patiënt onderzoekt: de ziekte wordt gediagnostiseerd en daarop volgt dan (eventueel) een therapeutische behandeling.

Terwijl deze diagnose in feite nog niet geheel vaststaat, wordt er een tweede benadering geprobeerd. Men gaat de zaak nu bekijken vanuit de hoek van de preventieve geneeskunde, dat wil zeggen, men wil het vooralsnog gezonde, maar door ziekte bedreigde milieu gaan beschermen tegen de aanvallen vanuit naburige, reeds aangetaste gebieden. In deze optiek is men aan milieubescherming gaan denken en hier en daar begint men daar ook iets aan te doen.

Op deze tweede stap volgt een derde: het identificeren van ruimtelijke inhoud en van ruimtelijke structuren, onderworpen aan sociaal-economische krachten, die door hun onderlinge beïnvloeding aan het leefmilieu een ruimtelijke en dynamische dimensie geven. Deze nogal abstracte formulering komt hierop neer, dat overal waar er ruimte is, er ook leefmilieu is. Geheel met elkaar verweven vullen ze niet een deel van de ruimte, maar vormen samen de totaliteit ervan. Ze blijven niet langer twee onafhankelijke begrippen. Het streven naar een volwaardig mens-

zijn impliceert het streven naar een levenskwaliteit die mede bepaald wordt door de ruimtelijke ordening van het leefmilieu.

Deze derde stap staat niet in de weg van de twee vorige, integendeel, hij relativeert de concepten van de eerste en tweede benadering tot onderdelen van de gehele milieuproblematiek.

Vanuit dit gezichtspunt is de sectie 'geografie' aan het werk gegaan. Het landschap is tenslotte niets anders dan de totale visueel-vatbare ruimte van het studiegebied, zoals die buitenshuis kan worden waargenomen.

Iedereen die met een gegeven ruimte iets wil doen, aanvaardt dat het een vereiste is dat die ruimte in voldoende mate gekend is. Maar al te vlug is men geneigd daaraan toe te voegen dat aan die voorwaarde is voldaan, gezien de veelheid van de beschikbare gegevens: immers, heel de oppervlakte bevindt zich op topografische kaarten, heel de oppervlakte is op luchtfoto's vastgelegd, er zijn goede bodemkaarten voor geheel het gebied, er zijn vele ecologische waarnemingen gedaan en er is een grote rijkdom aan economische en sociologische statistieken. Juist door de veelheid van deze losse gegevens wordt een overzichtelijke kijk zo goed als onmogelijk. We bevinden ons te midden van de bomen en we stellen ons de vraag 'hoe het bos er nu eigenlijk uitziet'.

Gaarne zouden we dit alles, zoals het hoort, keurig en systematisch in drie fasen afgewerkt hebben: vooreerst een nauwgezette inventarisatie (gesteund deels op documentatie, deels op terreinwerk), afgestemd op en nadien verwerkt tot half-synthetische basiskaarten en tenslotte hieruit afgeleid de uiteindelijke landschapsevaluatiekaart. Gezien de algehele afwezigheid van financiële middelen kon daar gewoonweg niet aan gedacht worden. We zijn daarom heel pragmatisch te werk gegaan. Een twaalftal geografen, deels uit Zeeland, deels uit Vlaanderen, allen met een vrij uitgebreide terreinervaring, verklaarden er zich toe bereid te trachten samen een overzichtelijke landschapsevaluatiekaart te maken.*

* De namen van deze geografen en landschapsdeskundigen zijn: Brand sr., Brand jr., De Dreu, Kok, De Moor, Niezing, Saey, Schmook jr., Verbruggen, Vette en Vlassenbroeck.

Vooreerst hebben de geografen uit het Gentse (allen behorend tot de Rijksuniversiteit Gent) drie werksessies gehouden. Er kwamen karteringscriteria en beoordelingsnormen tot stand en daarvan voorzien, kon op grond van eenieders kennis en ervaring een landschapskaart (schaal 1:25 000) worden gemaakt, waaruit een landschapsevaluatiekaart (schaal 1:100 000) werd gedistilleerd. Er werd beslist zowel de rurale als de stedelijke landschappen op te nemen. Het begrip 'landschap' heeft namelijk betrekking op de totale visueel-vatbare ruimte van het studiegebied.

Deze ruimte omvat enerzijds kenmerken die tot het domein van de natuurlijke constitutie behoren, zoals topografische gesteldheid, bodemgesteldheid, natuurlijke watervlakken en semi-natuurlijke vegetatie, anderzijds kenmerken die het onmiddellijk gevolg zijn van menselijk ingrijpen zoals agrarisch bodemgebruik, gebouwen, wegen, lineaire beplantingen en afsluitingen van allerlei aard. Onder deze antropogene kenmerken zijn dus zowel de rurale als de stedelijke onderzocht en beoordeeld.

In de waardeschaal worden vier trappen voorzien (3-2-1-0, zie kaart, bijlage 1). Gave aanwezigheid van representatieve landschapskenmerken zou vooreerst hoog worden gewaardeerd. Toenemende aantasting van deze gaafheid ging zich weerspiegelen in een lagere waardering. Zowel fysische als cultureel waardevolle relictten konden de rangschikking in gunstige zin beïnvloeden.

In tweede instantie is dan gevolgd het contact met de Nederlandse collega's, die ertoe bereid waren voor Zeeuwsch-Vlaanderen op gelijkaardige wijze te werk te gaan. Dank zij de vergevorderde inventarisatie, vastgelegd op kaarten, schaal 1:10 000, en berustend bij de Administratie van het Staatsbosbeheer in Goes, kon een degelijke basiskaart worden voorbereid, die dan tenslotte van diverse zijden werd verbeterd en aangevuld.

In een derde fase hebben Zeeuwse en Vlaamse geografen gezamenlijke werksessies gehouden waarop de kaarten werden vergeleken. Gemengde werkgroepen zijn ter plaatse gaan kijken en hebben de kaart, voornamelijk in de zones langs de rijksgrens, op haar waarde getoetst en eventueel aangepast of afgestemd.

Toen bleef nog één zaak te doen: namelijk de landschapsevaluatiekaart vergelijken met de ecologische kaart, opgemaakt door de biologische sectie van de werkgroep. Beide kaarten vertoonden

een zeer goede correlatie (wat trouwens verwacht kon worden). Afwijkingen werden vastgesteld en normaal bevonden, vooral daar waar 'ecologische oasen' gelegen waren in landschappelijk zwaar aangetaste gebieden.

Een methodologisch probleem dat wel cartografisch maar niet fundamenteel opgelost kon worden, was het feit dat de intrinsieke waarde toegekend aan de gave Vlaamse landschappen, op niveau 3 werd geëvalueerd, daar waar in de Zeeuwse poldergebieden de jongste polders niet de rijkdom van hun oudere buurpolders hadden meegekregen en, ondanks duidelijke gaafheid, toch niet de hoogste waarderingsklasse haalden.

Alles bij elkaar is het resultaat een proeve van een landschapsevaluatiekaart, wat allereerst betekent dat ze voor verbetering en precisering vatbaar is. Dat is geen holle frase, maar een reële verwachting van diegenen die aan deze kaart hebben gewerkt. In dat verband vindt de sectie geografie het bijzonder verheugend dat het derde Gouden Delta-Symposium zo was opgevat, dat zovelen, binnen de werkgroepen die gevormd werden, dit document kritisch konden bekijken. Deelnemers die gebiedsdelen landschappelijk goed kennen, konden nagaan of de voorgestelde beoordeling naar hun zin was; ook na publikatie en verspreiding van de kaart via het symposiumboek zal de sectie geografie van de werkgroep gemotiveerde voorstellen met dank aanvaarden en bestuderen.

Bij wijze van besluit en met het oog op de beleidsvorming moet er op gewezen worden dat de gebieden 3 en 2 prioriteit moeten krijgen wat de bescherming van het landschap betreft, maar dat de meest gedegradeerde gebieden (0 en 1) ook die met de grootste woondichtheid zijn; wat deze kaart ons toeschreeuwt is de ontwrichting van het landschap in de grote woonzones. Meer dan wat ook, dringt zich in deze laaggewaardeerde gebieden een politiek op van landschapssanering.

Literatuur

Aalders, H., H. Eggen, G. Hof, V. Mulder & R. van Veghel, 1973.
Zwin-project. Verslag van doctoraal veldwerk. Rapport Geo-

- grafisch Instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht, 53 p.
- Asman, W.A.H. & S.P. Tjallingii (red.), 1974. Het Kromme Rijn-landschap. Een ecologische visie. Stichting Natuur en Milieu 4; KRP-rapp. 30, 104 p.
- David, H., Y. Janssens de Varebeke, S. Lockefeet, P. Magherman-Claeys, J. Rammeloo & M. Smet, 1972. Nota ter illustratie van de klasseringsaanvraag van de kreek Grote Geule te Kieldrecht. Actiecomité tot beveiliging van het leefmilieu op de linker oever, St.-Niklaas.
- Dool, W.H. van den, 1974. Canisvliet, een grensgeval. Zeeland-reeks, Den Boer, Middelburg, 72 p.
- Hinte, J. van, 1971. Historische geografie en geologie. Westerheem 20 (2): 103-110.
- Jamees, E., 1972. De recreant in het natuurreservaat het Zwin, een sociologisch onderzoek. Scriptie Rijksuniversiteit Gent, 23 p.
- Kuipers, T.J., 1975. Landschappelijke en natuurwetenschappelijke waarden in de 'Verenigde Braakmanpolders'. Stichting Zeeuws Coördinatieorgaan voor Natuur-, Landschaps- en Milieubescherming, 32 p. + bijlagen.
- Lust, R. de, [Zonder datum]. Zolang er nog de sleedoorn bloeit ... Het Krekengebied van Assenede, Alcedo-reeks 6: 81 p.
- Sluis, P. van der, G.G.L. Steur & I. Ovaa, 1965. De bodem van Zeeland. Toelichting bij blad 7, bodemkaart van Nederland. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen (verkoop: Pudoc, Wageningen), 87 p.
- Verraes, W. (red.), 1976. Pleidooi voor de Kalkense Meersen als 'natuurgebied'. Kolena, Kalken.
- Wartel, S., 1974. Bed features in the estuary of the Scheldt (Belgium). Ministerie van Economische Zaken - Geologische Dienst van België, Prof. Pap. 11 (+ kaarten).
- Wilderom, M.H., 1973. Tussen afsluitdammen en deltadijken. 4. Zeeuwsch-Vlaanderen. Eigen uitgave, Vlissingen, 567 p.

Kanttekeningen bij de globale ecologische waardering van natuurgebieden en landschappen in Noord- en Zeeuwsch-Vlaanderen

E. Kuyken, Laboratorium voor Ecologie der Dieren, Zoögeografie en Natuurbehoud, Rijksuniversiteit Gent

Inleiding

Situering van het onderzoek

Sedert de publikatie 'Voorne in de branding' (Adriani & Van der Maarel, 1968) is in Nederland één duidelijke vernieuwing van de natuurbehoudsstrategie merkbaar. Hoewel inventarisaties van natuurgebieden al sedert vele decennia als argumenten voor hun behoud dienen, hoopt men nu door kwantitatieve verwerking en cartografische presentatie van gelijkaardige gegevens met voldoende 'harde cijfers' een tegenwicht te vormen tegen de snel toenemende nivellering van natuur en landschap, zoals die door harde (?) economische overwegingen wordt doorgedrukt.

Na contact met Nederlandse onderzoekers zijn we medio 1972 van start gegaan met een biologische inventarisatie en evaluatie van de Vlaamse provincies, vooral met het oog op de toen lopende herziening van de voorontwerp-gewestplannen. In oktober 1972 hebben we aan de biologische sectie van de werkgroep voorgesteld bij prioriteit de globale ecologische waarderingskaart van het Gouden Delta-gebied verder af te werken. Daar grote delen van de Zeepolders en het Houtland toen reeds gekarteerd waren, hebben we op de ecologische kaart (zie bijlage 2) de strikte grenzen van het studiegebied hier en daar overschreden, teneinde de landschappelijke samenhang te respecteren.

Milieuwaarderingsprojecten: evaluatie en discussie

Bepaalde vormen van milieuwaardering hebben altijd bestaan; met name in Nederland kwam na 1968 de 'milieukartering' zeer snel op, waarbij enkele belangrijke projecten werden gerealiseerd. Citeren we onder meer 'Stadsgewestelijke evaluatie van alterna-

tieve Waalbochtafsnijdingen' (Anoniem, 1971), Studiegroep 'Volthe-De Lutte' (1971), 'De Kleuren van Zuidwest-Nederland' (Anoniem, 1972), Werkgroep 'Groene Ruimte Arnhem-Nijmegen' (1973), 'De waarden van de Uiterwaarden' (De Soet, 1974), het 'Kromme Rijn-Projekt' (1974) en de 'Landelijke Milieukartering' (Rijksplanningologische Dienst, 1972-1975).

Ondertussen werden en worden nog steeds vele methodes, diverse criteria, integratieformules en dergelijke voorgesteld; vermelden we enkel Bakker & Joenje (1973), Harms (1973); Londo (1972), Mennema (1973), Sloet van Oldruitenborgh (1971), Stumpel-Rienks (1974), Tjallingii (1974), Van der Maarel (1970, 1971, 1974). Ook buiten Nederland verschenen belangrijke bijdragen, zoals Bauer (1973), Helliwell (1973), Lucas (1973), Tubbs en Blackwood (1971), Yapp (1973).

In België gebeurt het onderzoek in Vlaanderen aan de Rijksuniversiteit te Gent), de Universitaire Instelling te Antwerpen (UIA) en te Bokrijk (Centrum voor Bosbiologie); zie daarover onder meer Berten & Gabriëls (1974), De Blust et al. (1975), Kuyken (1973, 1974a,b,c, 1975, 1976), Nef (1974, 1975), Froment & Nef (1976), Stieperaere (1974).

Vooraf in Nederland betekende de toenemende becijfering van de ecologische inventarisatiegegevens een gunstige objectivering van de kennis inzake natuur en landschap. Het gebruik van een groeiend aantal waarderingsformules voor het berekenen van een integrale natuurwaarde leidde tot het gevaar van een hinderlijke schijnobjectiviteit. Het toekennen van gewichten aan bepaalde disciplines en/of criteria, het gebruik van exponenten, het kiezen van klassegrenzen en andere kunstgrepen blijft immers in hoofdzaak louter subjectief. Zo ontstond sedert 1975 een sterke reactie tegen milieuwaardering ('biologen zoeken precies uit welke landschappen kapot mogen'). Een uitgebreide dialoog tussen voor- en tegenstanders (onder meer op studiedagen van de Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek, W.L.O.) komt onder andere tot uiting bij de werkgroep Kritische Biologie (1976), Meelis & ter Keurs (1976), Van der Weijden (1976), en Zonneveld (1976).

Het voorafgaande steunt in grote mate onze eigen opvattingen; we waarschuwen reeds in 1973 geen schijnobjectiviteit na te

streven. Deze moeilijkheden mogen ons niet de gehele milieuwaardering doen verwerpen, maar evenmin mag de buitenwereld de indruk krijgen dat complexe ecosystemen en landschappen zonder meer in relatief eenvoudige vergelijkingen vastgelegd kunnen worden. Het gevaar dat natuurbehoudsrapporten zonder becijferingen niet meer geaccepteerd zullen worden is bovendien verre van denkbeeldig; een dergelijke verwerping zou zeker in Vlaanderen een grote stap achteruit betekenen, omdat er onvoldoende mankracht is om grondige inventarisaties met uitgebreide mathematische uitwerkingen te realiseren.

Doel van de globale ecologische waarderingskaart

Ons doel is het registreren en verwerken van bestaande inventarisaties, het uitvoeren van aanvullend veldbiologisch werk en het op kaart zo nauwkeurig mogelijk afgrenzen van de betrokken natuurgebieden en landschappen; tevens wordt op basis daarvan een (voorlopig) globale ecologische waardering cartografisch weergegeven.

Deze kaart willen we als signaal doorgeven aan diverse overheidsinstanties, teneinde erop te wijzen dat bij het huidige grondgebruik, bij nieuwe ingrepen of toekomstige bestemmingen van de gewaardeerde gebieden grote omzichtigheid is geboden en dat vooroverleg met ecologen daaromtrent uiterst noodzakelijk is. Ons voornaamste doel was het weergeven van gebieden die op de gewestplannen een bestemming als groengebied (natuurgebied of -reservaat) of als waardevol landschap verdienen.* Zowel door de mogelijkheden van inspraak als dank zij de goede wil van enkele overheidsambtenaren zijn we voor een belangrijk deel daarin geslaagd.

* Teneinde weer te geven dat bepaalde landbouwgronden, naast de agrarische hoofdfunctie, een uitgesproken ecologisch belang hebben, werd een bijkomende aanduiding op de gewestplannen uitgewerkt: 'agrarisch gebied met ecologische waarde' (= geel/groen gearceerd); vele van deze gebieden zijn nu tot 'natuurgebied' bestemd, wat ongerustheid in landbouwkringen teweegbrengt.

Niet bedoeld werd het opstellen van een echte 'milieukaart' met aanduiding van de landschaps- en biotooptypes. Ook werden geen facetevaluaties voor diverse biologische disciplines uitgewerkt aan de hand van gekwantificeerde criteria. Evenmin vervangt ons document de reeks van mogelijke afgeleide kaarten, zoals geschiktheids- en kwetsbaarheidskaarten die bijvoorbeeld de bezwaren tegen functies als recreatie, waterwinning, intensieve landbouw, wegeaanleg weergeven. Toelichtingen bij het gebruik van de huidige kaart kunnen deze tekorten voor een deel opvangen.

Materiaal en methodiek

Uitgangspunten

Onze bijdrage kunnen we het best omschrijven als een landschapsecologische waarderingskaart. *Landschapsecologie* definiëren we daarbij als de wetenschap die de functionele relaties onderzoekt tussen de diverse levensgemeenschappen en de fysisch-geografische elementen in het landschap als geheel, zowel wat betreft de ruimtelijke als de temporele aspecten. Dit vereist fundamentele inzichten in de opbouw en ontwikkeling van ecosystemen (met biotische en abiotische componenten) en de vroegere en huidige ingrepen van de mens (cultuur-historische aspecten). Naast het wetenschappelijke belang van de landschapsecologie, biedt deze discipline talloze mogelijkheden voor praktische toepassingen, onder meer in ruimtelijke ordening en milieubeheer (natuurbehoud, landschapsbouw of -herstel).

In het landschap als geheel zullen ecologen vooral het 'natuurlijke milieu' (sensu Westhoff) beschouwen. Dit kan elementen omvatten met vlekvormig, lijnvormig of puntvormig patroon. In vele gevallen zijn natuurlijk milieu en agrarisch milieu nauwelijks te onderscheiden. Vooral nog harmonische oude cultuurlandschappen (gevolg van vroegere grondgebruiksvormen waardoor tal van nieuwe levensgemeenschappen een plaats kregen), evenals extensief gebruikte land- en bosbouwarealen kunnen daarom landschapsecologisch nog zeer waardevol zijn.

Werkwijze

Vorbereidend werk

Aan de hand van topografische kaarten 1:25 000, worden op een veldkaart 'open ruimten' afgebakend; de kaart aanduidingen over grondgebruik, reliëf, waterhuishouding en dergelijke verstrekken reeds veel gegevens om potentieel waardevolle (gave) gebieden te situeren. Daarbij worden ook orthofotoplans (1:10 000) en bodemkaarten (1:20 000) gebruikt, terwijl met behulp van oude kaarten (onder meer de 'Ferrariskaart', Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, circa 1770 - 1777, schaal 1: 25 000) de ouderdom van bepaalde elementen (bos, moeras, heide) of perceelsvormen geschat kan worden. Op de voorbereidende kaart worden tenslotte ook bestaande gegevens uit werken over de Natuurreservaten in België of de Inventaris der Landschappen aangegeven; uit talloze plaatselijke mededelingenbladen van de natuurhistorische verenigingen (voornamelijk Jeugdbonden, 'de Wielewaal', 'de Steltkluut') of uit opgevraagde nota's van niet-professionele veldbiologen wordt opgemaakt in hoeverre inventarisatiegegevens van de aangeduide open ruimten beschikbaar zijn, teneinde vooral daar bijkomend veldwerk te verrichten waar weinig bekend is.

Veldwerk

De open ruimten worden globaal getypeerd (aanvulling van de stafkaart-legenda; grove vegetatie-eenheden; ouderdom); de meest gave evenals waardeloze delen worden afgebakend.

Biologisch waardevolle terreinen worden meer in detail bekeken, met voornamelijk aandacht voor typische indicator-soorten of -gemeenschappen, eventueel zeldzaamheden; vooral hogere planten, vogels, herpetofauna en dergelijke worden genoteerd.

Ter plaatse wordt de omgrenzing van de 'homogene' waardevolle gebieden en van de bufferzones opgetekend; deze laatste kunnen landschappelijk zeer waardevol zijn (gaaf) en ecologisch zeer functioneel.

Interpretatie

Per homogeen gebied wordt alle materiaal samengebracht, waarbij tevens elementen als ouderdom, hoeveelheid spontane elementen

en bodemgebruik worden gevoegd.

De representativiteit (zeldzaamheid; abundantie) van de typische soorten wordt getoetst aan de literatuur (voornamelijk de 'Plantenatlas' van Van Rompaey & Delvosalle (1972) en de Atlas der Belgische broedvogels - voorlopige resultaten).

Kleinere terreinen worden cartografisch zo mogelijk tot grotere complexen verbonden (opname van bufferzones en dergelijke).

Evaluatie (zie kaart bijlage 2)

Gezien de overall aanwezige menselijke invloed steunt ons waarde-oordeel in hoofdzaak op de mate van spontaneïteit (natuurlijkheid) van ecologische elementen en structuren, wat zowel in bossen als in agrarische gebieden een goede maatstaf is; soortenrijkdom, representativiteit en gaafheid van een terrein zijn vooral voor 'natuurgebieden' hanteerbaar.

De relatieve evaluatie van gebieden gebeurt enkel binnen één-zelfde geografische landschapseenheid (zie Regionale indeling van België in de 'Atlas van België') en gebeurt voor qua structuur onderling vergelijkbare gebieden (vergelijking en relatieve evaluatie van duinen onderling, kreken onderling, bossen onderling enz.).

De vraag welk milieutype belangrijker is dan een ander (bijvoorbeeld oud bos of jonge schorre?) kan onzes inziens slechts worden beantwoord door te steunen op de beschikbare oppervlakte per type (regionaal tot internationaal, afhankelijk van de doelstellingen van de kartering), gecombineerd met het minimumareaal van de bijbehorende soorten.

Om praktische redenen (onder meer het vermijden van facet-evaluaties) gaan we ervan uit dat alle 'natuurlijke milieus' (sensu Westhoff), evenals grote open ruimten zonder te intensieve exploitatie of storende elementen, tot de middenklasse van de ecologische waardeschaal behoren); zo ook de duidelijk functionele bufferzones rond echte natuurgebieden.

Opwaardering gebeurt voor terreinen met representatieve structuur, zeldzame elementen, opvallende diversiteit of homogeniteit, grote mate van natuurlijkheid en gaafheid.

Omgekeerd zullen gebieden in een lagere waardeklasse (op onze kaart blanco) worden geplaatst, wanneer van nivellering sprake

is door intensieve landbouw, bosbouw, recreatie en dergelijke.

Deze uitgangswaarden met het systeem van op- of onderwaardering blijven uiteraard subjectief, alhoewel een geoefend waarnemer veelal een goed oordeel zal vellen; we komen aldus tot een driedelige waardeschaal:

1. gebieden zonder noemenswaardige globale biologische waarde (eventueel verspreide puntvormige elementen worden dan verwaarloosd): blanco op kaart (bijlage 2);
2. (landschaps)ecologisch waardevolle gebieden of complexen (fijn gestippeld op kaart);
3. ecologisch zeer waardevolle tot unieke gebieden (zwaar gestippeld op kaart).

Deze waarden werden per homogeen gewaardeerd gebied op de originele kaart 1:50 000 weergegeven, waarvan bijlage 2 een verkleining op 1:200 000 is.

De (voorlopige) driedelige schaal kan gemakkelijk in één of beide richtingen worden uitgebreid: uiterst waardevolle of uiterst waardeloze gebieden.

Resultaten

Oppervlakte-aandeel van de ecologisch waardevolle gebieden

In een testgebied rond Brugge hebben we vroeger (Kuyken, 1974c) een vierschalige waardering uitgevoerd en het oppervlakte-aandeel van de gebieden voor elke klasse planimetrisch bepaald (schaal 1:25 000). Het is interessant deze waarden te vergelijken met de integratiekaarten zoals weergegeven in Werkgroep GRAN (1973) en 'De Kleuren van Zuidwest-Nederland' (Anoniem, 1972). Ook de Gouden Delta-kaart hebben we opgemeten en voor de drie waardeklassen de procentuele oppervlakte-aandelen bepaald (zie tabel 1).

De resultaten van tabel 1 vertonen merkwaardige overeenkomsten; vooral de eerste twee rijen cijfers lopen duidelijk parallel. Ook het feit dat bij meer dan drie klassen de hoogst-gewaardeerde terreinen circa 4 - 5% innemen, is een belangrijk gegeven. Als streefcijfer van in te richten reservaten in Nederland hoopt men immers een dergelijk percentage van de rijksoppervlakte te beveiligen. In België is momenteel nauwelijks 0,4% als reservaat

Tabel 1. Procentuele oppervlakte-aandelen ingenomen door gebieden ingedeeld naar ecologische waardeklassen.

	Waardeklasse					
	0	1	2	3	4	5
Kuyken, 1974c/ Noordwest-Vlaanderen, 375 km ²	54	31	11	4		
De kleuren van Zuidwest-Nederland, 1972 [*] ca. 4600 km ²	58	25	12	5		
Werkgroep GRAN, 1973/Arnhem-Nijmegen, 565 km ²		39	29	20	8	4
Gouden Delta, 1972-1976/Noord- en Zeeuwsch-Vlaanderen, ca. 3000 km ²	72	20	8			
* Puntaflezing, kaart II-2.15						

erkend... Het ligt voor de hand dat in onze drieschalige waarde-ring deze hoogste klasse ook hier een groter percentage inneemt.

Uit de Gouden Delta-cijfers zien we verder dat, strikt ecologisch gesproken, bijna driekwart van de landoppervlakte weinig of geen waarde heeft. Dit is uiteraard een argument te meer om de gebieden uit klassen 1 en 2 angstvallig te respecteren bij het opstellen van bestemmingsplannen, het uitstippelen van weg-tracés en dergelijke.

Bruikbaarheid van de globale ecologische waarderingskaart in natuurbehoud en ruimtelijke ordening

Steeds meer overheidsinstanties vragen om gesimplificeerde, 'vertaalde' ecologische inbreng, teneinde de diverse functies van het landschap te laten samengaan. Ondanks het voorlopige karakter, betekende onze kaart reeds een belangrijke stap in die richting, zoals reeds werd vermeld in verband met de ontwerp-gewestplannen (toevoeging van vele natuurgebieden, inkrimping recreatieterreinen, verleggen van wegtracés).

Ook op regionaal en plaatselijk vlak kan ons materiaal, mits meer gedetailleerd uitgewerkt (op schaal 1:10 000 bijvoorbeeld), als basis dienen voor ecologisch gefundeerde bezwaren en alternatieve voorstellen in verband met natuurbehoud.

Het realiseren van een harmonisch natuur- en landschapsbehoud moet onzes inziens in de meeste gevallen geschieden in de vorm van compromis-oplossingen: in ons kleine en versnipperde Vlaamse

land eisen immers tal van functies elk hun deel van de oppervlakte op.

Een realistische strategie is moeilijk globaal uit te stippen, aangezien overal andere prioriteiten kunnen gelden. Wel kunnen we de belangrijkste bedreigingen noemen waarmee men vanuit natuurbehoud steeds te kampen zal hebben:

- urbanisatie, industrialisatie, havenuitbreiding, wegeaanleg;
- landbouw, waterbeheersing, ruilverkaveling;
- zand-, klei- en/of waterwinningen en dergelijke;
- recreatie: campinguutbreiding, weekendverblijven;
- verontreinigingen allerhande.

Toch kan, mits grondig overleg, zelfs met deze ernstige ingrepen een bescheiden vorm van praktisch natuurbehoud samengaan. De ecologische waarderingskaart kan hiervoor echter weinig richtlijnen geven. Evenmin kunnen de prioriteiten voor een constructieve politiek inzake verwerving of klassering van belangrijke gebieden hieruit alleen afgeleid worden. Elementen als planologische urgentie en haalbaarheid, zeldzaamheid en vooral kwetsbaarheid of (on)verenigbaarheid van de 'natuurfunctie' met andere functies dienen veeleer deze prioriteiten te bepalen. De globale waarderingskaart wil enkel het signaal geven, dat in minstens 28% van de landsoppervlakte ook landschapsecologische rijkdommen bestaan, die bij de processen van de ruimtelijke ordening aandacht verdienen. Om deze signaalfunctie om te zetten in daadwerkelijke realisaties, is het wenselijk, zoniet noodzakelijk, dat de ecologen steeds méér en op officiële wijze betrokken worden bij de verschillende fasen van de besluitvorming.

Lijst van ecologisch waardevolle natuurgebieden en landschappen

Gezien de vaak kleine oppervlakte van de terreinen die op de kaart (bijlage 2) werden ingetekend, hebben we ons verplicht gezien om voor de overzichtelijkheid de nummering van meerdere gebieden te groeperen. Deze complexen werden genummerd van 1 tot 105 en in figuur 1 weergegeven. De kleine en geïsoleerd gelegen terreinen werden hier weggelaten.

In de lijst van ecologisch waardevolle gebieden zijn dezelfde nummers overgenomen en worden de gedetailleerde gebiedsaandui-

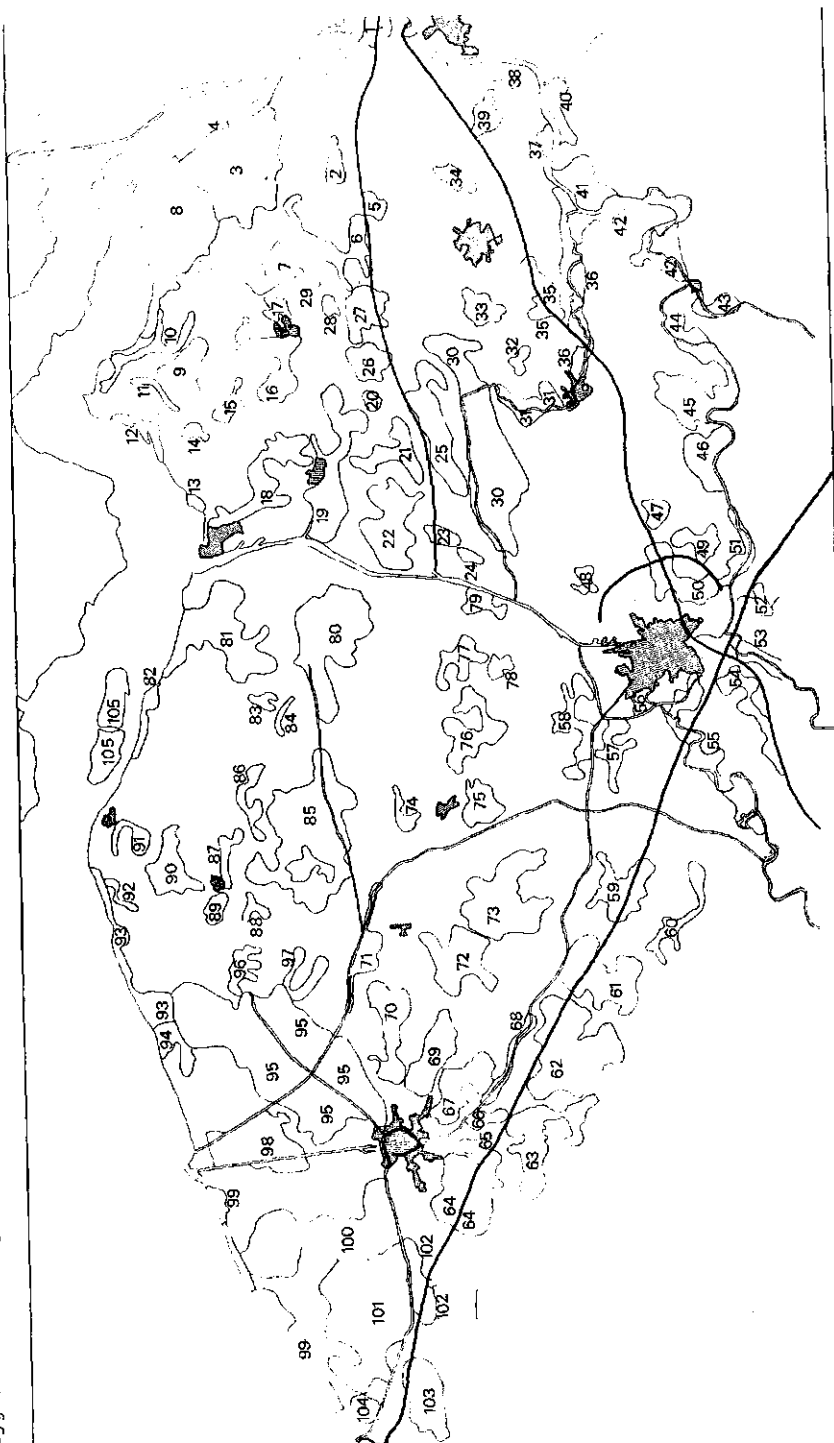
dingen met naam genoemd; de juiste toponymen zijn door verschillende medewerkers gecontroleerd en vaak gecorrigeerd, in het bijzonder door P. Brand (Zeeuwsch-Vlaanderen), M. Becuwe (West-Vlaanderen) en A. Verstraeten (Oost-Vlaanderen). De in figuur 1 weggelaten terreinen zijn met een + teken gemerkt.

Lijst van ecologisch waardevolle gebieden en landschappen

De gebieden weergegeven op de ecologische waarderingskaart (bijlage 2) werden gegroepeerd tot 105 genummerde complexen; terreinen die daarbuiten vallen zijn eveneens in de onderstaande lijst opgenomen en gemerkt met een +teken.

1. Opgespoten terreinen van Antwerpen-Linker Oever (L.O.)
 - Antwerpen-L.O. : opgespoten terreinen bij 't Vlaams Hoofd opspuitingsgebied en plas van Blokkersdijk St.-Annabos
 - + Antwerpen-L.O.: Galgenweel, Burchtse Weel
2. Verrebroek/Kallo: polder 'De Hazop' en Beverse Dijk (na opspuiting)
3. Polders van Doel en Prosperpolder
 - Doel, Kieldrecht,
 - Hulst-Nieuwnamen: Doelpolder, Nieuwe Arenbergpolder, Prosperpolder
 - Doel : het Groot Gat (nu havengebied)
 - dijk van de Nieuwe Arenbergpolder met weiland bij Oude Sluis
 - Kieldrecht : Pillendijk met drassige weiden in de Oude Arenbergpolder (onder andere 'de Putten')
 - Hulst-Nieuwnamen: kreek in de Hertogin Hedwigepolder
 - kreekresten en drassige weiden in de Koningin Emma-polder
 - drassige weilanden en kreekresten in de Louisapolder en de Saaftingepolder
4. Doel: schorren bij Oude Doel (onder andere Paardenschor)
5. Vrasene: Popukierenlandschap van Broekkackers en Koefering
6. Krekengebied van Meerdonk en Kieldrecht
 - Kieldrecht, Meerdonk : Kreek van Kieldrecht (Grote Geule) met aangrenzende weiden
 - Kieldrecht : Kleine en Grote Weel
 - Sint-Gillis : De Linie
 - Meerdonk/Sint-Gillis : Konings Kieldrecht polder
 - Meerdonk/Vrasene : Grote Geul, Twaalf Gemeet en Sint-Jacobsgat
 - Zaligempolder en 't Rietland
 - Meerdonk : weilanden en bosjes langs de Kieldrechtse Watergang
 - Parreweel en bosjes langs de Krekeldijk
7. Krekengebied van Graauw en Nieuw-Namen
 - Hontenisse: Melo- en Van Alsteinpolders
 - Hulst : Graauwse Kreek
 - dijk ten oosten van de Graauwse Kreek
 - Clinge : Vlaamse Kreek
 - Clinge : Zestigvoet

Fig. 1. Groepering van de ecologisch waardevolle gebieden. Voor de nummering raadplege men de bijgaande namenlijst. Zie ook bijlage 2.



8. Verdrongen Land van Saaftinge
Hulst : Verdrongen Land van Saaftinge
Hontenisse: slik bij Baalhoek
+ Platen van Valkenisse
+ Plaat van Walsoorden
9. Grote Hengstdijkpolder en Groot Vogelkreek
Hontenisse : Groot Vogel en Grote Hengstdijkpolder
Hengstdijkse Putting
+ Hontenisse: Guil bij Oudestoof
10. Dijken ten oosten van Kloosterzande
Hontenisse: Baudelodijk
Dijk van Perkpolder, langs de Oudelandsedijk tot het Schapersweel
11. Hontenisse: Groenendijk bij Kloosterzande
12. Ossenisse: Platen van Hulst bij Zeedorp en Hellegat
13. Terneuzen: Kreek bij Margäretapolder bij Griete
14. Hontenisse : Van Lydenpolder en Kreek bij de Kwakkel (Poonhaven)
+ Zaamslag: natte weiden in de Genderdijkse Polder
+ Zaamslag: kreek in de Reuzenhoek
15. Stoppeldijkpolder bij Vogelwaarde
Hontenisse : Stoppeldijkpolder met Ruisende Gat en Koegat bij Vogelwaarde
+ Hontenisse: kreek in de Groot Cambrorpolder
16. Groot Eiland en Hulstpolder
Hulst : Groot Eiland (krekken, lage weiden en bosjes)
Kapottendijk tussen Luntershoek en Vijfhoek
Hulster-Nieuwlandpolder met Gentse Vaart en Hulster-Nieuwlanddijk
Hontenisse : kreekrest bij Terhole
+ Hontenisse: kreekrest aan de Notendijk
17. Hulst : De liniedijk en omgeving 't Jagertje
Hulst : Liniedijk tussen Hulst en Zandberg
Hontenisse: bossen bij 't Jagertje en Schydebeurs
+ Hulst : Berriekreek en Buitenvest
18. Othenesekreek, Boskreek en Dries Arendskreek
Zaamslag : Othenesekreek met Grote en Kleine Dulper
Boskreek met polder en dijken
Axel : Dries Arendskreek
Blije Sparkreek in de Koegorspolder
+ Sluiskil: Zevenaarpolder
+ Zaamslag: kreek in de Grote Huissenspolder
19. Kreken en polders bezuiden Axel
Axel : Axelsekreek en Axelse Sassing
Axel-Koewacht: kreken en forten
Axel : kreek bij Zwartenhoek en omgeving
+ Hulst : dijk en kreekrest bij Absdale
20. Boskreek bij Koewacht
21. Krekengebied van Moerbeke/Zuiddorpe
Wachtebeke/Overslag/Moerbeke: Zoute Vaart en Grote Kreek
Moerbeke : Pereboomsgat, weiden en dijken
Koewacht/Zuiddorpe/Overslag : landschap bij Rode Sluis

22. Kreekg gebied van Westdorpe/Wachtebeke
 Westdorpe : Molenkreek
 Westdorpe/Sas van Gent: Canisvliet
 Canisvlietpolder en Oude Polder
 Zelzate : St.-Franciskus polder
 Wachtebeke : St.-Elooi skreek en St.-Elooi spolder, Ouden-
 burgse Sluis
23. Wachtebeke: Kloosterbos
24. Zelzate: opgespoten terreinen
25. Oud heidelandschap tussen Langelede en Stekene
 Moerbeke/Wachtebeke: Heidebos en Oud Vlieg veld
 bossen en heiderestanten rond 't Oud Fort Franci-
 panie
 Moerbeke : Drongengoed, Zandberg, Johanna van Parijs en Lieve
 Seys Pachtgoed
 Klein-Sinaai : de Baggaart
 Stekene : de Wildernis en den Berg
26. Stekene : De Bekaf
 + Stekene: natte weiden bij Nieuwdorp
27. Kemzeke-Stekene : de Stropers en omgeving
 Kemzeke/Sint-Gillis: de Stropers en het Koninklijk Bos
 Kemzeke : heiderelicten 'Achter de Wal'
 de Gavers
 kleiput in de wijk 't Hol
 Sint-Jansteen : waterwingebied
28. Hulst: Bos bij Clinge (Kappellebrug)
29. De Kriekeput en de Warande
 Clinge : Kriekeputten en bossen ten oosten van het dorp
 De Klinge: de Warande en Oud Fort Bedmar
30. Depressie van Moervaart, Zuidlede en Steken se Vaart
 Zaffelare/Wachtebeke : Provinciaal Domein
 Wachtebeke : depressie van Moervaart en Zuidlede (Oost-
 donk, Overlede, Potdam, Kleine Peen,
 moeras en meersen ten noorden van de
 Moervaart)
 Moerbeke/Eksaarde : Stenen Brug, Tussen de Twee Leden, Ethos
 Moerbeke : Wulfsdonk
 depressie van Moervaart en Zuidlede (Tra-
 gel, Maaibos, Baudelomeers)
 Draaiboom en kasteel
 Eksaarde : omgeving Kruiskapel
 Sinaai : de Heirnis se, de Fondatie en de Vette
 Meers
 Stekene/Sinaai/Kemzeke : meersen aan weerszijden van de Steken se
 Vaart
 + Zaffelare : bos met wal bij Speurdonk
 + Gent-Desteldonk : plas bij Rodenhui ze
 + Mendonk : bos bij Beiaard en Windgracht
 + Terdonk/Sint-Kruis-Winkel: Lange Akkers
31. Vallei van de Boven-Durme
 Daknam : Daknamse bossen en meersen
 Durmemeersen
 Daknam/Eksaarde: Weehage en Keerken
 Eksaarde/Sinaai: omgeving Moervaart en Oude vaartbeek

32. Sinaai/Waasmunster: de Luitentuit
 Sinaai : Lijsdonkhoeve en dreef, omgeving Leebeek
 Waasmunster : bossen rond de Beulestraat .
33. Bossen van Puivelde en de Gouden Leeuw
 Belsele: Gouden Leeuw, bossen van Puivelde, Kouterwijk
34. Bossen van Haasdonk
 Haasdonk : Westakkers en Vossekot
 + Haasdonk: fort
35. Heide van Waasmunster
 Belsele : Belselebeek bij Waterschoot
 Waasmunster: Heide
 Patotterij
 bossen en heideveldje aan de Langeveldstraat (Westeinde)
36. Vallei van de Beneden-Durme en samenvloeiing met de Schelde
 Tielrode, Hamme, Elversele, Waasmunster: Zoetwatergetijdengebieden
 langs de Durme
- | | |
|---------------------|---|
| Tielrode | : het Broek |
| Hamme-Driegoten | : de Bunt |
| Hamme/Waasmunster | : Oude Durme en Weimeersbroek |
| Elversele | : Klein Broek en Groot Broek |
| Waasmunster-Sombeke | : kasteel
bronbosjes
meersen langs de Durme |
| Waasmunster | : Moerasput
bronbosjes langs de Wareslage-
beek en aan de voet van de
cuesta
hof van het klooster
meersen en dijken langs de
Durme (Aabroek, Pontrave,
Hof ter Rijen)
Zandwinnings-putten (de Ham en
andere) langs de E3 |
| Zeie | : Polderbroek, Bulbierbroek |
| Lokeren | : het Molsbroek-reservaat
landduin Het Eeckhout
de Builaars
+ Hamme-Zogge : de Mespelaar |
37. Schauselbroek
 Temse/Steendorp: Schauselbroek
 Steendorp : Fort
 + Steendorp : oude kleiputten
38. Scheldepolders van Rupelmonde en Bazel
 Rupelmonde : Rupelmondse Kreek
 Rupelmondse polder
 Bazel/Kruikebeke: Kreek van de Barbierbeek
 Scheldepolders van Bazel en Kruikebeke
39. Bazel: Vallei van de Barbierbeek
40. Scheldepolders van Bornem/Hingene
 Bornem : Groot Schoor en Kragenweel
 Hingene : Hingenebroekpolder, Scheelandpolder en Nattenhaasdonk,
 zoetwatergetijdengebied aan De Notelaar
 Hingene-Wintham: Ruigenbroekpolder

41. Scheldepolders en Oude Schelde te Weert/Bornem
 Weert : Voorder Weert en Achter Weert
 zoetwatergetijdengebieden langs de Schelde
 Bornem: Oude Schelde
 bossen van 't Graafschap en Luipegem

42. Scheldevallei tussen Hamme-Driegoten en Dendermonde
 Moerzeke, Mariekerke, Sint-
 Amands, Baasrode, Grembergen: zoetwatergetijdengebieden langs de Schelde
 Moerzeke : Scheldepolders met De Plaat, 't Akkers-
 hoofd, de Kaaïen en de Blankaart
 kasteel
 de Roggeman
 Moerzeke-Kastel : Scheldebocht met Het Zwijn, de Grote en
 de Kleine Wal
 Baasrode : polder van Vlassenbroek
 Grembergen : Scheldemeersen
 de Kerregavers en Puïenbroek

43. Denderbellebroek
 Denderbelle: Broek
 Dendermonde: Vrije van Dendermonde

44. Scheldemeersen van Dendermonde/Appels/Berlare
 Appels-Dendermonde: St.-Onolfspolder
 Zele : Scheldemeersen met bos bij Grote Dijle
 Appels : polder en meers bij Appelsveer
 Berlare : Scheldedijken en -meersen en Grote Scharen

45. Donkmeer en Berlarebroek
 Overmere/Uitbergen/Berlare: Donkmeer
 Overmere-Uitbergen : Broekmeers en bossen bij Uitbergen
 Berlare : Turfput
 Berlarebroek
 Wakkebroek
 Gratiebossen
 Wichelen : Bergenmeersen

46. Kalkense Meersen
 Kalken : Broekmeers en Molenmeers
 Wetteren : Kastenmeersen en Oude Schelde
 Schellebelle-Uitbergen: 's-Herenmeers, Langendonk en Belham
 Uitbergen : Heisbroek en Weimeers

47. Omgeving van Klein-Gent te Beervelde/Laarne
 Laarne : bosresten en natte weiden tussen Holeinde en Klein Gent
 Beervelde : kasteel met bos bij Klein Gent
 + Beervelde: bosje bij Ertbuurhoek

48. Wispelaregoed te Lochristi
 Lochristi : Wispelaregoed
 + Lochristi-Hijfte: Watergang bij het Lohoeksken

49. Kasteel van Laarne en omgeving
 Laarne : kasteel en bossen bij Heusdense sloot
 : bossen en weiden van Slekbos
 : de Gavers
 + Laarne: weiden en bossen tussen Rodebroek en Zand

50. Damslootvallei en Scheldemeersen te Gentbrugge-Heusden
 Gentbrugge-Heusden-Melle: Scheldemeersen
 Gentbrugge : Oud Kasteel Steenvliet
 Destelbergen-Heusden : Damslootvallei
 + Destelbergen : kastelen te Lande, Sucea, Crabbenburg en Zevenstene
51. Scheldevallei te Melle/Heusden
 Melle-Heusden-Wetteren: Mellenham en Bastenakkers
 Heusden : bos Hullendries
 Melle : kasteel Ruipenberg en de Bommels
52. Bossen van Gontrode/Merelbeke/Melle
 Merelbeke-Melle: bossen langs de Morelsgoedbeek
 kasteelpark Ter Heide
 Melle : kasteelpark Pijcke
53. Scheldemeersen stroomopwaarts Zwijnaarde
 Zwijnaarde: kasteelpark, bossen en weiden in Scheldevallei
 Merelbeke : Merelbeekse Meers en Oude Schelde-armen
54. Parkengebied van Zwijnaarde/De Pinte/Nazareth
 Zwijnaarde: De Hutsepot
 Park Reivisse
 kasteel 't Nieuwgoed
 kasteel Predikherenhof
 Nazareth : Hospicebossen en Militair Domein met heiderelicten
 + kasteel Grand Noble
 + kasteel Puttenhove en omgeving
55. Leiemeersen tussen Gent en Deinze
 Drongen : Keuzemeersen, Beelaartmeersen en De Lake
 De Kromme Ham, de Assels en de meersen bij
 Snepkensbrug
 Gent : Hoge Blaarmeers
 St.-Denijs-Westrem/Afsnee: Krakbroek en vallei van de Rosdambeek
 St.-Denijs-Westrem : vliegveld en Bugten
 park van kliniek Maria Middelaes
 St.-Martens-Latem : Latemse Meersen
 landduinengebied De Golf
 St.-Martens-Latem/Deurle : Warandebossen
 St.-Martens-Leerne : meersen langs de Leie
 Bachte-Maria-Leerne : Leiemeersen
 Bossen van het kasteel van Ooidonk
 Deinze/Astene : Oude Leie en meersen langs de Leie
56. Bourgoeien- en Ossemeersen, Gent/Mariakerke/Drongen
57. Vinderhoutse bossen en vallei van de Oude Kale
 Drongen : kasteel De Kampanje
 Vinderhoutse bossen
 Vinderhoutse/Drongen : Gavergracht en omgeving
 Vinderhoutse/Lovendegem/Merendree: vallei van de Oude Kale
 + Lovendegem : kanaaloever en Oude Kale

58. Omgeving van de Lieve en Oude Kale te Lovendegem/Evergem
- Merendree : kanaaloever met bosje
 - Lovendegem : kasteel en Vellarebos
kasteel Diepenbroek met park en bos
Oude Kale en kasteel te Velde
 - Lovendegem/Evergem: landerijen bij Belsele en kasteel Rode Poort
 - Evergem : Kauwebroeken
weiden en opgespoten terrein langs de Ringvaart
 - + Waarschoot : vallei van de Lieve
 - Evergem : vallei van de Oude Kale
59. Aalter: De Kranepoel en omgeving
- Bellem : kasteelpark, bossen en vijver
 - Aalter : Loveld en Beukenpark
 - Aalter-Lotenhulle-Bellem-Nevele: Malsemveld, Nevele Veldekens en omgeving van de Neerschuurbeek
 - Aalter : Oostergembos en Stalinsgoed
 - Bellem : vallei van de Bellembek
 - + Lotenhulle : bosjes van de Kleitstraat
 - Aalter : vallei van de Oostmolenbeek
 - Bellem : Z.-kanaaloever bij Bruggewijk
 - Hansbeke : kasteelpark
 - Hansbeke/Merendree : depressie van het Vaardeken
 - Zomergem : kanaaloever en bosjes bij/Schipdonk-Gentse Vaart
60. Vallei van de Poekebeek tussen Ruiselede en Poesele
- Ruiselede, Lotenhulle, Poeke, Vinkt, Poesele: weiden en bosjes in de valleien van de Poekebeek en de Bundingsbeek
 - Aalter : bos langs de Oude Leikenbeek bij Katteweg
 - Poeke : kasteel Duinen en Heide
61. Bosgebieden tussen Aalterbrug en Doomkerke/Ruiselede
- Aalter : oude kanaalbocht Patersveld
Blekkerbos & Blekkervijver (Maria-Aalter)
bossen van het Hoogveld
de Kwade Stroom, bossen bij Stratem, Nieuwendam,
Manewaarde en kasteel Nobelstede
Hoogveld en Egypteveld
 - Ruiselede : Bruwaan
Voorste Bossen
 - Ruiselede/Aalter: bos- en weidegebied bij de hoeve Schoonsberg en de Wantebeek
62. Bulskampveld
- Beernem : bossen bij de Mizeriebeek, De Beelkens
 - St.-Joris/Aalter: bosgebied Kasteelhoek en de Vaanders
 - Aalter : Schuurlo en omgeving Bakensgoed
 - Beernem : Huistlo en Lindeveld (= waterwingebied)
kastelen Bulskampveld en Drie Koningen (Provinciaal Domein)
 - Hertsberge : bossen van Hertsberge
 - Wingene : Blauwhuisbossen en De Fougère
Vagevuurbos
kasteel en bosgebied Wildenburg
De Gulke Putten (reservaat) en omgeving van het zendstation van Ruiselede

63. Bosgebieden van Oostkamp en Waardamme
- Oostkamp : kasteel De Hert en bosgebied bij Walbrugge
 - Oostkamp/Hertsberge: valleien van de Hertsbergebeek en de Poversbeek, bossen van Kampveld, bosjes bij Kortekeer
 - Wingene : Hertsbergeveld en bosje langs Ringbeek (Kraaiveld)
 - Ruddervoorde : bosjes bij Gelei en Zurkelhoek (Leugaertsbeek)
 - Waardamme/Oostkamp : bossen bij kasteel Rooiveld en vallei van de Rivierbeek
 - kasteeldomeinen Nieuwenburg, Les Croisilles, de Breidels en De Roesten
 - bosgebied van Doeveren
 - Loppem : kasteel Baasveld, bosgebied Merkenveld en omgeving van de Kerkebeek
64. Bosgebied ten zuiden van Brugge
- Brugge-St.-Michiels: Provinciaal domein Tillegembos en bosgebied langs de Kerkebeek
 - Brugge-St.-Andries : kasteeldomeinen Beisbroek (Stedelijk Domein)
 - Valkenbos, Tudor, Ter Heide, Foreest en Pereboom
 - Brugge-St.-Andries/
Loppem/Zedelgem : bossen rond de abdij van St.-Andries en Kezelberg
 - Brugge-St.-Andries/
Snellegem : bossen en heide van waterwinningsgebied langs de Veldbeek (tot E5)
 - Loppem : kasteeldomeinen Emmaüs, Betanie, Vijverkasteel en De La Motte
 - Pastorijgoed en omgeving van de Marsbeek
 - + Zedelgem/Loppem : kasteeldomein 'ter Lo'
 - Snellegem : omgeving van het zuiverings- en pompstation
 - Varsenare/Jabbeke : kasteeldomein langs de Zandstraatbeek
 - Varsenare/Brugge-St.-Andries : kasteeldomeinen Hof van Straeten, De Blauwe Toren, Messem
 - Brugge-St.-Andries : kasteeldomeinen Bloemendale, Ter Lucht, Waggelwater
65. Loppem/Oostkamp : Wulgenbroeken en Schoonhoven
- Oostkamp/Loppem: Wulgebroeken en Schoonhoven+domein plassen langs de spoorweg
66. Oostkamp : Kasteel Gruuthuuse en omgeving
- Oostkamp: kasteeldomeinen Gruuthuuse en De Celle
 - Bornebeek, kanaaloevers bij Moerbrugge en bos 'De Breydels', bosjes langs de spoorweg
67. Assebroekse meersen en Beverhoutsveld
- Assebroek/Oostkamp/Oedeleem: Assebroekse meersen en bosjes langs de Mazelbeek
 - Assebroek : kasteel 'de Bergskens'
 - Oedeleem/Oostkamp/Beernem : Beverhoutsveld
68. Oevers van het kanaal Brugge-Gent tussen Moerbrugge en St.-Joris
- Oostkamp : de Leiemeersen en kanaaloevers tussen de Gevaerts en Moerbrugge
 - Beernem : kanaaloevers bij de Kasteelhoek
 - Beernem/St.-Joris: kanaalbocht De Warande en Kijkuit

69. Rijkevelde en Oedelemse Berg
 Oedelem/Sijsele/Brugge-St.-Kruis: Militair domein en domein Rijkevelde
 Oedelem : kasteel Ten Torre
 gebied het Maandagse tot het Vliegend Paard
 Oedelemberg met bosjes en vallei van de Bergbeek
 Oude steenbakkerij en Zandwinningsput
70. Maleveld en omgeving
 Brugge-St.-Kruis: Maleveld met bossen en kasteel
 Sijsele : landschap tussen Sijseleveld en Kaleshoek
 Maldegem : gebied ten noorden van Donk met bosjes
 Sijsele : bossen bij hoeve Bolleken
 vroegere heidegebiedjes bij Oude Alkermolen
 Moerkerke : kasteel van Altena en bosje bij Vijvekapelle
71. Omgeving Schipdonkkanaal te Maldegem/Moerkerke
 Moerkerke : kanaaloevers tussen St.-Jacobsbruggen en Leestjesbruggen
 Maldegem : kanaaloevers en landschap met bosje bij Paddepoele
 kanaaloevers bij Moerhuize
 + Maldegem: kasteel van Reeringhe en kasteel St.-Anna
72. Komplex van Groot-Burkel
 Maldegem/Oedelem: Groot-Burkel met Kallekensbos
 Maldegem : bossen bij hoeve Papinglo
 Oedelem : bosgebied bij kasteel De Wapenaar
 Koningsbos
 + Knesselare : bosresten bij Helle
73. Drongengoed
 Ursel/Maldegem/Knesselare: Drongengoedbos met Militair Domein (vliegveld), Schapersbossen en Koningsbos
 Ursel : bosje en weiland rond Vrekken
 Zomergem/Ursel/Oostwinkel: bossen op de cuesta van Zomergem (Keigat)
 Zomergem : Zomergemberg
 Ronsele : Steenberg met bosjes langs de Diepenbeek
 Adegem : bosjes bij het Moerken en de Buisputten
74. De Kleine Honderd Bunders bij Eeklo
 Eeklo: De kleine Honderd Bunders
 bosjes tussen Kleemhoek en Waai
75. Het Leen en omgeving
 Eeklo/Waarschoot/Oostwinkel/Adegem: Het Leen (Provinciaal Domein)
 Waarschoot : omgeving van hoeve Rapenburg en de Kwade Veldwaterloop
76. Bosgebied van Lembeke
 Lembeke/Waarschoot : bosgebied van Lembeke
 Waarschoot/Sleidinge: weidegebied bij Oostmoer
 Waarschoot : De Maat
 Sleidinge : Kapellegoed en Wittemoer
 Puttebossen
 Holeinde
 Oosteeklo : bossen van Heide
 + Lembeke : kasteel van Aveschoot
 + Sleidinge : Hooiwege en de Wallekens
 + Evergem/Sleidinge : landerijen langs de Lieve tussen Oostveld en Hulleken

77. Omgeving De Heide en Stuivenberg te Ertvelde/Oosteeklo
Ertvelde : gebied De Heide tussen Muurbosbeek en Dorpsvaardeken
Oosteeklo: houtwallenlandschap bij Stuivenberg, Kuilen en Ter Eken
Ertvelde : bos bij Schildeken
gebied tussen Stuivenberg en Zandeken
78. Spaarbekken van Kluizen en omgeving
Ertvelde-Sleidinge: spaarbekken van Kluizen
Sleidinge/Evergem : bos, kasteel en weiland langs het Sleidings Vaar-
deken bij Driehoek
Evergem : kasteel Den Bos
79. Omgeving van de Avrijevaart bij Rieme
Gent/Evergem: omgeving van de Avrijevaart bij Rieme
Gent : kasteeldomein langs het Molenvaardeken
80. Krekengebied van Assenede
Watervliet/Boekhoute: St.-Joris en St.-Laureinspolder met kreekresten
aan de Noorddijk
Assenede : Kapelpolder met kreekrest
Rode Polder en St.-Janspolder met Rode Geul en
Verzele's Put
Nicasiuspolder met Grote Geul en Kleine Geul
St.-Albertspolder met Grote Kil en rietland
langs de Vlietbeek
Philippine : St.-Pieters en Verdronken Polder met Kreek en
dijk bij Van Remoorterepolder
81. De Braakman en omgeving
Terneuzen : de Braakman
de Voorste kreek
Noordelijke en zuidelijke kreek in de Koude Polder
gebied ten oosten van de Braakman met Achterste kreek
Biervliet : spuikom van Koninginnehaven
+ Biervliet: Suiker- en Middelplaten in de Westerschelde
+ Hoek : kreek en weilanden bij Mauritsfort
het Blikken Weitje in de Oud-Westenrijkse polder
82. Inlagen en slikken bij Hoofdplaat
Hoofdplaat : inlagen en Plaskreek
slik en dijk bij Nummer Eén
+ Hoofdplaat: Kattegatse Kreek en Kromme Watergang
83. IJzendijke: krekken en wielen bij Pyramide
84. Watervliet: drassige weiden en dijk van de St.-Barbarapolder
85. Krekengebied van St.-Kruis en St.-Jan-in-Eremo
St.-Jan-in-Eremo: Bentillepolder met Bentillekreek
St.-Janspolder en Oostpolder met Boerekreek en Oost-
polderkreek
Jeronimuspolder, St.-Lievenspolder en Roeselarepolder
met Molenkreek en Roeselarekreek
St.-Margriete : Nieuwe en Oude Haantjespolder en Beoosten-Edepolder
met Boerekreek en Hollandersgat
St.-Kruis : Beoosten Edepolder met St.-Kruiskreek
Grote Gat met Toniobosje
Aardenburg : kreek bij Smedekensbrugge
Oostburg : St.-Kruiskreek in de Boompolder
Passageule, Linieput en Bakkersdam (De Plate)

86. Nieuwe Passageulepolder bij IJzendijke en Waterlandkerkje
 Liniedijk
 + IJzendijke: Bierkreek bij Oudeland
87. Grote Gat bij Oostburg
 Oostburg: Grote Gat
 Blontrok
88. Bonte kot bij Aardenburg
89. Oostburg: graslanden in de Veerhoeks- en Bruggevaartpolder
 Grote Lodijkpolder en Sophiapolder
90. Kreken tussen Oostburg, Groede en Schoondijke
 Groede : Nieuwkerkse kreek en Nieuwe Groedse Polder
 weidegebied bij Marolleput
 kreekrest de Reep en Henricusput
 Schoondijke: Molenkreek
91. Baarzandse kreek
 Schoondijke/Groede: Baarzandse kreek
 Breskens : kreek in de Gistelare-Buizenpolder
 Nolletjesdijk
92. Groede : Zwarte Gat
 + Cadzand/Nieuwvliet: kreek in de Strijdersgatpolder (Hedenesse)
93. Kustgebied van Breskens tot het Zwin
 Groede : Zoete kreek en De Groe
 Nieuwvliet : Verdronken Zwarte Polder
 Cadzand : Vlamingspolder-duinen
 Cadzand/Retranchement: Kievittelpolder, Oudelandse Polder met inlagedijk
 Knokke/Cadzand : Het Zwin
94. Duingebied bij Knokke
 Knokke : oud vliegveld met duinbosjes
 golfplein en duinbossen
 + Knokke-Heist: bosje van Heist en Gravejansdijk bij watertoren van
 Duinbergen
 + Knokke : oude kleigroeven en put bij Westhoek en Kalverkeetdijk
95. Poldergebied langs de Damse Vaart van Brugge tot bij Retranchement
 Dudzele/Oostkerke : polders langs de Ronselarewatergang
 Koolkerke : Oud fort van Beieren en omgeving
 Damme/Moerkerke/Oostkerke: ganzeweiden
 Damme : polder Stampershoek met kreekresten
 oude stadswallen van Damme
 Lapscheure : Platheulepolder, Lenspolder
 Oostkerke/Hoeke : polders bij de Hoekevaart, Zwinnevaart en
 Krinkeldijk
 Westkapelle : polder van Westkapelle en oud fort St.-
 Donaas (met kleigroeven)
 Knokke : Hazegraspolder en het Dievangat
 Lapscheure : Spermaliepolder, Blauwe Sluis en Zuid-over-
 de Lieve (Kreekrelikten en oude kleigroeven)
 + Brugge : kasteel Ten Berge met reigerskolonie
96. Stadswallen van Sluis en Aardenburgse havenpolder
 Sluis : stadswallen en weiden van St.-Anna ter Muiden
 Sluis/Aardenburg: Krabbebeek en Aardenburgse havenpolder

97. Stierskreek en Papenpolder bij Aardenburg
 Aardenburg: Stierskreek en Praatvliet
 Papenpolder bij Heile
98. Poldergebied van Lissewege-Dudzele-Ramskapelle
 Dudzele/Lissewege: polder van Lissewege
 Dudzele/Oostkerke: polder bij Pereboom
 Lissewege : Lisseweegs Vaartje en polder bij Ter Doest
 opgespoten terreinen bij Zwankendamme
 Zeebrugge : polder van Zeebrugge (nu havengebied)
 Heist : polder en oude kleigroeven langs Isabellavaart en
 Leopoldkanaal
 Heist/Brugge : polder bij Ramskapellebrug
99. Kustgebied tussen Zeebrugge en Oostende
 Blankenberge-Zeebrugge : duinen met 'de Fonteintjes' (duinplassen)
 polder met plasjes bij St.-Jansader
 De Haan/Wenduine/Nieuwmunster: duinen met bossen (Driftweg)
 Oostende/De Haan : duinen met golfterreinen en heiderelict
 van Bredene
 Zeebrugge/Blankenberge/ De
 Haan/Wenduine/Nieuwmunster/Oostende
 : strand
 + Zeebrugge : havendam en relict van vroegere
 slikterreinen
100. Polders van Uitkerke en Meetkerke/Houtave (voornamelijk 'waterzieke'
 depressies)
 Uitkerke/Nieuwmunster: polders langs de vaart van Blankenberge
 Zuienkerke : Hagebos en polder bij Strooienhaan
 Houtave/Meetkerke : De Hoge en de Lage Moere
 de polders van de Speie- en de Lostraat
 + Brugge : polderbosje bij de Blauwe Toren
 zandwinning bij 't Goed ter Wal
 polderbosje bij het Vormingsstation
 Meetkerke : polder van Meetkerke
101. Poldergebied tussen Houtave en Oostende (voornamelijk 'waterzieke'
 depressies)
 Stalhille/Jabbeke : polder van het Noordgeleed, polders bij het
 Paddegat, St.-Jacobsgeleed, Dorpszwin en Riet-
 dolfbeek
 Houtave : Noord-Edepolder
 Houtave/Vlissegem : polder met bosje bij Schamelwezezwin
 Klemskerke/Oudenburg: polders tussen Stalhille en Klemskerke
 Stalhille/Vlissegem : polder bij Bredewegzwin
 Bredene : polder van Bredene
 polder van de Blauwe Sluis
 Klemskerke/De Haan : polders van Klemskerke en Vlissegem
 + De Haan : polder bij Strooiendorp
102. Polders van Jabbeke
 Varsenare/Snellegem/Jabbeke: polder bezuiden de Noordgeleed tussen
 Nieuwege en Stalhillebrug
 Jabbeke/Zerkegem : polders bezuiden het Geleed
 Jabbeke : kasteel Vogelzang

103. Historische Polders van Oostende

Oudenburg/Zandvoorde: Zwaanhoek met rietmoeras

Zandvoorde : De Keiaard (kreek)

De Zoute Kreek en omliggende graslanden

Snaaskerke : kleigroeven

104. Oostende: Spuikom en wijk Opex, Turkije polders en Vicognezwijn

105. Platen in de Westerschelde, onder andere Hoge Platen en Hoge Springer
bij Hoofdplaat (zie ook onder 81: Biervliet; Suikerplaat en Middelpmaat;
onder 8: Valkenisse en Walsoorden).

Dankwoord

Het is onmogelijk allen met naam te noemen die met suggesties, inventarisatiegegevens of praktische hulp hebben bijgedragen tot dit werk (zie ook de literatuurlijst). Op een aantal verenigingen en personen hebben we steeds beroep kunnen doen en in verband met deze onmisbare medewerking denken we in het bijzonder aan: F. de Raeve, K. de Smet, J. de Zwart, H. Gysels, H. Kuyken-Quintelier, M. Leeten, J. Rammeloo, G. Sponselee, H. Stieperaere, L. Vanhecke, A. Verstraeten; verder de Belgische Jeugdbond voor Natuurstudie, de v.z.w. Durme, de Vogelwacht Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen, de Wielewaal en Wielewaal-jongeren; de Stichting Leefmilieu v.z.w. tenslotte zijn we erkentelijk voor de financiële steun.

Literatuur

- Adriani, M.J. & E. van der Maarel, 1968. Voorne in de branding. Stichting Wetenschappelijk Duinonderzoek, Oostvoorne, 104 p.
- Anoniem, 1971. Stadsgewestelijke evaluatie van alternatieve Waal-bochtafsnijdingen. Planologisch Instituut, Katholieke Universiteit Nijmegen, 58 p. + kaarten.
- Anoniem, 1972. De kleuren van Zuidwest-Nederland: visie op milieu en ruimte. Contact-Commissie Natuur- en Landschapsbescherming, Amsterdam, 197 p. + kaarten.
- Bakker, J.P. & W. Joenje, 1973. De kwetsbaarheid van natuur en landschap als basis voor ruimtelijke ordening, toegepast op Noord-Drente. *Natuur en Landsch.* 27(6):155-168.
- Bauer, H.J., 1973. Die Oekologische Wertanalyse. *Natuur en Landsch.* 48(11):306-311.
- Berten, R. & J. Gabriëls, 1974. Eerste resultaten van de studie van een proefgebied. *Extern* 3(3):155-163.
- Blust, G. De, B. Faes & I. Metsu, 1975. Landschapsinventaris van het gewest Herentals-Mol: ecologisch dossier. Opdracht Ministerie van Openbare Werken, Bestuur Stedebouw en Ruimtelijke Ordening. UIA, Antwerpen, 209 p. + bijlage.

- Froment, A. & L. Nef, 1976. Méthodes d'évaluation écologiques des zones vertes comme base pour la gestion de l'environnement et de la conservation de la nature. *Naturalistes Belg.* 57(1): 2-26.
- Harms, W.B., 1973. Ecologische natuurwaardering in het kader van de evaluatie van natuurfuncties. *Rapp. Instituut Milieuvraagstukken*, Amsterdam, 67 p.
- Helliwell, D.R., 1973. Priorities and values in nature conservation. *J. Environ. Manage.* 1:85-127.
- Kromme Rijn-Projekt, 1974. Het Kromme Rijnlandschap, een ecologische visie. Stichting Natuur en Milieu, Amsterdam, 104 p.
- Kuyken, E., 1973. Inventarisatie en evaluatie van natuurgebieden en landschappen in het kader van de universitaire Werkgroep Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid. *Rapp. Rijksuniversiteit Gent*, 3 p.
- Kuyken, E., 1974a. Biologische evaluatiecriteria ten behoeve van milieukartering - algemene situering, mogelijkheden en problemen. *Extern* 3(4):227-236.
- Kuyken, E., 1974b. Landschapsecologische inventarisatie en evaluatie. Eerste Vlaams Wetenschappelijk Congres voor Groenvoorziening, Gent, p. 29-49.
- Kuyken, E., 1974c. Landscape ecology and spatial planning in W-Belgium. *Coll. Erlangen Oct. 1974*, *Verh. Gesellsch. für Oekol.*, p. 253-256.
- Kuyken, E., 1975. Milieukartering: landschapsecologische inventarisatie en evaluatie. Genootschap voor Cultuurtechniek, Studiedag Dilbeek, okt. 1975, 14 p.
- Kuyken, E., 1976. Natuurgebieden en landschappen rond Brugge. Structuurplan Brugge, Brugge, Bijlage 2.1, p. 77, 292-296.
- Leemans, J. & B. Verspaandonck, 1975. Het Verdrongen Land van Saaftinge, een vegetatiekundige studie met behulp van luchtfoto's. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Studentenverslagen D4-1975, 165 p.
- Londo, G., 1972. Over de mate van vervangbaarheid van natuurlijke milieus. *Contactblad Ecol.* 8(3/4):68-70.
- Lucas, A., 1973. Une échelle de cotisation des milieux naturels. *Penn ar Bed* 9(72):1-5.

- Maarel, E. van der, 1970. Biologische evaluatie van natuur en landschap ten dienste van natuurbehoud en milieubeheer. In: Groeten uit Holland, Amsterdam, p. 10-19.
- Maarel, E. van der, 1971. Florastatistieken als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. *Gorteria* 5(7/10): 176-188.
- Maarel, E. van der, 1974. Iets over het Globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. *Meded. Werkgemeenschap Landschapsecol. Onderz.* 1(4):6-12.
- Meelis, E. & W.J. ter Keurs, 1976. Milieukarteren: een wetenschappelijke activiteit? *Natuur en Landsch.* 30(3/4):85-98.
- Mennema, J., 1973. Een vegetatiewaardering van het stroomdallandschap van het Merkske (N.-Br.) gebaseerd op een floristische inventarisatie. *Gorteria* 6(10/11):157-179.
- Nef, L., 1974. Kwantitatieve evaluatie van de biologische waarde van groene gebieden: ecologische achtergrond. *Extern* 3(3):151-154.
- Nef, L., 1975. Expression quantitative de la valeur biologique des zones vertes. *Comptes rendus, Coll. 'Autoroute et Environnement'*, Louvain-la Neuve, mars 1975, p. 127-134.
- Rompaey, E. van & L. Delvosalle, 1972. Atlas van de Belgische en Luxemburgse Flora. Nationale Plantentuin, Brussel.
- Saeijs, H.L.F. & T. van Beek, 1976. De flora in de zeearmen van Zuidwest-Nederland vóór en na voltooiing van de Deltawerken. Deltadienst Afdeling Milieuonderzoek 75-92, 13 p. + bijlagen.
- Slob, G.J., 1975. Water- en bierplanten als gastheer van een aantal insektensoorten. *Staatsbosbeheer*, Goes, 26 p.
- Sloet van Oldruitenborgh, C.J.M., 1971. De bepaling van de 'natuurwaarde' van natuurgebieden en natuurelementen in het cultuurlandschap. *Contactblad Ecol.* 7(3):73-76.
- Soet, F. de (red.), 1974. De waarden van de Uiterwaarden. *Natuur en Landsch.* 28:245-282.
- Sponselee, G.M.P. & M.A. Buise, 1975. Avifauna van Oostelijk Zeeuwsch-Vlaanderen. *Zeelandreeks* 2, Den Boer, Middelburg, 72 p.
- Stieperaere, H., 1974. Een floristisch-ecologische landschapsanalyse van het Houtland tussen Sint-Joris en Tielt. *Licentiaatsverhandeling Rijksuniversiteit Gent*, 150 p.
- Studiegroep Volthe-De Lutte, 1971. Landinrichting Volthe-De Lutte, Verkenning, analyse, modellen. *Wageningen*, 107 p.

- Stumpel-Rienks, S.E., 1974. De botanische waardering van ecotopen als bijdrage tot een globale waardering van het natuurlijk milieu. *Gorteria* 7(6):91-98.
- Tjallingii, S.P., 1974. Unity and diversity in landscape. *Landscape Plann.* 1:7-34.
- Tombeur, F.L.L., 1973. Avifauna van een industrieterrein in de Gentse Kanaalzone. Eigen uitgave, Gent, 52 p.
- Tombeur, F.L.L., 1975. Zwartenhoek, een evaluatie. *Vogelwacht 'De Steltkluit'*, Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen, 61 p.
- Tubbs, C.R. & J.W. Blackwood, 1971. Ecological evaluation of land for planning purposes. *Biol.Conserv.* 3(3):169-172.
- Van den Steen, J.J., 1968. *Canisvliet*. *Alcedo* 4, 65 p.
- Weijden, W.J. van der, 1976. Milieukartering: een strategie waarvoor? *Meded. Werkgemeenschap landschapsecol. onderz.* 3(3):42-54.
- Werkgroep GRAN, 1973. Biologische kartering en evaluatie van de groene ruimte in het gebied van de stadsgewesten Arnhem-Nijmegen. *Rapp. afdeling Geobotanie, Katholieke Universiteit Nijmegen*, 85 p.
- Werkgroep Kritische Biologie, 1976. *Ecologie en Milieustrategie: voor en tegen van milieukartering*. *Rapport. Sjaloom, Odijk*, 51 p.
- Yapp, W.B., 1973. Ecological evaluation of a linear landscape. *Biol.Conserv.* 5(1):45-47.
- Zonneveld, I.S., 1976. De methodologie van het waarderen van natuur en landschap. *Meded. Werkgemeenschap Landschapsecol. Onderz.* 3(3):13-21.

Onderzoek naar de waterkwaliteit in Noord- en Zeeuwsch-Vlaanderen

N. De Pauw, J. Verloove, Laboratorium voor Biologisch Onderzoek van Milieuverontreiniging; en A. Dhaese, S. Dumont-Wellekens, H. Gysels, J. De Maeseneer, W. Verstraete, J. Swings, Rijksuniversiteit Gent

Inleiding

In het kader van de activiteiten van de werkgroep Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid aan de Rijksuniversiteit Gent werd gepoogd een situatieschets op te stellen van de hydrobiologische kwaliteit van onze binnenwateren. Rekening houdend met de toenemende graad van verontreiniging, werd het een dringende noodzaak om over te gaan tot een algemene inventarisatie van de kwaliteit van de in ons gebied gelegen aquatische biotopen, te meer daar tot op heden geen overzichtelijke informatie ter beschikking stond. In de literatuur vonden wij met betrekking tot de krekten bijzonder waardevolle, maar separate gegevens in het werk van onder meer Beernaert (1974, 1975, 1976), Conrad & Kufferath (1954), De Ridder (1960, 1962), Dumont & Gysels (1971), Gysels (1972), Leentvaar (1957, 1958) en Van Meel (1958-1963). Zeer belangrijk voor de kennis van het milieu in de Schelde waren de bijdragen van Leloup & Konietzko (1956), Van Meel (1958), Verraes (1968) en De Pauw (1975).

Door de omvang van het onderzoek enerzijds, door het gebrek aan tijd en middelen anderzijds, heeft de werkgroep zich moeten beperken tot éénmalige bemonsteringen, gespreid over verschillende jaren. Hierbij dienen wij aan te stippen dat een éénmalige bemonstering overeenstemt met een momentopname, die op elk ander ogenblik (seizoen, maand, zelfs dag of nacht) een totaal ander beeld kan opleveren inzake de fysico-chemische en biotische karakteristieken.

Het onderzoek heeft zich hoofdzakelijk toegespitst op stilstaande wateren, waaronder de in grote aantallen voorkomende krekten, plassen, wielen enz. Minder aandacht werd besteed aan de reeds zeer sterk vervuilde waterlopen, waarvan de toestand ons uit de literatuur bekend is. Ze werden nochtans volledigheds-

halve in het rapport geïntegreerd. Een overzicht van de onderzochte biotopen staat in tabel 1.

Het uiteindelijke doel van ons onderzoek was te komen tot het samenstellen van een hydrobiologische kaart, waarin de verschillende parameters op geïntegreerde wijze de waterkwaliteit zouden weerspiegelen. Om deze doelstellingen te bereiken, richtten wij ons zowel naar fysico-chemische, bacteriologische als biologische criteria.

Gezien in de optiek van een noodzakelijke planologie en het behoud van nog waardevolle gebieden kan onderhavig rapport, ondanks alle restricties, desnoods met aanvullend onderzoek, dienen als werkdocument bij het nemen van doeltreffende maatregelen ter bescherming van bepaalde biotopen.

Medewerkers aan het onderzoek

De vooropgestelde doelstellingen konden grotendeels verwezenlijkt worden dank zij de medewerking van volgende personen en (of) diensten:

- *De fysico-chemische analyses* werden verricht door mevr. S. Dumont (Laboratorium voor Dierkunde-Systematiek, directeur prof. dr. L. De Coninck); ir. A. Dhaese (Laboratorium voor Analytische en Agrochemie, directeur prof.dr. A. Cottenie); dr. N. De Pauw (Laboratorium voor Biologisch Onderzoek en Milieuverontreiniging, directeur prof.dr. G. Persoone) en ir. P.N.H.G. Roorda van Eysinga (Scholengemeenschap St.-Eloy te Oostburg).
- *Het bacteriologisch onderzoek* werd uitgevoerd door prof.dr.ir. W. Verstraete (Laboratorium voor Algemene en Industriële Mikrobiologie, directeur prof.dr.ir. J.P. Voets), alsmede door dr.ir. J. Swings (Laboratorium voor Mikrobiologie en Mikrobiële Genetica, directeur prof.dr. J. De Ley).
- *Bij het onderzoek van het fyto- en het zoöplankton* waren betrokken: studenten eerste licentiaat Dierkunde onder leiding van prof.dr. G. Persoone; studenten Landbouwwetenschappen onder leiding van prof.dr. J. De Maeseneer; dr. N. De Pauw en drs. J. Verloove. Dr. C. Heip en drs. G. Daems stonden in voor moeilijke determinaties.
- *De macro-invertebraten* werden bestudeerd door licentiaatsstudenten onder leiding van prof.dr. H. Gysels.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte biotopen. FC = fysico-chemisch; B = bacteriologisch; P = plankton; MI = macro-invertebraten. De symbolen in de code wijzen op biotopen in Oost (O)-, Centraal (C)- en West (W)-Zeeuwsch-Vlaanderen; de krekens in Noord-Vlaanderen (B), de Scheldeboorden (S), de wateren van de stad Gent (G) en de kanalen (K).

Code	Biotop	Lokaleiteit	Bemonsteringsdatum			
			FC	B	P	MI
O ₁	Koewachtse Boskreek	Koewacht	5/73	6/75	5/73	5/73
O ₂	Berriekreek	Hulst	5/73	5/75	5/73	5/73
O ₃	Kriekput	Clinge	5/73	.	5/73	5/73
O ₄	Zestigvoet	Clinge	5/73	.	5/73	5/73
O ₅	Grauwse Kreek	Grauw	5/73	.	5/73	5/73
O ₆	Vlaamse Kreek	Grauw-Clinge	5/73	5/75	5/73	5/73
O ₇	Grote Vogel	Hontenisse	5/73	.	5/73	5/73
O ₈	Guil	Hontenisse	5/73	.	5/73	5/73
O ₉	Ruisende Gat	Hontenisse	5/73	.	5/73	5/73
O ₁₀	Groot Eiland	Hulst	5/73	.	5/73	5/73
O ₁₁	Koegat	Hontenisse	6/75	.	6/75	6/75
O ₁₂	Dries Arendskreek	Axel	6/75	.	6/75	6/75
C ₁	Canisvliet	Sas van Gent	5/73	6/75	5/73	5/73
C ₂	Molenkreek	Westdorpe	5/73	.	5/73	5/73
C ₃	Zwartenhoeke	Axel	5/73	6/75	5/73	5/73
C ₄	Axelse Kreek	Axel	5/73	.	5/73	5/73
C ₅	Boskreek	Zaamslag	5/73	.	5/73	5/73
C ₆	Kleine Dulper	Zaamslag	5/73	.	5/73	5/73
C ₇	Grote Dulper	Zaamslag	5/73	.	5/73	5/73
C ₈	Voorste Kreek	Terneuzen	5/73	.	5/73	5/73
C ₉	Achterste Kreek	Terneuzen	5/73	.	5/73	5/73
C ₁₀	Plaskreek	Hoofdplaat	5/73	.	5/73	5/73
C ₁₁	Braakman	Terneuzen	6/75	6/75	6/75	6/75
C ₁₂	Otheense Kreek	Zaamslag	6/75	.	6/75	6/75
W ₁	Stierskreek	Aardenburg	5/73	6/75	5/73	5/73
W ₂	Groot Gat	St.-Kruis	5/73	.	5/73	5/73
W ₃	St.-Kruiskreek	Oostburg	5/73	.	5/73	5/73
W ₄	Linieput	Oostburg	5/73	.	5/73	5/73
W ₅	Bonte Kot	Oostburg	5/73	.	5/73	5/73
W ₆	Groot Gat	Oostburg	5/73	.	5/73	5/73
W ₇	Blontrok	Oostburg	5/73	.	5/73	5/73
W ₈	Henricusput	Schoondijke	5/73	.	5/73	5/73
W ₉	Nieuwkerkse Kreek	Schoondijke	5/73	.	5/73	5/73
W ₁₀	Baarzandse Kreek	Schoondijke-Groede	5/73	.	5/73	5/73
W ₁₁	Zwarte Gat	Groede	5/73	.	5/73	5/73
W ₁₂	Zoete Kreek	Groede	5/73	.	5/73	5/73
B ₁	Grote Geul	Kieldrecht	5/75	5/75	.	6/67
B ₂	Zaligemkreek	St.-Gillis-Waas	5/75	.	.	6/67
B ₃	St.-Jakobsgat	Meerdonk	5/75	.	.	6/67
B ₄	Grote Kreek	Moerbeke	5/75	5/75	.	6/67
B ₅	Overslagse Kreek	Moerbeke	5/75	.	.	6/67
B ₆	Pereboomsgat	Moerbeke	5/75	.	.	6/67
B ₇	St.-Elloiskreek	Wachtebeke	5/75	.	.	6/67
B ₈	Kleine Geul	Assenede	6/75	.	.	6/67
B ₉	Rode Geul	Assenede	6/75	6/75	.	6/67
B ₁₀	Grote Kil	Assenede	6/75	.	.	6/67
B ₁₁	Boerekreek	St.-Jan in Eremo	6/75	.	.	5/68
B ₁₂	Oostpolderkreek	St.-Jan in Eremo	6/75	.	.	5/69
B ₁₃	Roeselarekreek	St.-Jan in Eremo	6/75	.	.	5/69
B ₁₄	Molenkreek	St.-Margriete	6/75	6/75	.	5/69
B ₁₅	Vrouwkenshoekkreek	St.-Margriete	6/75	.	.	5/69
B ₁₆	Hollandersgat	St.-Margriete	6/75	6/75	.	5/69
B ₁₇	Bentillekreek	St.-Laureins	6/75	6/75	6/75	6/75
B ₁₈	Keiaardkreek	Zandvoorde	6/75	.	6/75	6/75
B ₁₉	Kranepoel	Aalter	6/75	.	6/75	6/75
B ₂₀	De Stropers	Kemzeke-Stekene	6/75	.	6/75	6/75

Tabel 1. (vervolg).

Code	Biotoop	Lokaleiteit	Bemonsteringsdatum			
			FC	B	P	MI
S ₁	Damslootvallei	Destelbergen-Heusden	6/75	.	6/75	6/75
S ₂	Kalkenvaart	Kalken	6/75	6/75	6/75	6/75
S ₃	Donkmeer	Overmere	6/75	6/75	.	.
S ₄	Durme	Hamme	6/75	.	6/75	6/75
S ₅	Bunt	Hamme	6/75	.	6/75	6/75
S ₆	Oude Schelde	Bornem	6/75	6/75	6/75	6/75
S ₇	Kreek van Bazel	Bazel	6/75	.	6/75	6/75
S ₈	Wiel van Burcht	Burcht	6/75	.	6/75	6/75
S ₉	Groot Gat	Doel	6/75	.	.	6/68
S ₁₀	Barbierbeek	Bazel	6/75	.	6/75	6/75
K ₁	Kanaal van Stekene	Eksaarde-Stekene	6/75	.	6/75	6/75
K ₂	Moervaart	Sinaai-Eksaarde	6/75	6/75	6/75	6/75
K ₃	Zuidlede	Wachtebeke-Moerbeke	6/75	.	6/75	6/75
K ₄	Langelede	Wachtebeke	6/75	6/75	6/75	6/75
K ₅	Coupure	Gent	6/75	6/75	.	.
K ₆	Ringvaart	Evergem	6/75	6/75	6/75	6/75
K ₇	Gent-Terneuzen	Gent	6/75	.	.	.
K ₈	Leopoldkanaal	St.-Laureins	6/75	6/75	6/75	6/75
K ₉	Damse Vaart	Hoeke	6/75	6/75	6/75	6/75
K ₁₀	Brugge-Zeebrugge	Dudzele	6/75	.	6/75	6/75
K ₁₁	Brugge-Oostende	Stalhille	6/75	.	6/75	6/75
K ₁₂	Afleidingsvaart Leie	Oostkerke	6/75	6/75	.	.
K ₁₃	Brugge-Gent	Beernem	6/75	6/75	.	.
K ₁₄	Lange Rei	Brugge	6/75	.	6/75	6/75
G ₁₋₄	Stadskanalen	Gent	.	3/76	.	.
G ₅₋₁₀	Stadsrivieren	Gent	.	5/76	.	.

Resultaten en bespreking van de fysico-chemische gegevens

Het chloridegehalte (zie tabel 2 en figuur 1)

De bepaling van het chloridegehalte laat toe het betrokken water te bestempelen als zoet, brak of zeewater. Naargelang van het chloridegehalte onderscheidt men volgens Redeke (1933):

Klasse	Onderverdeling	[Cl ⁻] (mg.l ⁻¹)
Zoet water	limnetisch	<100
Brak water	oligohalien	100 - 1000
	β-mesohalien	1000 - 5500
	α-mesohalien	5500 - 10000
	polyhalien	10000 - 16500
Zeewater	euhalien	>16500

We hebben het classificatiesysteem van Redeke verkozen boven

Tabel 2a. Fysico-chemische gegevens uit 1973. Zie ook opmerking bij tabel 2b.

Code (zie tabel 1)	pH	Concentratie (mg.l ⁻¹)		NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Gelsid- baarheid (μS.cm ⁻¹)	Alka- lici- teit (mg. HCO ₃ .l ⁻¹)	T water (°C)	
O ₂		Perman- ganaat- ver- bruik (mg O ₂ per l)	NH ₄ ⁺													
O ₁	6,7	0,00	285	3,5	3,30	8,0	4,960	216	82,20	84,6	414	64,6	167,5	1825	1268,8	15,0
O ₂	7,6	5,339	100	9,0	<0,04	0,2	4,196	400	112,31	278	44,0	85,5	64,9	1624	567,3	12,0
O ₃	7,3	9,024	11,0	0,8	<0,04	1,0	0,216	32	72,07	14,4	10,3	16,5	25,6	491	48,8	8,1
O ₄	8,2	9,550	10,4	1,0	<0,04	10,0	0,464	1504	149,76	870	111	96,5	338,7	4000	353,8	12,2
O ₅	8,3	9,024	19,7	4,4	<0,04	1,8	0,852	1152	129,60	664	45,0	103,0	149,8	3070	500,2	12,8
O ₆	8,7	10,076	22,1	1,8	<0,04	0,6	0,324	920	114,80	543	43,0	95,5	81,3	3000	280,6	11,6
O ₇	8,4	12,107	28,2	2,2	<0,04	6,8	1,551	2440	287,00	1380	59,0	189,3	219,2	6280	567,3	14,0
O ₈	8,1	11,505	22,6	2,5	0,84	26,2	0,426	1092	179,48	640	34,0	90,9	192,2	3030	530,7	13,6
O ₉	8,2	9,550	26,3	4,3	<0,04	1,0	0,527	712	167,00	535	25,5	76,8	90,9	2170	384,3	16,2
O ₁₀	8,1	10,828	18,6	2,0	<0,04	2,4	0,540	336	69,86	244	38,0	64,4	107,8	1020	512,4	14,6
O ₁₁	8,7	14,964	-	-	-	-	0,960	920	-	-	-	-	-	2860	-	14,2
C ₁	8,3	7,219	29,9	4,2	0,52	3,4	2,186	572	177,78	345	26,0	57,6	133,0	2040	247,0	13,3
C ₂	8,5	11,054	25,9	0,7	<0,04	0,8	0,620	404	144,15	288	21,0	47,6	137,8	1710	262,3	13,7
C ₃	8,8	8,973	101	4,0	<0,04	5,0	1,144	496	206,61	305	41,0	75,1	96,5	1890	219,6	12,4
C ₄	8,4	9,588	28,0	1,7	<0,04	4,2	0,318	836	201,80	494	38,0	70,0	171,5	2750	280,6	13,6
C ₅	8,5	11,430	29,9	1,3	<0,04	0,2	0,246	632	264,27	439	48,0	81,1	110,6	2620	311,1	11,6
C ₆	8,1	9,174	30,3	2,3	1,40	3,4	0,802	1300	157,24	710	62,5	123,7	139,8	4980	338,5	14,0
C ₇	8,3	13,385	24,4	2,9	0,08	4,8	0,564	360	139,74	261	43,0	78,7	122,2	1730	338,5	13,8
C ₈	8,7	13,385	21,4	1,0	<0,04	5,4	0,572	3800	331,94	2640	43,5	287,3	207,6	10480	292,8	15,2
C ₉	8,6	14,664	34,6	3,0	<0,04	1,8	0,477	2644	211,94	1164	75,0	224,3	169,9	8420	292,8	15,8
C ₁₀	8,9	21,582	28,2	1,7	<0,04	1,6	2,345	1728	134,54	1024	56,5	154,8	134,2	5550	356,8	17,0
W ₁	8,4	11,280	-	-	-	-	3,180	584	145,05	-	-	56,3	145,0	2220	481,9	12,7
W ₂	7,9	6,918	33,7	1,8	0,12	27,4	0,717	600	225,83	352	27,0	41,8	164,7	2350	494,1	14,1
W ₃	7,9	8,723	36,5	1,5	0,92	26,8	0,779	568	172,98	352	28,5	52,5	157,9	2240	469,7	12,7
W ₄	8,6	10,678	52,6	2,9	0,24	27,4	0,898	1256	122,28	788	47,5	155,8	92,1	4480	713,7	15,2
W ₅	8,1	11,881	47,8	1,4	0,96	29,6	0,906	808	369,98	420	30,0	66,3	155,5	2880	500,2	13,5
W ₆	8,4	10,979	30,8	2,0	0,80	18,0	0,580	1072	283,48	576	34,0	93,3	173,1	3620	622,2	15,0
W ₇	8,5	12,934	21,1	0,9	0,32	61,0	0,453	360	168,17	223	21,0	59,3	155,5	1730	573,4	14,0
W ₈	8,4	19,702	23,3	1,3	0,64	8,6	0,524	1584	245,05	840	40,5	145,3	136,2	5020	536,8	16,4
W ₉	8,5	10,528	24,9	2,2	2,12	32,6	0,731	952	126,22	576	33,0	90,9	162,7	3580	585,6	14,2
W ₁₀	7,9	18,048	-	-	-	-	1,454	384	153,76	-	-	75,8	70,5	1480	347,7	16,0
W ₁₁	7,9	30,080	30,3	2,6	4,40	15,2	1,454	1304	192,59	708	37,5	102,1	145,5	4530	549,0	15,8
W ₁₂	8,7	13,385	68,2	5,0	<0,04	1,4	1,049	1960	384,40	1086	51,0	150,2	102,6	7540	439,2	16,5

Tabel 2b. Fysico-chemische gegevens uit 1975.

Code (zie tabel 1)	pH	Concentratie (mg.l ⁻¹)		NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Geleid- baarheid (μS.cm ⁻¹)	Alka- lici- teit (mg HCO ₃ .l ⁻¹)	T water (°C)
		O ₂	Permanganat gebruik (mg O ₂ per l)													
O11	8,7	14,96	23,0	5,4	0,06	13,6	0,960	920	-	624	42,2	-	-	2860	707,6	14,2
O12	8,2	-	11,4	1,9	0,04	20,4	0,490	500	240,9	396	36,4	68,1	129,4	2290	481,9	13,2
C11	8,8	-	19,2	3,3	0,10	5,0	0,452	3940	499,5	2680	111,4	301,4	136,3	10420	264,7	14,0
C12	8,3	-	13,6	2,5	0,04	16,2	0,308	1500	303,7	936	73,0	117,7	145,9	4840	444,1	14,4
W1	8,4	11,28	20,5	0,6	0	0	3,180	584	-	416	50,0	56,3	145,0	2220	481,9	12,7
W10	7,9	18,05	16,8	5,3	0,32	11,0	1,454	1384	81,6	840	46,0	75,8	70,5	1480	347,7	16,0
B1	7,5	15,13	18,1	0,3	0	0,4	0,080	781	211,2	480	15,8	51,9	119,1	3300	275,7	15,2
B2	7,8	11,55	15,0	0,4	0	0,3	0	142	182,4	80	11,1	49,9	67,2	900	189,0	15,4
B3	7,4	9,77	17,9	0,5	0	0,2	0,128	639	192,0	212	6,8	14,8	188,9	1800	339,1	16,2
B4	8,4	10,36	13,2	0,3	0,14	21,8	0,081	852	240,0	420	26,5	63,3	125,1	2700	300,1	16,2
B5	7,9	10,12	14,3	0,5	0	0,4	0,463	1204	278,4	512	27,6	272,5	240,0	3300	305,0	14,6
B6	7,6	10,78	14,4	<0,1	0,18	3,7	0,807	582	144,0	156	15,0	57,6	118,6	1300	370,9	15,7
B7	8,5	13,44	18,9	0,8	0	0,1	0,320	1065	249,6	776	34,6	96,0	150,6	4700	351,3	16,2
B8	7,8	18,06	22,0	1,5	0	0,1	0,403	1385	220,8	1256	52,9	138,3	83,2	5000	334,2	19,2
B9	8,7	9,73	18,1	1,2	0	1,9	0,165	1145	249,6	468	30,6	157,7	76,8	3100	448,9	14,8
B10	7,7	15,23	19,1	2,1	0,07	3,1	0	1981	192,0	1292	38,4	120,9	135,1	3800	231,8	15,6
B11	8,3	9,59	20,0	<0,1	0	0,2	0,644	1811	302,4	784	42,2	132,2	167,0	4400	414,8	15,8
B12	8,7	10,71	31,8	0,6	0	0	0,477	2860	537,1	1752	86,1	203,2	210,0	9000	689,3	15,4
B13	8,5	6,16	38,7	1,1	0,16	2,0	2,321	1280	230,9	880	48,0	143,9	86,6	4700	785,7	15,1
B14	8,0	11,38	39,9	<0,1	0	0	1,908	3260	301,2	1220	46,0	112,8	141,1	3400	835,7	14,7
B15	8,5	8,82	25,1	0,8	0	0	0,343	1580	230,8	732	30,6	93,4	161,9	4100	766,2	16,3
B16	9,0	17,35	22,7	0,8	0,06	1,3	2,020	1491	240,0	744	98,0	151,5	86,4	4100	458,7	15,1
B17	7,8	8,50	26,7	0,6	0	0	2,926	240	81,6	140	21,9	28,2	68,9	946	425,8	17,8
B18	7,6	4,10	14,9	8,7	0,23	0,7	2,512	360	195,8	252	500,0	63,7	64,1	1700	372,1	17,8
B19	7,3	10,95	4,3	0,2	0	0	0,204	40	71,0	21	11,7	7,8	32,1	350	57,3	18,9
B20	7,2	15,10	-	0,8	0,04	0,4	0,394	40	81,6	14	3,5	9,7	72,1	493	158,6	15,4
B21	8,8	12,70	-	0,03	0,21	0,2	0,900	10280	-	-	-	-	-	-	-	15,2
B22	7,8	8,99	-	1,1	0,04	0,1	0,520	16870	-	-	-	1144,8	356,0	-	322,8	14,0
S1	7,7	9,95	15,7	<0,1	0	0	0,420	40	86,4	29	9,8	3,5	92,8	560	228,1	18,2
S2	7,5	0,40	15,2	14,1	0	0	0,197	20	96,0	108	27,6	2,7	79,4	882	158,6	18,6
S3	8,6	14,70	16,6	<0,1	0	0	0,407	40	68,2	34	11,6	4,6	66,2	467	154,9	18,3
S4	7,5	2,60	7,3	9,0	0,84	3,5	0,668	100	115,2	75	13,2	12,9	139,1	986	363,6	18,5
S5	7,7	5,60	14,7	<0,1	0	0	0,213	80	61,4	42	7,1	10,2	100,7	670	346,5	18,6

Tabel 2b. (vervolg).

Code (zie tabel 1)	pH	Concentratie (mg·l ⁻¹)		NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	2+		Geleid- baarheid (μS·cm ⁻¹)	Alka- liciteit (mg·l ⁻¹) HCO ₃ ⁻¹	T water (°C)
		O ₂	Perman- ganaat ver- bruik (mg O ₂ per l)										Ca	Ca			
S ₆	7,8	5,75	11,9	<0,1	0,13	5,2	0,652	80	116,2	37	6,5	10,4	107,7	752	264,7	18,0	
S ₇	8,1	14,05	11,3	0,1	0,06	0	0,960	140	129,6	89	8,9	17,6	131,3	910	324,5	17,8	
S ₈	7,9	6,60	10,3	9,0	0,27	0,5	2,754	160	120,0	140	16,5	27,2	114,3	1250	455,1	18,3	
S ₉	8,4	19,50	21,2	1,4	0,13	1,9	0,040	2414	288	972	21,4	142,1	195,3	5890	241,5	15,6	
S ₁₀	7,9	15,30	13,7	2,1	0,42	0,7	0,731	40	83,5	32	14,2	16,1	119,0	706	316,0	18,5	
S ₁₁	7,7	-	10,2	9,0	1,22	26,0	4,300	109	239	98	17,7	14,1	126,0	-	-	-	
S ₁₂	7,5	-	23,8	7,0	1,00	1,4	3,000	96	165	81	15,8	13,2	116,0	-	-	-	
S ₁₃	7,7	-	13,8	7,4	0,29	1,9	1,400	183	125	102	16,0	15,6	138,0	-	-	-	
S ₁₄	4,6	-	887	24,3	<0,04	434	-	-	-	3230	72,0	-	-	13200	-	-	
S ₁₅	8,0	-	567	166,0	<0,04	<0,2	-	-	-	2140	71,0	-	-	12200	-	-	
K ₁	7,6	0,00	36,4	7,7	0	0	3,307	320	163,2	348	71,0	14,3	93,5	2050	522,2	18,3	
K ₂	8,2	13,80	12,1	2,6	0,13	0,2	1,507	100	144,0	87	19,3	8,3	95,2	855	279,4	18,4	
K ₃	8,1	18,90	14,5	0,4	0,13	1,3	1,247	120	110,4	84	11,8	26,8	125,1	910	363,6	18,0	
K ₄	7,7	7,70	12,3	4,4	0,06	0,1	1,762	220	232,3	184	14,2	8,2	103,6	3250	323,3	18,2	
K ₅	7,4	2,85	12,9	12,9	0,53	4,2	11,400	511	174	319	31,3	38,8	133,0	1140	385,5	18,2	
K ₆	7,8	7,60	12,4	6,3	0,66	4,0	10,100	150	174	135	19,8	14,4	134,0	912	380,6	17,7	
K ₇	7,5	1,60	17,0	-	-	-	12,000	2252	278	1180	64,0	135,0	252,0	1092	392,8	17,2	
K ₈	7,7	6,70	24,3	6,7	0,13	0,3	12,700	597	123	340	35,0	46,3	118	2020	412,4	16,2	
K ₉	8,3	11,55	6,0	0,3	0	0	1,266	120	64,3	71	17,3	11,7	75,4	752	211,1	18,2	
K ₁₀	7,8	14,25	32,4	0,8	0,43	1,7	0,782	12480	1392,0	5696	271,0	290,8	1391,6	32500	209,8	18,7	
K ₁₁	7,4	2,35	23,0	-	-	-	23,000	1475	261	884	63,0	98,0	132,0	2200	341,6	17,3	
K ₁₂	7,3	0,85	35,6	6,9	0	0	17,400	170	96	165	32,2	13,3	119,0	1003	405,4	18,3	
K ₁₃	7,4	2,70	37,0	7,7	0,79	2,8	13,000	169	103	151	29,0	12,0	115,0	1096	348,9	18,1	
K ₁₄	7,5	3,45	24,8	7,5	0,53	3,5	13,100	157	93	135	27,3	12,3	111,0	859	318,4	18,0	

Opmerking. De parameters natrium, kalium, magnesium en calcium, die in het beperkte kader van de tekst niet besproken worden en waarover deelonderzoekingen verder gaan, zijn hier voorlopig enkel als informatie bijgevoegd.

het zogeheten Venice system (Venice Resolution, 1959) voor de indeling van de brakke wateren om rechtstreekse vergelijkingen met eerder gepubliceerde cijfers mogelijk te maken. Met betrekking tot de brakke wateren dient men volgende zaken te onderstrepen:

- Het *oligohalien milieu* herbergt nagenoeg uitsluitend zoetwaterorganismen. Het is rijk aan soorten en individuen.
- Het *mesohalien milieu* beantwoordt aan een typisch brakwatermilieu met betrekkelijk weinig soorten, maar veel individuen. Echte zoetwater- en zeeorganismen kunnen er doorgaans niet tot ontwikkeling komen om fysiologische redenen (onder andere osmotische verschijnselen).
- Het *polyhalien milieu* laat penetratie van zeeorganismen toe.

Rekening houdende met hun oorsprong en hun geografische ligging zijn de krekens in het onderzoeksgebied oude restanten van biotopen, die eertijds binnen het getijdengebied van de Schelde lagen. Door indijken en dijkverzwaring, verkavelingen, irrigatie en drainage van poldergronden is de aanvoer van zoutwater verminderd en is er geleidelijk een verzoeting van die biotopen opgetreden. De chloridebepalingen in de diverse krekens wijzen op drie klassen met de volgende procentuele verdeling: 16% zoet, 45% oligohalien en 40% β -mesohalien. De krekens langs de Schelde in het noordelijke gebied zijn vrijwel alle overwegend oligohalien tot β -mesohalien. Meer zuidelijk treffen we echte zoete (limnetische) wateren aan (figuur 1).

Dat het zoutgehalte onder invloed van klimatologische omstandigheden (neerslag, aanhoudende droogte enz.) kan veranderen, tonen onderstaande cijfers aan; de gecursiveerde data betreffen

	Datum	$[Cl^-]$ (mg.l ⁻¹)
Leopoldkanaal	1973-10-03	1440
	1973-10-24	620
	1974-01-23	683
	1974-02-07	185
Stierskreek	1974-10-01	440
	1974-10-06	360
	1974-10-27	170
	1974-11-04	444

metingen na een zware regeval (metingen onder leiding van ir. P.N.H.G. Roorda van Eysinga).

Het zoetwatergetijdengebied van de Schelde strekt zich meestal uit van Gent tot de Rupelmonding. Stroomafwaarts de Rupelmonding begint het brakwatergebied met geleidelijke overgang van oligohalieren, over mesohalieren naar polyhalieren (De Pauw, 1975).

Zeewaterintrusie is duidelijk merkbaar in het kanaal Zeebrugge-Brugge, waar het chloridegehalte oploopt tot meer dan 12 g Cl^- per l (polyhalieren). Ook in de kanalen Brugge-Oostende en Gent-Terneuzen laat de invloed van het zoute water zich voelen (β -mesohalieren).

Relatief hoge chloridewaarden in bepaalde kanalen, zoals de Coupure te Gent (511 mg Cl^- per l), zijn het resultaat van antropogene vervuiling (onder andere door lozing van huishoudelijk afvalwater).

De zuurgraad (pH) en de alkaliteit (zie tabel 2)

De verschillende pH-metingen zijn in overeenstemming met de waarden voor het Vlaamse district (Van Oye, 1939). De meeste pH-waarden vallen in het gebied 7,5 - 8,5, met als uitersten 6,7 (Koewachtse Boskreek) en 9,0 (Hollandersgat). Een absolute interpretatie van de pH is echter moeilijk, daar men rekening moet houden met het tijdstip van de monsternamen. Immers de zuurgraad weerspiegelt gedeeltelijk de biologische activiteit in het water: namelijk fotosynthese en respiratie. In bepaalde kreken liep de pH hoger op dan 8,5, wat zeker het gevolg is van een sterke fotosynthetische activiteit van de wieren.

De alkaliteitswaarden (omgerekend in Franse hardheidsgraden: °f) wijzen op harde (groter dan 15 °f) tot zeer harde (groter dan 30 °f) wateren met zeer grote bufferende capaciteit. In dergelijke milieus blijven de dagelijkse pH-schommelingen (overdag: overwegend fotosynthese = onttrekken van CO_2 ; 's nachts: uitsluitend respiratie = CO_2 -produktie) beperkt tot enkele tienden van pH-eenheden (onder andere Verloove, 1973). Slechts twee kreken, namelijk de Kiekeput (zeer zacht, 2 °f) en de Krane-poel (zacht) vormen hierop een uitzondering.

Naast de nitraten behoren de fosfaten ongetwijfeld tot de belangrijkste biogene elementen, daar zij als minerale voedingsstoffen onontbeerlijk zijn voor de ontwikkeling van het fytoplankton. Algenbloei is reeds mogelijk vanaf $0,030 \text{ mg PO}_4^{3-}$ per l (Sylvester, 1961). In nagenoeg alle biotopen is het fosfaatgehalte hoger dan vermeld kritisch niveau, zodat deze factor niet limiterend werkt op de wierontwikkeling en bijgevolg waterbloei niet uitgesloten is.

Het fosfaatgehalte is een belangrijke parameter bij het bepalen van de trofiegraad van een water. Om de potentiële voedselrijkdom van de onderzochte wateren te karakteriseren op basis van het fosfaatgehalte hebben we ons gebaseerd op de volgende indeling van Naumann (1931).

$[\text{PO}_4^{3-}] \text{ (mg} \cdot \text{l}^{-1})$	Klasse
0,000 - 0,015	oligotroof
0,015 - 0,050	mesotroof
>0,1	eutroof

Meer dan 90% van de onderzochte krekken verkeren in een eutrofe toestand: met andere woorden zij bezitten een fosfaatgehalte groter dan $0,1 \text{ mg PO}_4^{3-}$ per l. Deze eutrofiëringstoestand is overwegend het gevolg van de allochtone aanvoer van fosfaten (huishoudelijk afvalwater met fecaliën en detergentia, uitspoeling van landbouwmeststoffen enz.).

Al de onderzochte kanalen vertonen eveneens een zeer hoog fosfaatgehalte. Waarden van meer dan 10 mg PO_4^{3-} per l, zoals in onverdund afvalwater, werden herhaaldelijk vastgesteld (Coupure Gent, Ringvaart, Kanaal Gent-Terneuzen, Kanaal Brugge-Oostende, Kanaal Brugge-Gent, Lange Rei te Brugge). Hetzelfde geldt voor de gehele Zeeschelde (De Pauw, 1975). Hier kan men niet meer van een gewoon eutrofiëeringsproces spreken. De hoge waarden (hypertrofie) wijzen zeker op een sterke aanvoer van huishoudelijk afvalwater, wat ook tot uiting komt bij het bestuderen van het zuurstofgehalte.

Weinig geëutrofieerd of mesotroof waren de Grote Geul, de Grote Kreek en het Grote Gat. Slechts twee krekten bleken weinig of niet geëutrofieerd (oligotroof) te zijn: namelijk de Zaligekreek en de Grote Kil.

Het zuurstofgehalte (zie tabel 2) en de zuurstofverzadiging (zie figuur 2)

Belangrijke criteria bij het bepalen van de waterkwaliteit zijn het zuurstofgehalte (opgeloste zuurstof in mg O_2 per l) en de daaruit berekende zuurstofsaturatie (procentuele zuurstofverzadiging als functie van de heersende watertemperatuur en het zoutgehalte).

Het gehalte aan opgeloste zuurstof in een water is de resultante van twee tegenover elkaar staande processen:

- de zuurstofverhogende processen, onder meer de fotosynthese en de fysische reëratie;
- de zuurstofverlagende processen, onder meer de respiratie van de waterorganismen en de biochemische afbraak van de organische stoffen.

In organisch belaste wateren krijgen de zuurstofverlagende processen de overhand op de zuurstofverhogende, hetgeen een min of meer ernstig zuurstofdeficit tot gevolg heeft. Eutrofe wateren daarentegen vertonen in de lente en in de zomer overdag doorgaans een oververzadiging aan zuurstof door de sterke fotosynthetische activiteit van de wieren. Hoge zuurstofgehalten (dagbepalingen in dit onderzoek) kunnen in dit opzicht soms misleidend zijn. Immers in eutrofe wateren kan de zuurstofsaturatie 's nachts sterk dalen, zelfs het nulpunt bereiken tijdens een periode van waterbloei met als bekend gevolg: vissterfte.

De hierna gegeven cijfers illustreren deze laatste opmerkingen en relativeren tevens de waarde van onze éénmalige bemonsteringen. Ze hebben betrekking op twee 24-uren-cycli in de Canisvlietse Kreek tijdens de zomer 1976. Tijdens deze uitzonderlijk warme zomer waren blauwwieren dominerend in het fytoplankton met bloei van *Oscillatoria agardhii* Gomont eind augustus (Verloove, 1976). Tijdens deze periode hebben wij als gevolg van het sterke zuurstofdeficit duidelijk vissterfte zien optreden in de vroege ochtenduren (1976-08-29).

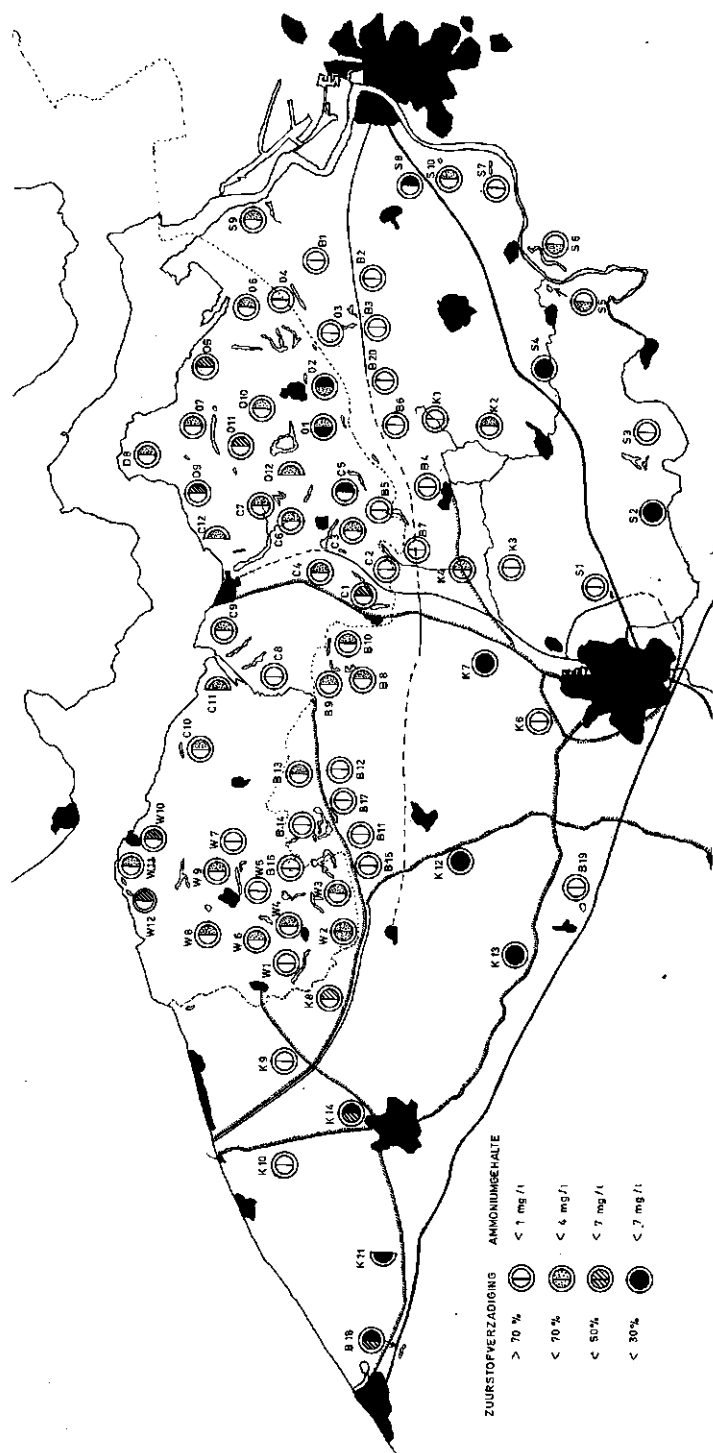


Fig. 2. Zuurstofverzadiging en ammoniumgehalte volgens de criteria van 'von Tümping' (1969).

Tijdstip (24-uren- cyclus 1976-07-03/04)	[O ₂] (mg·l ⁻¹)	Satu- ratie (%)	Tijdstip (24-uren- cyclus 1976-08- 28/29)	[O ₂] (mg·l ⁻¹)	Satu- ratie (%)
12h 00	11,48	150,8	12h 00	5,33	60,0
18h 00	14,47	190,8	18h 00	11,31	128,6
24h 00	10,49	134,3	24h 00	3,00	33,3
06h 00	7,94	99,2	06h 00	0,74	7,7
12h 00	12,12	156,9	12h 00	5,17	57,8

Volgens von Tümpling (1969) kan de waterkwaliteit van een biotoop op grond van de zuurstofbalans als volgt bepaald worden:

Kwaliteitsklasse	Saprobiegraad	[O ₂] (mg·l ⁻¹)	Zuurstofsaturatie- deficit
I goed	oligosaproob	>6	<30
II voldoende	β-mesosaproob	>4	<50
III onvoldoende	α-mesosaproob	>3	<70
IV slecht	polysaproob	<3	>70

Op grond van deze criteria is de waterkwaliteit van volgende biotopen zonder meer slecht te noemen: Koewachtse Boskreek, Kalkenvaart, Durme, Kanaal van Stekene; Coupure Gent, Kanaal Gent-Terneuzen, Kanaal Brugge-Oostende, Afleidingsvaart Leie, Kanaal Brugge-Gent. Ook de gehele Zeeschelde, waarvan de cijfergegevens niet in deze tabellen zijn opgenomen, valt in deze categorie (De Pauw, 1975).

In de overgrote meerderheid van de krekken, alsook in enkele kanalen (Moervaart, Zuidlede, Damse Vaart, Kanaal Brugge-Zeebrugge) werd een oververzadiging aan zuurstof vastgesteld. Dit wijst ongetwijfeld op een sterke fotosynthetische activiteit van de wieren, hetgeen gecorreleerd zou kunnen worden met een sterk geëutrofieerde toestand van het milieu (zie hiervoor).

De BOD₅-bepalingen (zie tabel 3)

Daar waar BOD₅-bepalingen (Biological Oxygen Demand) ter beschikking staan, bevestigen zij over het algemeen goed de organische belasting, die reeds tot uiting kwam in de lage zuurstofgehalten. Te weinig BOD₅-bepalingen staan ons echter ter beschikking om een volledige vergelijking met de andere parameters

Tabel 3. Bacteriologische gegevens en BOD₅-bepalingen 1975-1976. Voor betekenis van de code raadplege men tabel 1, 3a en 3b.

Code	Datum	pH	BOD ₅ (mg.l ⁻¹)	Globaal kiemgetal		Coli-achtigen per ml	Escheri- chia coli per ml	Fecale strepto- kokken per 100 ml
				37°C, 24 h per ml	22°C, 48 h per ml			
1975								
B ₁	27-5	8,64	.	140,000	320,000	4,900	110	200
B ₄	27-5	8,26	.	900	8,700	17	8	0
B ₉	24-6	8,48	.	13,000	67,000	24	8	100
B ₁₄	4-6	7,50	16	.	.	.	7	75
B ₁₆	4-6	8,85	59	.	.	.	0	45
B ₁₇	4-6	7,30	28	.	.	.	1	15
C ₁	24-6	8,25	34	.	.	.	0	25
C ₁₁	24-6	7,45	249	.	.	.	15,000	110,000
C ₂	24-6	8,64	.	21,000	51,000	24	24	0
C ₁₁	24-6	8,80	.	520	7,400	1	1	0
O ₁	4-6	7,75	60	.	.	.	19	25
O ₂	27-5	7,53	.	1,600,000	2,600,000	17,000	4,900	22,400
O ₆	27-5	7,70	35	2,100,000	3,200,000	3,500	1,900	45,000
W ₁	4-6	7,75	63	.	.	.	0	95
S ₂	3-6	7,54	.	830,000	1,300,000	130,000	23,000	13,800
S ₃	3-6	8,86	.	.	8,000	330	33	0
S ₆	3-6	7,80	.	2,000	6,500	23	0	0
K ₂	3-6	7,95	19	.	.	.	170	250
K ₄	3-6	7,85	.	.	.	.	700	450
K ₅	3-6	7,44	.	140,000	400,000	4,900	3,300	1,300
K ₈	4-6	8,10	48	.	.	.	0	25
K ₉	4-6	6,95	20	.	.	.	0	15
K ₁₂	4-6	7,60	.	.	.	.	610	450
K ₁₃	4-6	7,00	145	.	.	.	2,200	110,000
1976								
G ₁	30-3	.	.	70,000	900,000	17,000	230	1,000
G ₂	30-3	.	.	110,000	.	14,000	3,300	11,000
G ₃	30-3	.	.	1,200	13,000	92	5	0
G ₄	30-3	.	.	.	6,800	5	1	0
G ₅	3-5	.	.	940	43,000	350	240	0
G ₆	3-5	.	.	14,000	195,000	2,400	240	3,000
G ₇	3-5	.	.	12,900	120,000	3,500	240	0
G ₈	3-5	.	.	96,000	940,000	54,000	9,200	10,000
G ₉	3-5	.	.	20,000	111,000	110,000	2,200	9,000
G ₁₀	3-5	.	.	213,000	990,000	54,000	2,400	70,000

te kunnen doorvoeren. Uit de Sapromat-gegevens springen echter twee waarden (BOD_5 -waarden groter dan 100 mg O_2 per l) in het oog, namelijk deze voor de Pierenput (Canisvliet) en het kanaal Brugge-Gent. Ze duiden op een polysaprobe toestand van deze biotopen; hetgeen trouwens ook tot uiting kwam bij het beschouwen van de andere waterkwaliteitscriteria.

Het ammoniumgehalte (zie tabel 2 en figuur 2)

Ammonium (NH_4^+) is één der eindprodukten in de mineralisatie van de organische materie (onder andere eiwitten). In een aëroob milieu wordt ammonium door nitrificerende bacteriën geoxydeerd via nitriet tot nitraat. Onder anaërobe omstandigheden kan nitraat weer gereduceerd worden tot ammonium door denitrificerende bacteriën.

Ammoniumionen (NH_4^+), in hoge concentraties aanwezig in rioolwater en kunstmest, zijn op zichzelf niet toxisch. Onder bepaalde omstandigheden (hoge pH, lage zuurstofverzadiging) kan uit ammonium echter ammoniak vrijgemaakt worden met alle rampzalige gevolgen van dien voor het aquatische leven. Hieruit volgt dat het ammoniumgehalte dan ook in vele gevallen indicatief is voor de waterkwaliteit (von Tümpling, 1969). Zo is het ammoniumgehalte in de biotopen met een slechte waterkwaliteit steeds groter dan 7 mg per l. Dit was onder meer zeer duidelijk het geval in volgende biotopen: Berriekreek, Keiaardkreek, Kalkenvaart, Durme, Wiel van Burcht, Kanaal van Stekene, Coupure te Gent, Kanaal Brugge-Gent en Lange Rei te Brugge.

Het bacteriologisch onderzoek

Methode van onderzoek

De monsters werden aseptisch genomen in vooraf gesteriliseerde en steriel verpakte flessen. De volgende analyses werden doorgevoerd:

- de BOD_5^{20} ; dit is de hoeveelheid zuurstof opgenomen in 5 dagen. Deze parameter werd bepaald met behulp van het Sapromat-toestel (vergelijk de methode beschreven door Verstraete et al., 1974).

- het kiemgetal bij 22 °C en 37 °C, alsmede de bepaling van het aantal coli-achtige bacteriën, het aantal *Escherichia coli*-bacteriën en het aantal fecale streptokokken. De monsters werden ook onderzocht op het al dan niet aanwezig zijn van *Salmonella*. Voor nadere details omtrent de gebruikte methodes wordt verwezen naar Verstraete & Voets (1975).

Resultaten en bespreking

De resultaten van de verschillende analyses zijn samengebracht in tabel 3. Bij de BOD₅-analyses valt vooreerst op te merken dat de Pierenput (C₁) alsmede het Kanaal Brugge-Gent zeer sterk organisch belast zijn. De gevonden BOD₅-waarden zijn min of meer in overeenstemming met de zuurstofgehalten en de permanganaatwaarden, welke voor deze biotopen gerapporteerd worden. De overige onderzochte biotopen geven alle BOD₅-waarden, welke ietwat hoger liggen dan deze welke in niet-vervuilde oppervlakte-wateren normaal worden aangetroffen (0 - 20 mg.l⁻¹). Dit wijst erop dat al deze biotopen aan een zekere graad van organische verontreiniging onderhevig zijn. Deze aanwijzing wordt trouwens bevestigd door de bacteriële analyses.

Het globaal kiemgetal bij 22° C en bij 37° C varieert tussen 10³-10⁶ per ml, wat als normaal te bestempelen valt. De verhouding van het aantal kiemen bij 22° C tot het aantal kiemen bij 37° C is een eenvoudige, zeer rudimentaire index van de lokale vervuilingsgraad. In niet-vervuilde biotopen is de verhouding van het aantal kiemen bij 22° C tot het aantal kiemen bij 37° C gewoonlijk groter dan 10, terwijl in fecaal verontreinigde wateren deze verhouding zelfs 1 kan bedragen. Op basis van dit criterium kan dus een voorlopige indeling gemaakt worden (zie tabel 3a).

De coli-achtige bacteriën omvatten aërobe en facultatief anaërobe gram-negatieve, niet-sporenvormende bacteriën, die glucose en lactose vergisten tot zuur en gas. Vermits deze bacteriën behalve het darmkanaal van de warmbloedige dieren, ook actief allerhande water- en bodembiotopen koloniseren, zijn ze op zichzelf geen absolute, doch eerder een relatieve aanwijzing voor fecale besmetting. Hetzelfde geldt voor de fecale strepto-

Tabel 3a. Vervuillingsgraad, afgeleid uit de verhouding van de globale kiemgetallen bij 22° C en 37° C.

Erg vervuild (verhouding <2) Zeer weinig vervuild (verhouding >10)

Berriekreek	O ₂	Grote Kreek	B ₄
Vlaamse Kreek	O ₆	Braakman	C ₁₁
Kalkenvaart	S ₂	Ringvaart Gent	G ₁
		Watersportbaan II	G ₄
		Leie Afsnee	G ₅
		Leie Henleykaai	G ₆
		Leie Voorhoutkaai	G ₇
		Schelde Compostbedrijf	G ₈

Tabel 3b. Vervuillingsgraad, afgeleid uit de analyses van de fecale indicator-organismen.

Erg fecaal vervuild		Zeer licht fecaal vervuild	
<i>Escherichia coli</i> >1000/ml		<i>Escherichia coli</i> <2/ml	
<i>Streptococcus faecalis</i> >10000/100 ml		<i>Streptococcus faecalis</i> <200/100 ml	
Pierenput	C ₁	Hollandersgat	B ₁₆
Berriekreek	O ₂	Bentillekreek	B ₁₇
Vlaamse Kreek	O ₆	Canisvliet	C ₁
Kalkenvaart	S ₂	Braakman	C ₁₁
Kanaal Brugge-Gent	K ₁₃	Stierskreek	W ₁
Coupure Gent	G ₂	Oude Schelde	S ₆
Schelde Compostbedrijf	G ₈	Leopoldkanaal	K ₈
Schelde Muinkkaai	G ₉	Damse Vaart	K ₉
Schelde Gentbrugge	G ₁₀	Watersportbaan I	G ₃

kokken, vermits *Streptococcus faecalis* eveneens uitsluitend groeit in het darmkanaal. In die zin kan de voorlopige indeling als in tabel 3b worden aangezuiverd.

Vermelden we tenslotte nog dat het kanaal Brugge-Gent, alsmede de Afleidingsvaart van de Leie positief werden bevonden voor *Salmonella paratyphi*.

Conclusies

Met uitzondering van de Braakman, de Oude Schelde en de Watersportbaan zijn alle andere onderzochte biotopen vrij duidelijk fecaal verontreinigd. Nu kunnen deze fecaal vervuilde biotopen in twee groepen ingedeeld worden, namelijk een groep waar het aantal *E. coli* het aantal fecale streptokokken overtreft en een groep waar het omgekeerde het geval is. Het eerstgenoemde verschijnsel wijst erop dat de verontreiniging recent is, het tweede beduidt dat de toevoer van fecaliën minstens een paar dagen voor de monsternamname geschiedde. Als biotopen met een recente vervuiling, dat wil zeggen biotopen die waarschijnlijk om en nabij de plaats van monsternamname verontreinigd worden, kunnen worden aangemerkt de Kalkenvaart, de Langeledevaart (K_4), de Coupure te Gent en de Leie te Afsnee.

De Amerikaanse normen voor recreatiewaters eisen voor *E. coli* en *S. faecalis* minder dan 2 kiemen per ml. Aldus worden de biotopen, welke voor recreatie geschikt zijn, herleid tot degene die vermeld zijn onder de kop 'zeer licht fecaal bevuild' in tabel 3b. Als waters van marginale kwaliteit kunnen hieraan worden toegevoegd de Grote Kreek (B_4), de Rode Geul (B_9), de Molenkreek (B_{14}) (St.-Margriete), Zwartenhoek (C_3), Overmere Donk (S_3) en de Watersportbaan I (G_3).

De drinkbaarheid van het water van alle onderzochte biotopen voldoet niet aan de normen dienaangaande voor menselijke consumptie. Voor dierlijke consumptie kunnen de wateren, die aanvaardbaar zijn voor recreatieve doeleinden, wel worden benut. Het Kanaal Brugge-Gent (K_{13}), alsmede de Afleidingsvaart van de Leie (K_{12}) dienen echter gemeden te worden, daar deze biotopen besmet zijn met pathogene *Salmonella* kiemen.

Biologisch onderzoek

Inleiding

De diversiteit van het plankton en van de macro-invertebratenfauna is belangrijk bij het bepalen van de waterkwaliteit. Hierbij steunt men op vrij eenvoudige, biologische beginselen: sterk

vervulde wateren zijn arm aan soorten; naarmate de waterkwaliteit verbetert, neemt de verscheidenheid aan soorten toe.

In vergelijking met de inventarisatie in 1973 werden de analyses van 1975 veel verder doorgedreven en werd in 1975 dan ook een poging ondernomen om uit het plankton-spectrum een saprobie-index te berekenen voor de onderzochte biotopen.

Methode van onderzoek

Teneinde tot een goede kwaliteitsbeoordeling van deze wateren te komen, werden de planktonorganismen voor zover mogelijk (gefixeerd materiaal) tot op de soort gedetermineerd. Dit geldt eveneens voor de Cladocera en Copepoda, waarvoor dissectie nodig is.

De kwantitatieve verdeling van de verschillende soorten werd benaderd door de relatieve hoeveelheden van de organismen in de preparaten te bepalen. Als relatieve maat voor de 'Häufigkeit' of veelvuldigheid werden de klassen 1, 3 en 5 gebruikt (Pantle & Buck, 1955):

klasse 1: één tot enkele exemplaren per preparaat;

klasse 3: meerdere exemplaren per preparaat;

klasse 5: zeer veel tot massaal (bloei) per preparaat.

Genoemde klassen werden geschat uitgaande van op uniforme wijze gemaakte, microscopische preparaten.

De organische belasting van het water wordt weerspiegeld door de saprobie-toestand van het water (Kolkwitz & Marsson, 1908, 1909; Liebmann, 1962; Sladeczek, 1973). Uitgaande van de saprobie-klassen, waartoe de indicatorspecies behoren, werd volgens de formule van Pantle & Buck (1955) de saprobie-index van de verschillende wateren berekend:

$$S = \frac{\sum s \cdot h}{\sum h}$$

waarin S = saprobie-index van het water

$\sum$ = som

s = saprobiewaarde van de indicatorspecies

h = 'Häufigkeit' of veelvuldigheid

Ter illustratie geven we de volgende waarden:

S = 1: oligosaproob of zwak verontreinigd; ..

S = 2: β -mesosaproob of matig verontreinigd;

S = 3: α -mesosaproob of sterk verontreinigd;

S = 4: polysaproob of zeer sterk verontreinigd;

S > 4: hypersaproob (kenmerkend voor afvalwater).

Bij de berekening van de indices werden alle organismen, zowel fyto- als zoöplanktonen, waarvoor een saprobiewaarde bekend is, betrokken (Sladeczek, 1973). Hierbij dient men echter op te merken dat deze methode momenteel hoofdzakelijk van toepassing is op zoetwaterorganismen.

De vuilste wateren, waarin nagenoeg geen levende organismen meer voorkomen, zijn niet in de plankton- en faunistische lijsten opgenomen. Het gaat om de Pierenput C₁, de Kalkenvaart S₂, de Coupure te Gent K₅, het Kanaal Gent-Terneuzen K₇, de Afleidingsvaart van de Leie K₁₂ en het Kanaal Brugge-Gent K₁₃ (zie tabel 3). Ook van de Donk van Overmere S₃ en van de Westerschelde zijn geen faunistische of planktongegevens opgenomen, omdat hierover in recente tijden uitvoerig is gepubliceerd respectievelijk door Dumont (1968) en De Pauw (1975).

Resultaten (tabel 4 en 5) en bespreking

Evenals voor de chemische analyses, gaat het hier om éénmalige bemonsteringen en dus om voorlopige en beperkte conclusies. Het feit dat bepaalde planktonen of macro-invertebraten in een kreek niet gevonden werden, betekent nog niet dat ze er ook niet gevonden kunnen worden.

De typische brakwaterfauna, die op zoveel plaatsen in onze landen met totale verdwijning wordt bedreigd (dijkverzwaring, deltawerken, havenuitbreiding enz.), bestaat nog gaaf in bepaalde kreek. De steurkrab, de brakwatergarnaal en de brakwaterpoliep zijn misschien de duidelijkste, onmiddellijke indicatoren, maar hetzelfde geldt voor de minder spectaculaire vertegenwoordigers van het fyto- en het zoöplankton (blauw-, groen-, juk- en kiezelwieren; Rotatoria, Copepoda en Cladocera).

Uit de plankton-analyses blijkt een duidelijke trend tot uiting te komen: gaande van licht brak naar zout neemt (grosso modo) het

Tabel 4a. Veelvuldigheid van voorkomen van planktonorganismen in 1973. Klassen 1, 2 en 3 volgens Plantle & Buck, 1955. Voor betekenis van biotoopcode, zie tabel 1.

	Biotoop O											Biotoop C											Biotoop W											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ZOOPLANKTON																																		
PROTISTA																																		
Flagellata																																		
Euglena spec.											1																							
Dinoflagellata																																		
Ceratium furcoides																																		
Peridinium tabulatum																																		
Ciliata																																		
Paramecium spec.																																		
Stentor spec.																																		
Vorticella spec.																																		
Epistylis spec.																																		
Suctorina																																		
Coelenterata																																		
Chlorohydra viridissima																																		
Pelmatohydra oligactis																																		
Cordylophora lacustris																																		
PLATHELMINTHES																																		
Turbellaria																																		
Planaria spec.																																		
ANNELIDA																																		
Hirudinea																																		
Glossiphonia complanata																																		
Oligochaeta																																		
Stylaria lacustris											3																							
Dero aitusa																																		
Nais variabilis																																		
Nais pseudobubusa (?)																																		
Nais elinguis																																		
Pristina lutea																																		
Tubifex spec.																																		
Chaetogaster limnae																																		
Chaetogaster spec.																																		
Chaetogaster diaphanus																																		
Nereis diversicolor																																		

Tabel 4a. (vervolg).

	Biotoop O											Biotoop C										Biotoop W											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Paranais simplex</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paranais littoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Acolosomatidae spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Enchytraeidae spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
ASCHELMINTHES																																	
Nematoda	.	5	1	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	3	1	.	1	1	3	.	1	1	3	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.
Rotatoria	1	.	.	.	.	.	5	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	3	1	1	.	.	1	.	.	.
<i>Keratella quadrata</i>	.	.	1	.	.	3	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
<i>Keratella cochlearis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Brachionus angularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	.	1	1	1	3	3	.	1	3	3	1	.	1	1	1	1	.	3	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	5	.
<i>Brachionus leydigii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplanchna brightwellii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Testudinella spec.</i>	.	.	.	.	.	3	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Lepadella spec.</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rotifer spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Euchlanis spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
BRYOZOA																																	
<i>Christatella mucedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
MOLLUSCA																																	
Prosobranchia																																	
<i>Hydrobia spec.</i>	.	.	.	.	.	1	5	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	3	5	1	1	1	3	.	.	.	1	3	1	3	.	.
<i>Bithynia leachii</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bithynia tentaculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Pulmonata																																	
<i>Acroloxus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Succinea putris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Succinea pfeifferi</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limnea ovata</i>	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limnea palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limnea truncatula</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limnea auricularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Planorbis carinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Planorbis corneus</i>	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Planorbis planorbis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Planorbis vorticulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Planorbis contortus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabel 4a. (vervolg).

	Biotoop O											Biotoop C											Biotoop W											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Cochliopa lubrica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Zonitoides nitidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pupilla muscorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aplexa hypnorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clausilia spec.</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Physa acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
<i>Physa fontinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	
ARTHROPODA																																		
Crustacea																																		
Cladocera	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alona affinis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Bosmina coregoni</i>	1	.	3	.	.	3	1	3	1	.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	
<i>Daphnia longispina</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Daphnia magna</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Daphnia pulex</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
<i>Daphnia spec.</i>	.	1	3	.	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
<i>Iliocryptus sordidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Chydorus sphaericus</i>	.	3	1	.	1	.	.	.	1	.	.	1	1	3	1	1	1	1	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.		
Copepoda	.	5	1	.	3	5	.	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	5	.	5	5	.	
Calanoida	.	.	5	.	1	.	3	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	3	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyclopoida	.	5	.	3	5	5	5	1	3	3	5	5	3	5	3	3	3	1	5	1	.	3	1	1	1	1	1	.	5	1	1	1	5	
<i>Cyclops vicinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Halicyclops spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Macrocyclus fuscus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Harpacticoida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	1	.	
<i>Bryocamptus pygmaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Naupliuslarven</i>	.	5	5	3	3	5	5	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	.	1	.	3	1	1	5	5	.		
Ostracoda	.	1	1	1	.	.	.	1	.	.	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	
Decapoda																																		
<i>Palaemonetes varians</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Neomysis integer</i>	.	.	.	5	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	1		
Amphipoda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Hyale nelsonii</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Tabel 4a. (vervolg).

	Biotoop O											Biotoop C											Biotoop W											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Gammarus spec.</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	
<i>Gammarus duebeni</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	
Isopoda																																		
<i>Asellus aquaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sphaeroma spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Hydracarina	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Insecta																																		
Collembola																																		
<i>Sminthurus spec.</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Arthropleona spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ephemeroptera																																		
<i>Cloeon simile</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Hemiptera																																		
<i>Plea minutissima</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Corixa punctata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Corixa spec.</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1		
<i>Sigara spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hydrometra spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Notonecta spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Odonata																																		
<i>Ischnura elegans</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Enallagma cyathigerum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Orthetrum brunneum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Trichoptera spec.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Coleoptera																																		
<i>Graphoderes spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Haliplus spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Gyrinus spec.</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hydroporus spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Diptera																																		
<i>Tabanus spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Chironomus spec.</i>	.	.	.	.	.	1	.	3	.	1	1	3	.	1	.	1	3	1	.	1	3	5	1	1	1	.	1	3	1	1	.	3	.	
<i>Culex spec.</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1	1	.	1	.	.	
<i>Eulalia spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	

Tabel 4a. (vervolg).

[illegible]

Tabel 4b. Saprobieklasse s (O, α , β of p), saprobiewaarde S (0-8) en veelvuldigheid van voorkomen (1, 3 of 5 volgens Plantle & Buck, 1955) van planktonorganismen in 1975. Voor betekenis van biotoopcode, zie tabel 1.

FYTOPLANKTON	s	S	Biotoop K												Biotoop S								Biotoop B				Bio- toop C		Bio- toop O			
			1	2	3	4	6	8	9	10	11	14	1	2	4	5	6	7	8	10	17	18	19	20	12	11	12					
Bacteria																																
<i>Zoogloea ramigera</i> Itzigsohn	α -h	6,00	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyanophyta																																
<i>Lyngbia</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	β - α	2,45	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gompel	β	2,20	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria limnetica</i> Lemmermann	α - β	1,40	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria limosa</i> (Roth)	α - β	2,35	3	.	.	5	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh	α	2,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria</i> spec. (paars)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Oscillatoria</i> spec. (blauw)	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Phormidium</i> spec.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Bacillariophyta																																
<i>Achnanthes longipes</i> Agardh	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asterionella formosa</i> Hassal	α - β	1,40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	β	2,80	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory)	β - α	2,35	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cocconeis</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cyclotella</i> spec.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbella</i> spec.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cymatopleura</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cymatosira belgica</i> Grunon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Diatoma elongatum</i> Agardh	β - α	1,50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	β	1,85	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg)	β	2,00	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Gomphonema</i> spec.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Gyrosigma</i> spec.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Melosira granulata</i> (Ehrenberg)	β	1,80	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Melosira granulata</i> v. <i>angustissima</i> (Muller)	β	1,80	.	.	.	.	5	5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Melosira nummuloides</i> (Dillwegg)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Melosira varians</i> Agardh	β	1,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	
<i>Meridion circulare</i> Agardh	α - α	0,65	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Navicula cryptocephala</i> Grunon	β	2,30	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Tabel 4b. (vervolg).

			Biotoop K												Biotoop S								Biotoop B				Bio- toop C		Bio- toop O	
	s	S	1	2	3	4	6	8	9	10	11	14	1	2	4	5	6	7	8	10	17	18	19	20	12	11	12			
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kutzing	β	2,15	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.			
<i>Navicula</i> spec.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	3	1	1	.	.	.	1	.	.	1	1	1	3	1	.	1	1	.			
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith	α	2,70	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.			
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehrenberg)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.			
<i>Nitzschia sigma</i> W. Smith	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.			
<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Ehrenberg)	β	2,00	3	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.			
<i>Nitzschia</i> spec.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitsch)	β	2,10	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Rhoicosphenia curvata</i> Grunon	β	1,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunon	α	2,70	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Synedra acus</i> Kutzing	β	1,85	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.			
<i>Synedra affinis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.			
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch)	β	1,95	3	.	5	1	.	.	.	.	3	.	.	3	.	1	1	.	.	.	.	3	1	.	1	.	.			
Euglenophyta																														
<i>Euglena proxima</i> Dangeard	β - α	3,45	3	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Euglena</i> spec.	.	.	.	1	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3			
<i>Phacus parvulus</i> Klebs	β	2,00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	5	.	.	.			
<i>Trachelomonas hispida</i> v. <i>punctata</i> Stein	β	2,00	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Lepocinclis</i> (Duj.) Lemmermann	β - α	2,25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Chlorophyta																														
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim	β	2,00	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda)	β - α	2,35	.	3	5	.	1	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	3	.	1	.	3	1	1			
<i>Chlamydomonas</i> spec.	.	.	.	.	1	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.			
<i>Chlorococcum</i> spec.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Closterium acerosum</i> Ehrenberg	α	2,80	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Closterium acutum</i> Brebisson	β - α	2,50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.			
<i>Closterium</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.			
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	β	2,00	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Crucigenia minima</i> (Flitschen)	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Naegeli	β	2,00	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Gonium pectorale</i> Muller	α - α	3,25	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Micractinium pusillum</i> Tresenius	β	2,00	.	.	3	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Oocystis</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.			
<i>Pandorina morum</i> (Bory)	β	2,00	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			

Tabel 4b. (vervolg).

[illegible]

Tabel 4b. (vervolg).

		Biotoop K													Biotoop S								Biotoop B				Bio- toop		Bio- toop	
		s	S	1	2	3	4	6	8	9	10	11	14	1	2	4	5	6	7	8	10	17	18	19	20	12	11	12		
Rotatoria																														
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	β-o	1,55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	β-α	2,50	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Brachionus pala</i> f. <i>anureiformis</i> Ehrenberg	β-α	2,50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Brachionus pala</i> v. <i>dorcas</i> (Ehr.) Gosse	β-α	2,50	.	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Brachionus pala</i> v. <i>dorcas</i> f. <i>spinosa</i> (Wierzejski)	β-α	2,50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Brachionus urceolaris</i> O.F. Muller	β	2,20	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	β	2,35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	β-o	1,55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.			
<i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller)	β-o	1,55	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	3	.	3	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.			
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	β	1,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Annelida																														
<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus)	.	.	.	.	1	3	.	1	.	.	1	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Acolosoma hemprichi</i> Ehrenberg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Ophidonais serpentina</i> (Muller)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Polydora ciliata</i> (Johnston)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Hirudinea																														
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linnaeus)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.			
<i>Herpobdella octoculata</i> (Linnaeus)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Bryozoa																														
<i>Plumatella punctata</i> Hancock	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Mollusca																														
<i>Limnea palustris</i> (O.F. Muller)	.	.	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Limnea ovata</i> (Draparnaud)	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.				
<i>Limnea auricularia</i> (Linnaeus)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Limnea stagnalis</i> (Linnaeus)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.				
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus)	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.				
<i>Physa acuta</i> Draparnaud	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Planorbis corneus</i> (Linnaeus)	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.				

Tabel 4b. (vervolg).

[illegible]

Tabel 4b, (vervolg).

[illegible]

Tabel 5. Saprobie-index en saprobieklasse voor de in 1975 onderzochte biotopen. Voor betekenis van de code, zie tabel 1.

Code	Aantal soorten (N)	Saprobie-index (S)	Klasse
K ₁	7	2,57	β - α
K ₂	15	2,09	β
K ₃	31	2,15	β
K ₄	19	2,27	β - α
K ₆	21	1,96	β
K ₈	17	2,16	β
K ₉	19	1,87	β -o
K ₁₀	8	2,47	β - α
K ₁₁	18	2,12	β
K ₁₄	17	2,26	β - α
S ₁	13	1,77	β -o
S ₂	11	1,73	β -o
S ₄	6	2,14	β
S ₅	17	1,77	β -o
S ₆	27	1,75	β -o
S ₇	12	1,73	β -o
S ₈	14	1,98	β
S ₁₀	15	2,12	β
B ₁₇	17	2,27	β - α
B ₁₈	11	1,83	β -o
B ₁₉	11	1,86	β -o
B ₂₀	4	1,80	β -o
C ₁₂	20	1,72	β -o
O ₁₁	6	1,74	β -o
O ₁₂	14	2,04	β

aantal blauw- en groenwieren en Cladocera af; de Copepoda en de kiezelwieren nemen de overhand. De zoutste krekten herbergen een aantal uitgesproken mariene vormen, wat wellicht het duidelijkst blijkt bij de Calanoida.

Het kwalitatief en het kwantitatief onderzoek van het netplankton laat een duidelijke dominantie van het zoöplankton zien op het ogenblik van de bemonstering. Het fytoplankton daarentegen is arm aan individuen: dit verschijnsel zou kunnen wijzen op een 'grazing-effect' door het zoöplankton. Dit is normaal voor het tijdstip van het jaar (mei of juni), waarop de monsters genomen werden.

Uit de berekende saprobie-indices (S) kunnen we afleiden dat de meeste wateren ondergebracht kunnen worden in de volgende klassen: β -o-saprob, β -mesosaprob of β - α -mesosaprob. Geen enkel biotoop verkeert in een zuiver oligosaprobe toestand: dit betekent dat ze alle in mindere of meerdere mate verrijkt worden

met organische stoffen van autochtone en/of allochtone oorsprong (agrarisch afvalwater, afvalwater van industrie of bio-industrie, huishoudelijk afvalwater enz.). Op grond van de planktonanalyse kan geen enkel der onderzochte krekens (de Koewachtse Boskreek O₁ uitgezonderd) bestempeld worden als α -mesosaproob of sterk verontreinigd. Dit feit kan dus wel als positief beschouwd worden. In hoeverre dit echter in alle seizoenen het geval is, blijft vanwege de éénmalige bemonstering thans nog een open vraag. Wateren, die in een β - α -mesosaproobe toestand verkeren volgens het planktononderzoek, zijn: het Kanaal van Stekene, de Langelede, het Kanaal Brugge-Zeebrugge, de Lange Rei te Brugge en de Benteleleekreek. Voor de meest verontreinigde wateren, onder meer de Schelde, het Kanaal Gent-Terneuzen en het Kanaal Brugge-Gent, die op grond van fysico-chemische en bacteriologische gegevens als polysaproob bestempeld kunnen worden, werden geen planktonanalyses uitgevoerd.

De fytoplanktonanalyse wijst op een eutrofe toestand voor de verschillende wateren. De quasi totale afwezigheid van typische vertegenwoordigers van de groep van de Desmidiaceae, kenmerkende organismen voor de oligotrofe toestand (Nygaard, 1949; Schroever, 1965) levert een supplementaire aanwijzing voor een stijgende eutrofiëring van het water onder sterke nutriëntenbelasting (vooral stikstof en fosfor).

Synthese waterkwaliteit, besluit en slotbeschouwingen

De synthese van al de beschikbare gegevens heeft geleid tot het opstellen van een kaart, waarop de hydrobiologische kwaliteit van onze binnenwateren is weergegeven (zie bijlage 3). Deze kaart is het resultaat van de correlatie tussen verschillende fysico-chemische (onder meer zuurstof- en ammoniumgehalte), bacteriologische (coliformes en fecale streptokokken) en biologische beoordelingscriteria (saprobiegraad van het plankton, macro-invertebraten). Hydrobiologisch kunnen we aldus vier kwaliteitsklassen onderscheiden:

Kwaliteitsklasse	Saprobiegraad
I goed	oligosaproob
II voldoende	β -mesosaproob
III onvoldoende	α -mesosaproob
IV slecht	polysaproob

De kwaliteit van het Scheldewater werd bepaald op grond van de gegevens van de werkgroep Milieukaart Zuidwest-Nederland (1970) en De Pauw (1975). Voor de kwaliteitsbeoordeling van de diverse kanalen hebben we onder meer gebruik gemaakt van 'Het Waterprobleem in België' (Koninklijk Commissariaat voor het Waterbeleid, 1968).

De integratie van de diverse parameters leidt uiteindelijk tot de volgende overwegingen:

- In de toekomst zullen wij waakzaam moeten zijn om de ons nog resterende brakwaterbiotopen, met de aanwezigheid van dikwijls unieke levensgemeenschappen (onder andere het Verdrongen Land van Saaftinge) te beschermen en in stand te houden. Door tal van menselijke ingrepen wordt hun bestaan hoe langer hoe meer bedreigd, wat tot een ernstige verarming van ons natuurspatrimonium zou kunnen leiden.
- Praktisch alle onderzochte biotopen (kreeken, wielen, plassen) zijn min of meer sterk geëutrofiëerd. Is eutrofiëring weliswaar een natuurlijk proces, toch mag men hier spreken van een versnelde eutrofiëring, toe te schrijven aan de lozing van huishoudelijk afvalwater, agrarisch afvalwater of afvalwater van industrie of bio-industrie. De meestal vrij hoge stikstof- en fosfaatwaarden in de meeste biotopen zijn een aanwijzing voor het mogelijk optredend gevaar van algenbloei vooral tijdens de zomerperiode. Door het optreden van sterke dagelijkse fluctuaties van het zuurstofgehalte en het hiermee gepaard gaande zuurstofdeficit tijdens de nacht, kan vissterfte optreden. Steeds meer zal dit fenomeen in de toekomst tot uiting komen, ook in die biotopen waar de waterkwaliteit momenteel ogenschijnlijk bevredigend is. Mineralisatie van het tijdens de zomer gevormde planktonmateriaal kan bovendien in het najaar aanleiding geven tot een secundaire organische verontreiniging. Dit gaat eveneens gepaard met

een ernstig zuurstofdeficit, met alle gevolgen van dien.

Maatregelen om verdere eutrofiëring van de ons nog resterende waardevolle biotopen tegen te gaan, dringen zich derhalve ten zeerste op. Dit zijn onder meer de volledige uitschakeling van lozingen van huishoudelijk en industrieel afvalwater, alsook het meer rationeel toedienen van kunstmest aan landbouwgronden.

- De waterkwaliteit van de meeste kanalen, alsook die van de gehele Zeeschelde, is zonder meer slecht te noemen. Door de massale aanvoer van huishoudelijk en industrieel afvalwater (onder meer sterk beladen met organische stoffen) is de zelfreinigingscapaciteit van die wateren ver overschreden. De lage zuurstofverzadigingswaarden, het hoog biochemisch zuurstofverbruik (BOD_5), de hoge fosfaat- en ammoniumgehalten, de hoge concentraties aan fecale bacteriën en de hoge saprobiewaarde van het plankton zijn hier ongetwijfeld onmiskenbare indicatoren van een sterke belasting met afvalwater. Ook hier dringen zich ernstige beleidsmaatregelen op om veranderingen te brengen in een kritische toestand, die op vele plaatsen ons leefklimaat reeds ernstig bedreigt, zowel hygiënisch als esthetisch.

Literatuur

- Beernaert, S., 1974. De waterverontreiniging van de binnenwaters van Midden- en Oostkust. Facetten van West-Vlaanderen 5, W.E.S., Brugge.
- Beernaert, S., 1975. De waterverontreiniging in het hydrografisch gebied van het Leie- en Scheldebekken. Facetten van West-Vlaanderen 7, W.E.S., Brugge.
- Beernaert, S., 1976. Waterbevoorrading en waterzuivering in West-Vlaanderen. Facetten van West-Vlaanderen 10, W.E.S., Brugge.
- Conrad, W. & H. Kufferath, 1954. Recherches sur les eaux saumâtres des environs de Lillo. 2. Partie descriptive - Algues et Protistes - Considérations écologiques. Mém.Inst.R.Sci.Nat.Belg. 127:1-346.
- De Pauw, N., 1975. Bijdrage tot de kennis van milieu en plankton in het Westerschelde-Estuarium. Doctoraatsverhandeling, Rijksuniversiteit Gent.

- De Ridder, M., 1960. Onderzoekingen over brakwaterrotatoriën. 8.
De 'Grote Geule' te Kieldrecht. Natuurwet. Tijdschr. 41:105-116.
- De Ridder, M., 1962. Onderzoekingen over brakwaterrotatoriën. 9.
De Boerekreek en de Oostpolderkreek te St.-Jan in Eremo. Biol.
Jaarb. Dodonaea 30:60-69.
- Dumont, H.J., 1968. Een limnologische studie van het Donkmeer
(O.-VI.). Doctoraatsverhandeling, Rijksuniversiteit Gent.
- Dumont, H.J. & H. Gysels, 1971. Etude faunistique et écologique
sur les criques de la Flandre Orientale et le long de l'Escaut;
Considérations sur leur chimisme, leur faune planktonique,
entomologique et malacologique et discussion de leur état
biologique actuel. Ann.Soc.R.Zool.Belg. 101(3):157-182.
- Gysels, H., 1972. Om het behoud van de krekens en wielen langs de
Scheldeboorden. Meded. Hydrobiol.Ver. 6(4):196-203.
- Kolkwitz, R. & M. Marsson, 1908. Ökologie der pflanzlichen Sa-
probien. Ber.Dtsch.Bot.Ges. 26:505-519.
- Kolkwitz, R. & M. Marsson, 1909. Ökologie der tierische Saprobien.
Int.Rev.Gesamten Hydrobiol. 2:126-152.
- Leentvaar, P., 1957. Overzicht van de oude krekens in Zeeuwsch-
Vlaanderen, die op 14 en 15 december 1955 door dr. A.C.V.
v. Bommel en drs. P. Leentvaar bezocht werden. [Niet gepubli-
ceerde nota van het Staatsbosbeheer].
- Leentvaar, P., 1958. Planktonwaarnemingen in oude krekens en enige
kolken in Zeeuwsch-Vlaanderen op 29 en 30 augustus 1957. [Niet
gepubliceerde nota van het Staatsbosbeheer].
- Leloup, E. & B. Konietzko, 1956. Recherches biologiques sur les
eaux saumâtres du Bas-Escaut. Mém.Inst.R.Sci.Nat.Belg. 132:1-
100.
- Liebmann, H., 1951 en 1962. Handbuch der Frisch- und Abwasser-
biologie. Band I. Verlag Oldenbourg, München.
- Naumann, E., 1931. Limnologische Terminologie. Urban und
Schwarzenberg. Berlin-Wien.
- Nygaard, G., 1949. Hydrobiological studies on some Danish ponds
and lakes. Kong.Dansk.Vidensk.Selsk.Skr.Biol. 7:1-293.
- Pantle, R. & H. Buck, 1955. Die Biologische Überwachung der Ge-
wässer und die Darstellung der Ergebnisse. Besond.Mitt.Dtsch.
Gewässerkd. Jahrb. 12:135-143.

- Redeke, H.C., 1933. Über den jetzigen Stand unserer Kenntnisse der Flora und Fauna des Brackwassers. Verh.Int.Ver.Theor.Angew. Limnol. 6:46-61.
- Schroevers, P., 1965. Hydrobiologische waarnemingen in N.W.-Overijssel. Het bezinkingsplankton van het Kippenest bij Waneperveen. Biol.Jaarb.Dodonaea 33:267-342.
- Sladeczek, V., 1973. System of water quality from the biological point of view. Arch.Hydrobiol. Beih. 7:1-218.
- Sylvester, R.O., 1961. Nutrient content of drainage water from forested, urban and agriculture areas. In: Algae and metropolitan wastes, U.S.Public Health Service SEC TR W61-3, p. 80-87.
- Tümping, W. von, 1969. Suggested classification of water quality based on biological characteristics. In: S.H. Jenkins (ed.), Proceedings of the fourth international conference water pollution research, Prague. Pergamon Press, p. 279-287.
- Van Meel, L., 1958a. Etudes hydrobiologiques des eaux saumâtres de Belgique. 1. L'escaut à Liefkenshoek (Doel). Bull.Inst.R. Sci.Nat.Belg. 34(4):1-60.
- Van Meel, L., 1958c. Etudes hydrobiologiques des eaux saumâtres de Belgique. 3. Les étangs Galgenweelen à Anvers. Bull.Inst.R. Sci.Nat.Belg. 34(43):1-20.
- Van Meel, L., 1960. Etudes hydrobiologiques des eaux saumâtres de Belgique. Les criques au Nord de la province de Flandre Orientale (Période 1951-1958). Bull.Inst.R.Sci.Nat.Belg. 36(58):1-86.
- Van Oye, P., 1939. Districts de la Belgique d'après le pH. Bull. Soc.R.Bot.Belg. 71(2):164-168.
- Venice Resolution, 1959. Symposium on the classification of brackish waters. Final resolution. Arch.Oceanogr.Limnol. 11 (Suppl.): 243-245.
- Verloove, J., 1973 en 1976. Jaarverslagen Staatsnatuurreservaat Canisvluit - Flora - Fauna - Hydrobiologie. [Niet gepubliceerd].
- Verraes, W., 1968. Hydrobiologisch onderzoek in Zeeschelde en Rupel ter hoogte van de Rupelmonding en in een visvijver te Bornem. Natuurwet. Tijdschr. 50:132-173.

- Verstraete, W., J.P. Voets & R. Vanlooche, 1974. Three-step measurement by the Sapromat to evaluate the BOD_5 , the mineral imbalance and the toxicity of water samples. Water Res. 8: 1077-1088.
- Verstraete, W. & J.P. Voets, 1975. Milieuhygiënische indicator-organismen: ecologie, taxonomie en enumeratie. Natuurwet. Tijdschr. 57(2):41-84.
- Werkgroep Milieukaart Zuidwest-Nederland, 1970. Biologische rijkdommen in Zuidwest-Nederland, nu en in de toekomst. Biologisch station 'Weevers Duin', Oostvoorne.

Aspecten van luchtverontreiniging

M. Demuyne, Instituut voor Nucleaire Wetenschappen, Rijksuniversiteit Gent

Inleiding

Luchtverontreiniging wordt veroorzaakt door antropogene emissie van gasen en vaste of vloeibare deeltjes. Het begrip antropogeen is vrij rekbaar. Niemand zal het vervuilen effect betwisten van industriële lozingen, verbrandingsprocessen, woningbouw etc. Daarentegen is men doorgaans veel gematigder ingesteld tegenover landbouwactiviteiten of andere menselijke ingrepen welke de natuurlijke emissie doen toenemen. In de officiële Belgische omschrijving van luchtverontreiniging (kaderwet van 28 december 1964), wordt de antropogene of menselijke oorsprong echter niet als een essentiële vereiste gesteld.

In wezen zijn verontreiniging en vervuiling vergelijkende termen welke de kennis van de natuurlijke concentraties of de achtergrond impliceren en een zekere klemtoon leggen op het chemische aspect van de milieuproblematiek.

De nadelige effecten van de luchtverontreiniging treffen zowel plant, dier als mens. Aan de vegetatie wordt belangrijke schade toegebracht door rechtstreekse opname van gasvormige verontreinigers of door afzetting van corrosieve deeltjes op de bladeren, hetgeen in beide gevallen tot necrose leidt. De effecten van stofdeeltjes zijn tevens indirect. Bij hun verwijdering uit de atmosfeer of van de bladeren, onder andere door regenval, ontstaat bodemverontreiniging, hetgeen via resorptie aanleiding kan geven tot verhoogde concentraties of zelfs accumulatie van toxische bestanddelen in de planten. Deze verontreiniging die doorgaans niet visueel merkbaar doch latent aanwezig is, kan wel tot uiting komen in een volgende schakel van de voedselketen en zodoende intoxicatie of sterfte van vee teweegbrengen. Het feit dat sommige dieren bijzonder gevoelig zijn voor bepaalde toxische elementen, geeft de mens een ernstige waarschuwing en een zekere

vorm van bescherming, doch wordt door de veehouder als uiterst onaangenaam ervaren (Brugge: fluor, Hoboken: lood). In de steden is het verontreinigingsniveau gevoelig hoger dan op het platteland met als gevolg, dat de mens hier reeds hinder kan ondervinden van een rechtstreekse inademing van gasvormige verontreinigers en van deeltjes die zich in de luchtwegen en de longen afzetten. Personen die lijden aan chronische longaandoeningen worden het eerst getroffen en ondervinden reeds ademhalingsmoeilijkheden bij matig hoge verontreiniging. Bouwen zich, door een samenloop van meteorologische omstandigheden, extreem hoge verontreinigingsniveaus op, dan kunnen zich talrijke gevallen met dodelijke afloop voordoen. In de wereldliteratuur staat België bekend als het land met de eerste officieel erkende en geregistreerde luchtverontreinigingscatastrofe. Deze kostte in december 1930 ruim 30 personen het leven in de Maasvallei. Afgezien van dergelijke rampen en bepaalde beroepsziekten, weet men in feite bitter weinig over mogelijke schade aan de gezondheid ingevolge een langdurige blootstelling aan lichte tot matige verontreiniging. Wel heeft men een synergistisch effect kunnen vaststellen tussen stof en gasvormige verontreinigers. Kenschetsend voor de toenemende vervuiling van de residentiële zones, zijn de zeer onesthetische roetafzettingen op al dan niet architectonisch waardevolle gebouwen. Tevens ziet men de levensduur van bepaalde aan de lucht blootgestelde materialen als het ware zienderogen slinken door corrosie.

De primeur van 1930 en de herhaalde crisissituaties nadien vormen onweerlegbare bewijzen dat een infecte luchtkwaliteit in België noch van recente datum, noch uitzonderlijk is. Het is echter wraakroepend dat men aan deze droevige ervaringen niet de minste les heeft genomen, doch integendeel de toestand verder liet verslechteren. Het strekt onze regering alleen maar tot schande dat Nederland bilaterale economische akkoorden noodgedwongen als pressiemiddel moet aanwenden om de meest elementaire concessies op milieugebied los te krijgen. Deze uitzichtsloze situatie is deels te wijten aan onbegrip van Belgische zijde en wordt deels in de hand gewerkt door een hopeloze politieke en administratieve versnippering van de verantwoordelijkheid, hetgeen nog wordt verergerd door een communautaire impasse. Dit

wordt het best geïllustreerd door het waterbeleid dat zich reeds duidelijker heeft afgetekend. Onze noorderburen mogen zich in feite gelukkig achten te kunnen spreken van vervuiling van Maas, Rijn, Amstel etc. zonder meer. In België echter ontbreekt op dit gebied alle logica en blijkt men in eerste instantie te beschikken over Vlaams en Waals water en mogelijk nog een plasje Brussels, dat evenals de agglomeratie nog voor uitbreiding vatbaar is ook. Bij verdere regionalisering lijkt het dus hoegenaamd niet denkbeeldig dat men in de toekomst ook van Vlaamse of Waalse lucht zal moeten spreken naargelang de windrichting. De afwachtende houding van de Belgische overheid is dus wel enigszins te onderschrijven.

Het feit dat een doelmatige beteugeling van de luchtvervuiling juist maatregelen op internationaal vlak vereist, maakt de Belgische milieupolitiek niet alleen potsierlijk, maar zet ook veel kwaad bloed in onze buurlanden. Dit internationaal karakter spruit voort uit de relatief lange levensduur van luchtverontreinigers welke dan ook aanzienlijke afstanden kunnen overbruggen alvorens uit de atmosfeer geëlimineerd te worden. De levensduur van gasvormige verbindingen wordt in eerste instantie bepaald door hun chemische reactiviteit (reactie met deeltjes, oplosbaarheid, chemisorptie), en varieert van enkele dagen voor SO_2 tot meer dan een jaar voor het inerte CO (Hendrickson, 1968). De verblijftijd van deeltjes is afmeting-gebonden. Zeer kleine deeltjes coaguleren snel tot grotere, terwijl de zeer grote in de onmiddellijke nabijheid van de bron sedimenteren, waar ze aanleiding geven tot de hiervoor vermelde gevallen van bodemverontreiniging. Intermediaire deeltjes ($0,1$ à $35 \mu\text{m}$) vormen een vrij stabiele klasse met een levensduur van enkele dagen tot verscheidene weken en worden daarom ook atmosferische aerosolen genoemd.

In de huidige situatie blijft vrijwel geen enkele plaats ter wereld nog voor luchtverontreiniging gespaard. Zo stelt men sedert het gebruik van loodhoudende bezines een stijgend loodgehalte vast van de Groenlandse ijskap, afkomstig van auto-emissies in Noord-Amerika (Patterson & Salvia, 1968). In Noorwegen en Zweden blijkt het sulfaatgehalte van oppervlaktewateren toe te nemen ingevolge van transport van luchtverontreinigers vanuit Centraal-Europa. Een dergelijk verschijnsel - op beperkte

schaal weliswaar - wordt geïllustreerd in figuur 1. Men ziet hier dat een intense antimoon-emissie tussen Antwerpen en Mol

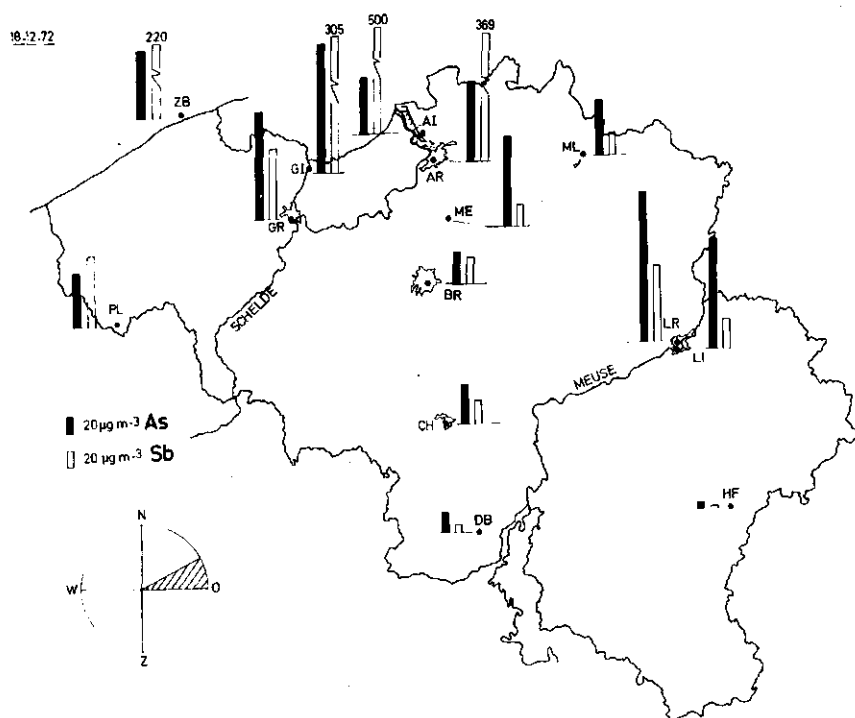


Fig.1. De ruimtelijke spreiding van antimoon over België bij oostenwind.

(Beerse) tijdens een periode met zeer ongunstige atmosferische ventilatie, een sterke verontreiniging van gans Noord-Vlaanderen kan veroorzaken. Het ligt dan ook voor de hand dat de luchtvervuiling in kleinere landen zoals Nederland en België, voor een grote fractie van buitenlandse oorsprong is.

De sporadische verbeteringen die in België op lokaal vlak werden bereikt, dankt men vooral aan het heftig optreden van bepaalde milieugroeperingen die zowat overal als paddestoelen uit de grond gerezen zijn. Nochtans beschikken deze mensen doorgaans over onvoldoende wetenschappelijke gegevens om zich de werkelijke omvang van de verontreiniging te realiseren. In de schaarse gevallen waar verantwoorde studies werden uitgevoerd, hult men de resultaten meestal in een waas van geheimzinnigheid of geheimhouding. Dit standpunt is evenwel begrijpelijk, gelet op het emotioneel karakter waarmee dergelijk cijfermateriaal soms door

leken en persmedia wordt gehanteerd, opgeschroefd en misbruikt, terwijl het toch een zekere ervaring vereist om deze gegevens tot hun werkelijke betekenis te herleiden. Afgezien van dit onderling wantrouwen tussen industrie, onderzoekers en milieugroeperingen, blijkt tevens de overheid adviezen en resultaten, zelfs van hun eigen specialisten, systematisch te negeren.

Naast de fysische en psychische hinder die de mens ondervindt, begint ook op economisch vlak de omvang van de aangerichte schade een werkelijke verliespost te betekenen. Een berekening van dit verlies wordt ernstig belemmerd door synergistische effecten, door het ontbreken van objectieve waardeschalen voor bepaalde gevolgen en doordat de schadefunctie niet lineair is in de concentratie. Inzake de aantasting van de gezondheid kan men wel medische zorgen en werkderving in rekening brengen, doch de werkelijke hinder of het menselijk leed laten zich bijzonder moeilijk becijferen. Dit geldt eveneens voor alle schade aangericht aan dieren, planten en zaken die in ons maatschappelijk bestel geen economische rol vervullen, doch wel een morele of esthetische waarde bezitten. Het is juist tegen deze laatste aspecten dat de meeste groencomités, bij gebrek aan wetenschappelijke gegevens, hun acties richten en zodoende bij de industrie en de overheid weinig weerklank vinden. Een evaluatie van de economische implicaties is in België nog in studie, zodat in tabel 1 slechts enkele Amerikaanse gegevens kunnen worden geciteerd (Bibbero & Young, 1975).

Tabel 1. Raming van de schade ten gevolge van luchtverontreiniging in de USA. De cijfers, in miljoenen dollars, hebben betrekking op 1968.

Effect op:	Verontreinigers				Totaal
	SO _x	Stof	Oxydantia	NO _x	
Gebouwen	2808	2392	-	-	5200
Materialen	2202	691	1127	723	4752
Gezondheid	3272	2788	-	-	6060
Vegetatie	13	7	60	40	120
Totaal	8295	5878	1187	772	16132

Extrapolaties voor 1977 wijzen zelfs op een toename met ruim 70%. In de veronderstelling dat de schade per inwonerequivalent in België vergelijkbaar is met USA, kan het jaarlijks verlies in

ons land geschat worden op 50 miljard BF in 1977.

Na deze min of meer kritische inleiding, zal in volgende paragrafen getracht worden een objectief beeld te schetsen van de huidige toestand van luchtverontreiniging in België en Noord-Vlaanderen in het bijzonder. Verder zal er dieper ingegaan worden op eventuele normstellingen en hun sociaal-economische implicaties. Tevens zullen enkele maatregelen besproken worden om de verontreiniging of althans de schadelijke gevolgen ervan enigszins te beperken.

Metingen van SO_2 , standaard rook en fluoriden in Noord-Vlaanderen

Voor SO_2 is in Nederland reeds geruime tijd een automatisch nationaal meetnet in werking getreden, gecontroleerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid. In Zeeuwsch-Vlaanderen zijn een zestal meetposten gelegen waar het SO_2 -gehalte coulometrisch wordt bepaald; de resultaten worden telemetrisch verwerkt in het controlecentrum te Bilthoven. In België is men vooralsnog aangewezen op het zogenaamde zwavel-rookstelsel van het Ministerie voor Volksgezondheid, waar de methode voorgeschreven door de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) wordt toegepast. Terwijl de acidimetrische SO_2 -bepalingen nog enigszins aanvaardbaar zijn, dient men zich wel ernstig zorgen te maken omtrent de betekenis en het nut van de rookmetingen. Stellig vormen zij geen maat voor het verontreinigingsniveau, zoals door verschillende onderzoekers werd aangetoond (Heindryckx, 1974; Rondia & Albert, 1973). De werkelijke stofconcentraties, welke wel een bruikbare vervuilingsparameter zijn, worden minstens onderschat met een factor 2 tot 5 naargelang het winter of zomer is. Kortom, zwartingsbepalingen vormen slechts een maat voor de kleur van het gesuspendeerde stof, en indirect voor de intensiteit van verbrandingsprocessen. Ook TNO beschikt nog over een 12-tal dergelijke meetposten, verspreid over Zeeland.

De 50- en 95-percentielen van SO_2 en rook op 26 plaatsen in en om Noord-Vlaanderen zijn opgenomen in tabel 2, en hebben betrekking op de periode april 1973 - maart 1974. De ligging van de meetposten is weergegeven in figuur 2 (Nederlandse stations:

Tabel 2. De 50- en 95-percentielen van SO₂ en rook op 26 plaatsen in en om Noord-Vlaanderen tijdens de periode april 1973 - maart 1974. ZR = Belgische zwavel-rookstations; RIV = Nederlandse stations van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid.

Station		SO ₂ -conc. (µg.m ⁻³)		Rook-conc. (µg.m ⁻³)	
lokatie	code	50%	95%	50%	95%
De Haan	ZR601	47	240	9,2	37
Brugge	ZR605	62	182	17	64
Oostende	ZR608	52	359	9,9	50
Oostakker	ZR703	129	288	20	61
Gent	ZR708	131	338	17	55
Wondelgem	ZR714	126	312	19	76
St.-Kruis-Winkel	ZR715	130	358	14	43
Sidmar	ZR716	106	407	29	83
Doel	ZR721	38	245	17	64
De Klinge	ZR722	45	220	18	47
Beveren	ZR725	64	249	21	82
St.-Niklaas	ZR726	51	357	28	83
Stadslabo Antwerpen	ZR808	136	417	27	101
Antwerpen linkeroever	ZR812	99	275	23	83
Kallo	ZR820	77	265	18	75
Van Cauwlaert-sluis	ZR826	70	275	19	85
Sasput	RIV 9	23	96	-	-
Isabellasluis	RIV13	27	120	-	-
Sas van Gent	RIV15	46(75)*	200(215)*	-	-
Koewacht	RIV14	28	120	-	-
Axel	RIV	31	108	-	-
De Griete	RIV10	24	110	-	-
Nieuw Namen	RIV11	38(66)*	150(215)*	-	-
Westkapelle	RIV 2	24	88	-	-
Vissingen	RIV 7	26	105	-	-
Waarde	RIV 8	28	112	-	-

* waarde voor april 1972 - maart 1973

coulometrie, Belgische: acidimetrie - reflectometrie). Het valt onmiddellijk op dat het Belgische landsgedeelte veel sterker verontreinigd is dan het Nederlandse. Deze duidelijke concentratieverschillen zijn niet te wijten aan een verschil in meetmethode, daar de Nederlandse coulometrische gegevens zeer goed overeenstemmen met de aanvullende resultaten van TNO. De grenswaarde van 75 µg.m⁻³ als 50-percentiel voor SO₂ wordt nergens in Zeeuwsch-Vlaanderen bereikt, maar daarentegen aanmerkelijk overschreden in de industriële en residentiële zones van Gent en Antwerpen.

Na door vele internationale organisaties in verlegenheid te zijn gebracht, koestert België sedert enkele jaren bijzonder grootse plannen om zijn imago enigszins te herstellen. De kern

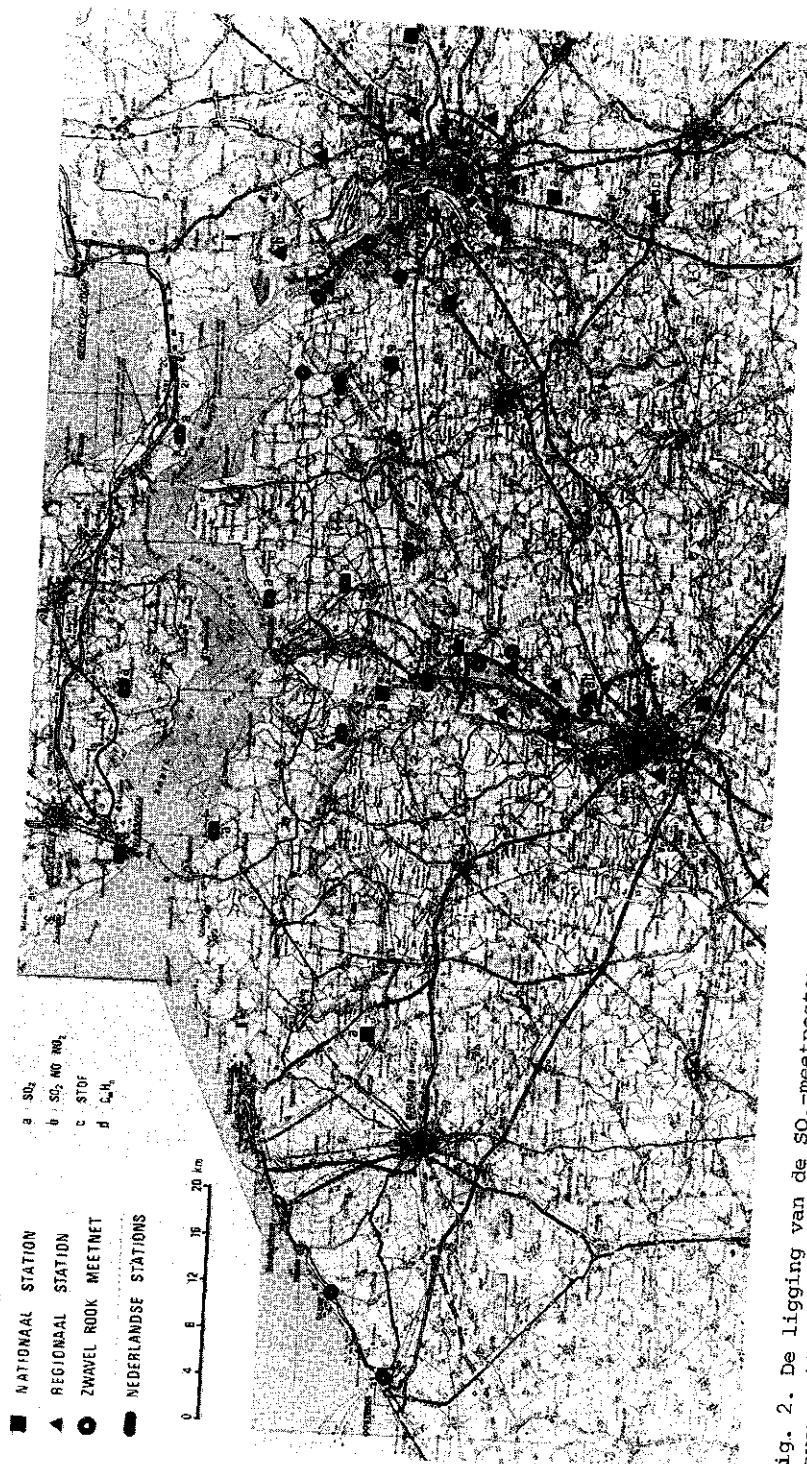


Fig. 2. De ligging van de SO₂-meetposten van het RIV en de Belgische zwavel-rookstations opgenomen in tabel 2. Tevens zijn de toekomstige meetpunten van het Belgisch automatisch meetnet aangeduid.

van deze ommekeer wordt gevormd door een ambitieus automatisch meetnet, bestaande uit een 70-tal stations welke voornamelijk verdeeld zijn over vijf regio's. Centraal in Noord-Vlaanderen plant men het regionale net van Gent dat een 11-tal meetposten zal omvatten. Op enkele stations zullen er naast SO_2 tevens stikstofoxyden, koolwaterstoffen, stof en meteoparameters gemeten worden. Ook het regionale net van Antwerpen strekt zich gedeeltelijk uit tot op de linker Scheldeoever. De regeringsmededeling van ongeveer een jaar geleden, waarin officieel werd verklaard dat dit netwerk reeds operationeel was, lijkt een weinig voorbarig, daar men op het huidige moment nog druk bezig is met de eerste fase, namelijk het in bedrijf trachten te stellen van het regionale net van Brussel. De uiteindelijke bedoeling is alle stations via regionale terminals te verbinden met de centrale computer te Brussel.

Verdere interpretatie van dergelijke luchtverontreinigingsmetingen, zoals de invloed van de temperatuur en de windrichting, dient met de nodige omzichtigheid te geschieden. Zo werden te Hulst spectaculaire concentratieverhogingen vastgesteld voor SO_2 bij oostenwind. Dit fenomeen mag men echter niet integraal toeschrijven aan de intensiteit van de emissies in de Antwerpse agglomeratie. Oostenwind gaat doorgaans gepaard met een aanvoer van sterk verontreinigde continentale luchtmassa's en een zeer ongunstige ventilatie, welke de effecten, zelfs van matige bronnen, onverwachte proporties kan geven. Een belangrijke bron van SO_2 -vervuiling in deze zone is de thermische centrale van Kallo. Haar ligging ten westen van Antwerpen is evenwel het gunstigste voor deze grote residentiële zone. De resultaten van een meetcampagne met een mobiel laboratorium in de industriezone van Antwerpen, worden samengevat in tabel 3. Er dient opgemerkt te worden dat deze metingen in de zomer werden uitgevoerd en dus geen al te representatief beeld geven van de invloed van verbrandingsprocessen in het stadscentrum.

Voor stof werden geen spectaculaire concentratiegradiënten gevonden. De hoogste niveaus blijken geassocieerd te zijn met oostenwind, hetgeen eerder zijn oorsprong vindt in meteorologische effecten dan in een specifieke broninvloed. Voor SO_2 noteert men een opmerkelijke concentratieverhoging voor winden uit het

Tabel 3. De concentratie van stof, SO₂, koolwaterstoffen (KWS), NO₂, NO en CO als functie van de windrichting, gemeten tijdens een campagne in de industriezone van Antwerpen (meetpunt AI op figuur 1).

Concentratie van:	Windrichting							
	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW
stof (µg.m ⁻³)	74	97	127	117	88	63	65	78
SO ₂ (ng.m ⁻³)	10	11	10	18	51	41	43	14
KWS (µg.m ⁻³)	1,7	2,0	2,1	2,6	2,3	1,5	1,5	3,5
NO ₂ (ng.m ⁻³)	29	29	40	58	52	28	43	40
NO (ng.m ⁻³)	10	34	22	25	34	14	14	16
CO (µg.m ⁻³)	4,1	4,2	4,0	4,2	4,0	3,9	4,0	4,2

zuidwestelijk kwadrant. Deze sector omvat achtereenvolgens de residentiële zone, de petrochemische installaties langs de rechter en linker Scheldeoever en in het uiterste Westen, de thermische centrale van Kallo. Voor koolwaterstoffen stelt men een nauwelijks merkbare bijdrage vast vanuit de richting van de petroleumhaven (Z-ZW). Zeer onverwacht is de maximale concentratie bij noordwestenwind. Hier zijn twee realistische verklaringen mogelijk: enerzijds de lozingen van de (petro)chemische bedrijven langs het kanaaldok en anderzijds een lokale bijdrage van de verfspuiterijen van het autobedrijf nabij het meetpunt. Voor NO₂ bemerkt men een bijdrage van het industriegebied en het stadscentrum; de invloed van de petrochemische nijverheid (ZW-wind) is zeer gering. Daarentegen blijkt NO hoofdzakelijk uit de richting van de residentiële zone afkomstig te zijn. Zoals te verwachten, zijn de niveaus van CO zeer constant en homogeen verspreid.

Soortgelijke studies werden in tal van plaatsen in het Vlaamse landsgedeelte uitgevoerd. Zonder evenwel verder in detail te treden geven wij hier ook een samenvatting van de resultaten te Zeebrugge, waar bijzonder sterke concentratievariatiën werden vastgesteld. Afgezien van minder belangrijke schommelingen binnen de havenkom, afkomstig van de ferryboten, hebben alle sterke fluctuaties éénzelfde gemeenschappelijke oorzaak, namelijk de cokesovens. Deze industrie oefent niet alleen een zeer schadelijke invloed uit op de plaatselijke woonkern, maar ook op de nabijgelegen badplaatsen. Naast de klassieke verontreinigers emitteert het coking-proces ook massale hoeveelheden polyaroma-

tische (kankerverwekkende) verbindingen. Deze kunnen door fotochemische reactie aanleiding geven tot andere, eventueel nog toxischer componenten. In de meest ongunstige omstandigheden, met andere woorden bij maximale zonnestraling, zijn juist tal van toeristen op de stranden verzameld om van de heilzame invloed ervan te genieten. Men kan zich terecht de reden van deze vestiging afvragen. Cokesovens zijn juist bedrijven die een ideale plaats zouden vinden op een terrein voor basisindustrie. Controle van de emissies is zeer moeilijk in deze sector, daar het vooral gaat om lekken en ontsnappingen bij het openen van de ovendeuren. Daar deze lozingen plaatsgrijpen op laag niveau kan hier het aanleggen van groene zones een gunstig effect bewerkstelligen.

Mobiele metingen, uitgevoerd met vliegtuigen, hebben aangetoond dat de emissies van de Gentse en Antwerpse agglomeraties aanleiding geven tot brede pluimen die bij zuidenwind zich over ettelijke tientallen kilometers doen gevoelen in Nederland. Het oostelijk gedeelte van Zeeuwsch-Vlaanderen is dan ook zeer ongunstig gelegen. Bij de dominerende zuidwestenwind is dit gebied permanent onder invloed van de emissies in de Gentse kanaalzone, hetgeen een verhoging van de gemiddelde concentraties veroorzaakt. Een bijdrage van de Antwerpse omgeving treedt op bij oostenwind en is als dusdanig minder frequent, doch wegens geringere ventilatie bijzonder intens.

Alle hoge temperatuurprocessen en chemische reacties in zuur milieu vormen potentiële bronnen voor fluoremissies. In Noord-Vlaanderen bevinden zich twee mogelijke gevaarzones: enerzijds de omgeving van Brugge, waar talrijke gevallen van veesterfte zijn opgetreden en anderzijds het Noorden van de kanaalzone, waar de klachten zich vooral situeren op Nederlands grondgebied. Terwijl de Nederlandse overheid, althans in Sas van Gent, een permanente controle uitoefent, zijn de metingen van Belgische zijde eerder occasioneel en ongecoördineerd. Over de initiële emissies van het Bayer-Rickmanbedrijf te Brugge is vrijwel niets bekend. De huidige lozingen van fluorverbindingen in het Noorden van de Gentse kanaalzone (Zuid Chemie, Kuhlman, Sidmar) kunnen gezamenlijk geschat worden op ongeveer 60 kg.h^{-1} . Door het Nederlandse bedrijf worden regelmatig schadevergoedingen uitbetaald.

Niveaus en chemische samenstelling van gesuspendeerd stof in België en Noord-Vlaanderen

Bronnen

Gesuspendeerd stof wordt zowel gegenereerd door natuurlijke als door antropogene processen. Doorgaans maakt men een verder onderscheid tussen primaire en secundaire aërosolen naargelang de deeltjes als dusdanig worden geëmitteerd of ontstaan door condensatie of chemische reactie van gasen en dampen. Op wereldschaal kan slechts 11% van het gesuspendeerde stof toegeschreven worden aan menselijke activiteit (Robinson & Robbins, 1971). Alleen de vorming van SO_4^{2-} uit antropogeen SO_2 , kan de natuurlijke produktie uit H_2S evenaren. Rekening houdend met het feit dat amper 10% van de mariene aërosolen effectief de kuststreken bereikt, terwijl ruim 88% van de antropogene emissies geconcentreerd zijn tussen 30° en 60° noorderbreedte, kan de bijdrage van verontreiniging in deze zone geschat worden op 40%. Op basis van het relatieve energieverbruik, dat in België ongeveer het 14-voudige bedraagt van het gemiddelde in deze gordel, komt men tot een antropogene bijdrage in ons land van 90%.

Teneinde het aandeel van de verschillende antropogene sectoren in de totale Belgische stofproduktie na te gaan, werd een emissie-inventaris opgesteld (Demuynck, 1975). Deze werd berekend op basis van verbruiks- en produktiestatistieken van verschillende ruwe grondstoffen en industriële (half)fabrikaten in 1972, ter hand gesteld door het Ministerie van Economische Zaken. De emissie-factoren en de indeling werden overgenomen van de wereld-inventaris van Robbins en Robinson (1971) om vergelijking met de Belgische gegevens mogelijk te maken. Deze werkwijze biedt uiteraard geen garantie voor volledigheid of exactheid. De grondgedachte, namelijk eventuele verschillen aantonen tussen de oorsprong van de aërosolen in België en de bevindingen op wereldvlak, blijft niettemin behouden. Beide inventarissen zijn samengevat weergegeven in figuur 3.

Opvallend in België is de geringe bijdrage van verbrandingsprocessen, welke voortvloeit uit het aanzienlijke verbruik van milieuzuivere brandstoffen in de elektrische centrales en de in-

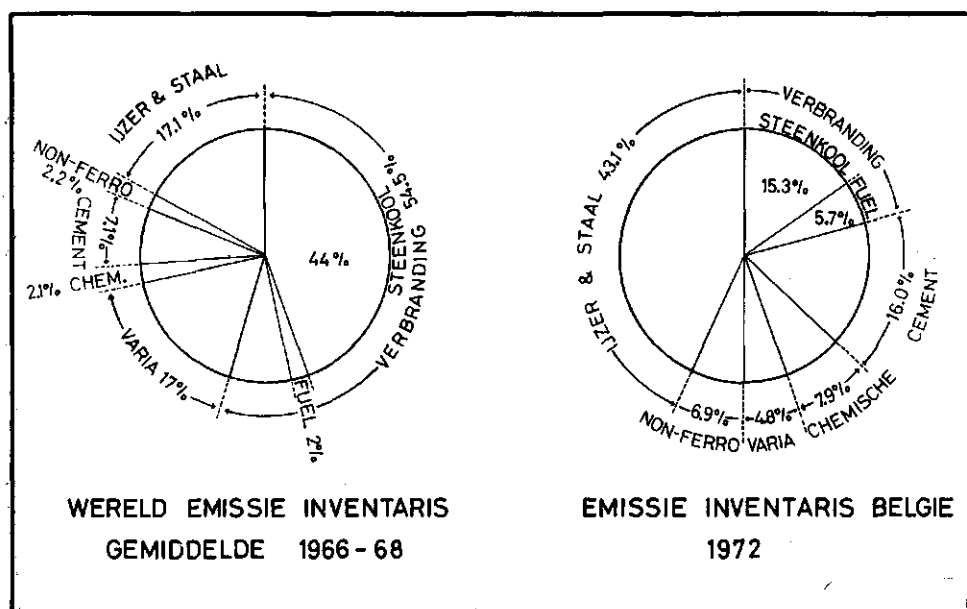


Fig.3. De emissie-inventaris van antropogeen stof op wereldvlak (1966-1968) en in België (1972).

dustrie. De typische brandstoffenverhouding in ons land geeft inderdaad slechts een gemiddelde emissie van $0,38 \text{ mg.J}^{-1}$ ten opzichte van ruim $1,5 \text{ mg.J}^{-1}$ op wereldvlak. Daartegenover staat een enorme bijdrage van de staalsector, welke in ons land bijzonder sterk vertegenwoordigd is. In 1972 beliep de staalproductie 477 ton.km^{-2} waarmee België in de wereld de tweede plaats innam na Luxemburg met 2110 ton.km^{-2} .

De vermelde gegevens hebben slechts betrekking op de totale stofproductie, ongeacht de deeltjesgrootte. Vermits milieuhygiënische effecten van aerosolen sterk afmeting-gebonden zijn, werd de inventaris omgerekend voor deeltjes kleiner dan $10\mu\text{m}$. Dit geeft een totaal gewijzigd beeld. Verbrandingsprocessen vormen nu de voornaamste bron met 33,3% van de totale emissie, bestaande uit 12% huisverwarming, 10% elektriciteitsproductie (commerciële en eigen industriële centrales samen), 6,7% industriële processen en 4,6% vervoer. De tweede plaats wordt ingenomen door de cementindustrie (27%), terwijl het aandeel van de siderurgie geslonken is tot amper 18%.

De conventionele manier om atmosferisch stof te verzamelen bestaat uit het zuigen van lucht door een filter. Het monstername-apparaat, ontworpen op het Instituut voor Nucleaire Wetenschappen (INW) (Dams & Heindryckx, 1973), omvat een filterhouder, geplaatst in een behuizing als afscherming tegen regenval en opwaaiend bodemstof en verbonden met de aanzuigpomp via een rotameter-manometercombinatie voor de debietberekening. De Whatman-41-cellulosefilters (11 cm diameter) worden voor en na hun gebruik afgewogen na ekwilibratie bij constante temperatuur (25°C) en vochtigheid (55%). De resultaten worden uitgedrukt als microgram stof per normaal kubieke meter lucht ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$). In tegenstelling met de optische densiteitsmetingen, worden hier wel de gelijk massaconcentraties bepaald.

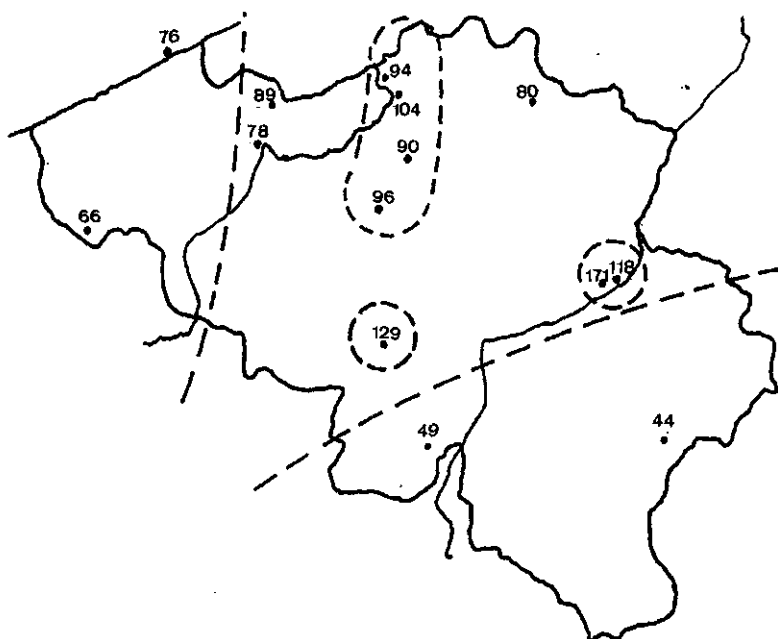
Voor chemische analyse van de aerosolmonsters werd gebruik gemaakt van instrumentele neutronenactivering. Een gedeelte van het met stof beladen filter wordt geperst tot een pastille en bestraald in de nucleaire reactor van het INW. De geïnduceerde gammastraling wordt gedetecteerd door de Ge(Li)-spectrometer met hoge resolutie. De energie van een gammastraal is karakteristiek voor een bepaald isotoop, terwijl de intensiteit evenredig is met de concentratie van het overeenkomstige element in het monster. Samen met een reeks monsters wordt ook een standaard pastille bestraald welke een gekende hoeveelheid van de te bepalen elementen bevat. De verkregen gamma-spectra zijn zeer complex en dienen met een computer verwerkt te worden. De eindresultaten worden weergegeven in $\text{ng} \cdot \text{m}^{-3}$. Het gebruikte analyseschema omvat twee bestralingsperiodes en drie gammaspectrometrische metingen. In totaal kunnen een 30-tal elementen bepaald worden met een nauwkeurigheid van 5 tot 15% (Dams, 1974; Dams, 1971; Heindryckx & Dams, 1974).

Gemiddelde niveaus en chemische samenstelling van gesuspendeerd stof in België en Noord-Vlaanderen

Daar in België zelfs de meest elementaire gegevens zoals de concentratie aan totaal gesuspendeerd stof ontbraken, diende het

onderzoek vanaf de basis gestart te worden. Hiertoe werd van 1972-10-01 tot 1973-09-30 een studie op nationaal vlak uitgevoerd. Op 14 plaatsen verspreid over gans het land, werden om de 24 uur monsters genomen van het gesuspendeerd stof. Als bevolkings-georiënteerde meetpunten koos men de vijf grote agglomeraties (Gent: GR, Antwerpen: AR, Brussel: BR, Liège: LR, Charleroi: CH), een middelgrote stad (Mechelen: ME) en een klein Ardeens stadje gelegen in een diepe vallei (Houffalize: HF). Ook in de aanliggende industriële zones van drie grote steden werd een station geplaatst: Gent (GI: gemengde industrie), Antwerpen (AI: petrochemische nijverheid) en Liège (LI: staalindustrie). Landelijke meetpunten richtte men op in de Kempen (Mol: ML) en in de Polders (Ploegsteert: PL). Tenslotte werden nog achtergrondmetingen verricht aan de kust (Zeebrugge: ZB) en in de Ardennen (Dourbes: DB). Van alle monsters, ruim 5000, werd de concentratie aan totaal gesuspendeerd stof bepaald. Per meetpunt werden gemiddelden berekend en frequentieverdelingen opgesteld. De verdere interpretatie geschiedde als functie van algemene meteorologische omstandigheden, windrichting, windsnelheid en menselijke activiteit.

De rekenkundige gemiddelden zijn afgebeeld in figuur 4. Hieruit blijkt duidelijk dat België zich opsplitst in drie streken. De concentraties in gans het poldergebied zijn vermoedelijk zeer analoog aan de waarden, verkregen te Ploegsteert, dus vrij acceptabel. Ingevolge antropogene emissies kan men een weinig hogere niveaus verwachten in de plaatselijke middelgrote steden, en eveneens aan de kuststrook (bijvoorbeeld Zeebrugge) waar de mariene bijdrage zich sterk laat gevoelen. De Gentse kanaalzone bevindt zich in een overgangsgebied naar het centrale landsdeelte waar de grote residentiële en industriële centra elkaar afwisselen. Hier vallen onmiddellijk twee uiterst belangrijke zones op. De eerste wordt gevormd door de residentiële as Antwerpen-Mechelen-Brussel. De concentraties zijn hier vrij homogeen en relatief hoog, en gedeeltelijk afkomstig van een lokale bijdrage van verbrandingsprocessen en kleine en middelgrote industrie. De tweede zone volgt de loop van de Hene, de Samber en de Maas, met andere woorden de oude steenkoolbekkens en staalindustrie. Dit gebied wordt gekenmerkt door een aantal zeer sterk ver-



Figuur 4. De gemiddelde stofconcentratie (rekenkundige gemiddelden) op 14 plaatsen in België tijdens de periode 1972-10-01 tot 1973-09-30 in $\mu\text{g.m}^{-3}$

ontreinigde centra, namelijk te Liège, Huy, Charleroi en La Louvière. De laagste niveaus worden uiteraard genoteerd in de Ardennen. Deze evidentie is enerzijds te wijten aan de geringe lokale antropogene activiteit, en anderzijds aan de bebossing welke een filterend effect uitoefent op de aanvoer uit het buitenland. In tabel 4 worden de gegevens in een meer statistische vorm samengevat, namelijk als 50- en 95-percentielen. Tussen haakjes is

Tabel 4. De 50- en 95-percentielen van het totaal gesuspendeerd stof op 14 plaatsen in België (24-uurs waarden tijdens de periode 1972-10-01 tot 1973-09-30. Voor betekenis van stationcodes zie tekst.

Station	Gesuspendeerd stof ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Station	Gesuspendeerd stof ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	
	50%	95%		50%	95%
AR	94(33)	212	AI	84(42)	196
GR	66(59)	175	GI	79(46)	180
LR	106(25)	235	LI	152(10)	337
BR	93(35)	182	ML	80(48)	186
CH	128(27)	267	PL	51(70)	155
ME	81(45)	191	ZB	64(60)	165
HF	37(86)	104	DB	43(82)	113

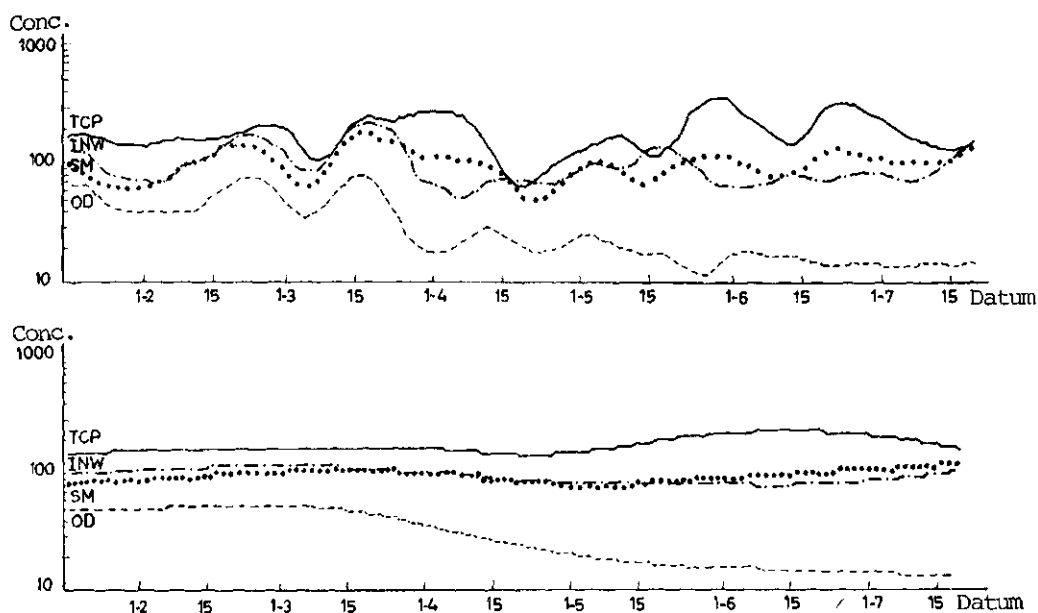


Fig.5. Licht en sterk afgevlakt concentratiepatroon van gesuspendeerd stof tijdens de periode 1972-01-10 tot 1972-07-15 te Gent. SM: noorden van de kanaalzone, ICP: centrum van de kanaalzone, INW: referentiestation bezuiden de stad. OD: rookmetingen. Niveaus in $\mu\text{g.m}^{-3}$.

eveneens het percentage van de metingen aangegeven beneden de gangbare norm van $75 \mu\text{g.m}^{-3}$. Vergelijking van deze niveaus met de rookmetingen vermeld in tabel 2, accentueert nog verder de geringe waarde van dergelijke zwartingsmetingen.

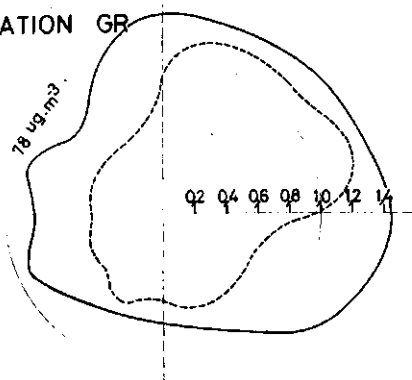
Het concentratieverloop van het totaal gesuspendeerd stof als functie van de tijd vertoont een zeer typisch patroon bestaande uit opeenvolgende maxima en minima, elk gespreid over een periode van 1 à 2 weken. Dit wordt geïllustreerd door figuur 5 welke het afgevlakt concentratieverloop weergeeft, verkregen op drie plaatsen te Gent. Tevens zijn de rookmetingen aangeduid, welke een sterk dalende trend vertonen tijdens de zomer, hetgeen echter niet weerspiegeld is in de werkelijke stofconcentraties. Belangrijk is het nationale karakter van dit patroon, met andere woorden de maxima en minima zijn symptomen welke zich quasi simultaan voordoen over gans het land; hun relatieve intensiteit blijft evenwel plaatsgebonden. Deze variaties hebben dus een overwegend macro-meteorologische oorzaak. Sterke verontreiniging blijkt doorgaans geassocieerd te zijn met een hogedrukgebied over West-

Europa. Bij een dergelijke atmosferische toestand wordt niet alleen sterk verontreinigde continentale lucht aangevoerd, maar wordt tevens de verdunning van plaatselijke emissies gehinderd door geringe ventilatie. Bij temperatuurinversies wordt dit laatste fenomeen op de spits gedreven en kunnen enorme concentratieverschillen ontstaan tussen residentiële en rurale zones. Lage stofniveaus noteert men bij uitstek tijdens een marien, instabiel weertype, dus bij geringe aanvoer en gunstige ventilatie.

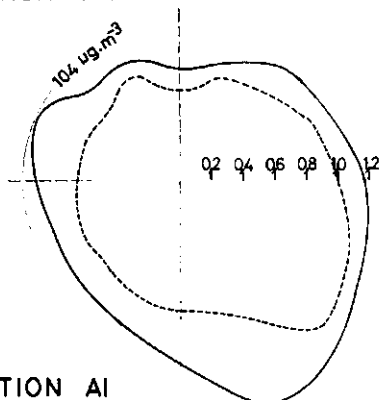
Dit ingrijpende effect van algemene, meteorologische omstandigheden heeft uiteraard ook een sterke weerslag op de concentratieverdeling als functie van de windrichting. Zoals blijkt uit figuur 6, wordt voor de meeste stations een asymmetrisch patroon verkregen met maximale concentraties bij oosten- tot zuidoostenwind. De invloed van plaatselijke bronnen is weerspiegeld in de fijnere structuur van de curven. Zo is de bijdrage van de Gentse kanaalzone zowel in het stadscentrum als te Zelzate merkbaar. Te Zeebrugge komt duidelijk een sterke mariene bijdrage tot uiting welke langs de gehele kuststrook een verhoging van de stofconcentraties teweegbrengt. In de omgeving van Antwerpen is het maximum meer naar het zuiden verschoven, mogelijk ingevolge van bijdragen van het Boomse industriegebied.

Hoewel de intensiteit van industriële emissies geenszins geloofwaardig mag worden, dient hun aandeel in de totale stofproductie evenmin overdreven te worden. Daarentegen wordt de bijdrage van de talloze kleine bronnen (huisverwarming, vervoer en kleine en middelgrote bedrijven), wegens hun sterke geografische spreiding, doorgaans erg onderschat. In tegenstelling met de emissies van de basisindustrie, zijn deze onderhevig aan bepaalde cyclische variaties in menselijke activiteit. Hun invloed wordt het best gekarakteriseerd door de wekelijkse cyclus welke volstrekt onafhankelijk is van meteorologische en klimatologische variaties. Het gemiddeld wekelijks verontreinigingspatroon in België wordt afgebeeld in figuur 7 en daar vergeleken met het gemiddeld relatief elektriciteitsverbruik door particulieren en kleine industrie. Ofschoon er een vrij goede algemene overeenkomst bestaat tussen beide patronen, bemerkt men toch een zekere vertraagde respons van de verontreiniging op de menselijke activiteit. In grote steden is deze vrijwel afwezig, hetgeen wijst op een be-

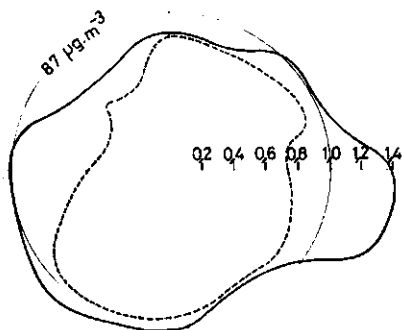
STATION GR



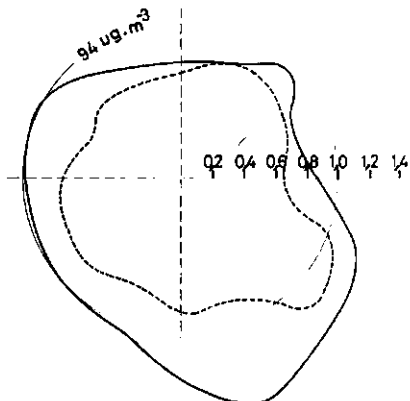
STATION AR



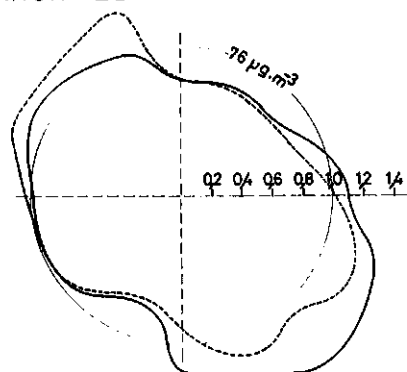
STATION GI



STATION AI



STATION ZB



— GENORMALISEERDE GEMIDDELTE
KONCENTRATIE

- - - GENORMALISEERDE KONCENTRATIE VOOR
WINDSNELHEDEN GROTER DAN 5 m.s^{-1}

Figuur 6. De concentratie van het gesuspendeerd stof als functie van de windrichting te Antwerpen, Gent en aan de kust.

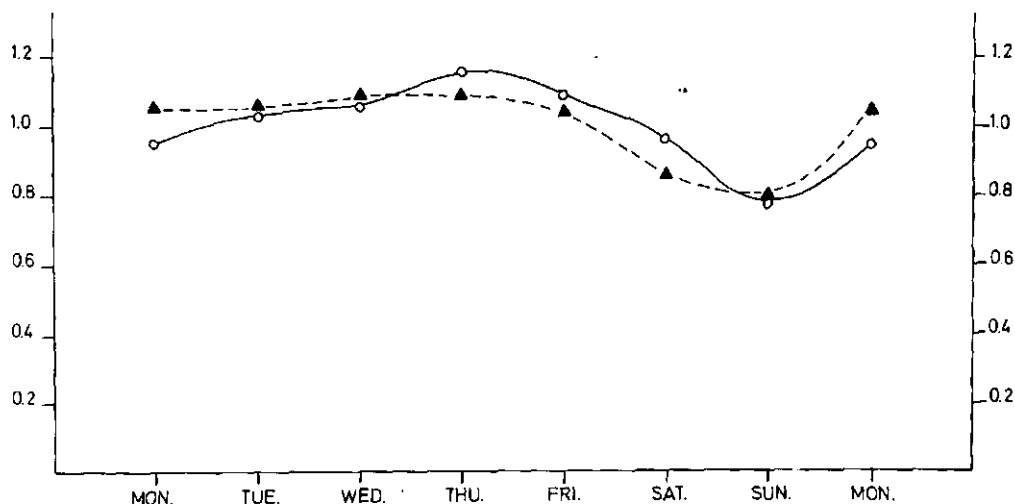


Fig.7. De gemiddelde wekelijkse cyclus van gesuspendeerd stof (TSP) en van het elektriciteitsverbruik door particulieren en kleine en middelgrote industrie. Rondjes: TSP; driehoekjes: elektriciteitsverbruik.

langrijke lokale bijdrage. In landelijke zones en vooral aan de kust daarentegen, suggereert een duidelijk vertragingseffect een niet te verwaarlozen aanvoer over verschillende honderden kilometers.

Van de ruim 5000 monsters, werd een 280-tal geselecteerd voor chemische analyse door instrumentele neutronenactivering. Het concentratie-interval voor een 30-tal elementen in de meetpunten ZB, GI, GR, AI en AR is aangegeven in tabel 5. Tevens worden de gemiddelde concentraties in deze zone vergeleken met de gemiddelde niveaus, gemeten in het achtergrondstation Dourbes tijdens een 14-daagse periode van lage verontreiniging. Hieruit blijkt duidelijk dat de antropogene bijdrage kan variëren van 50 tot 98%; gemiddeld bedraagt deze 90%. Het element natrium is hoofdzakelijk van mariene oorsprong en werd daarom buiten beschouwing gelaten. De samenstelling van het gesuspendeerde stof in Noord-Vlaanderen blijkt evenwel niet essentieel te verschillen van het 'achtergrond'-aërosol te Dourbes. Dit is een vrij universele vaststelling welke eveneens geldt voor zeer afgelegen streken in West-Europa en sterk geïndustrialiseerde gebieden in Noord-Amerika. Gemiddeld bestaat het gesuspendeerde stof voor 25 à 40% uit organische componenten en koolstof, voor 40 à 70% uit anorganische verbindingen en voor 10 à 25% uit anionen gevormd door secundaire

Tabel 5. Concentratie-interval en gemiddelde niveaus van een 30-tal chemische elementen in Noord-Vlaanderen, vergeleken met achtergrond-niveaus in de Ardennen (ng.m^{-3}).

Element	Concentratie-interval* (ng.m^{-3})	Gem. conc. N-Vlaanderen* (ng.m^{-3})	Gemiddelde** achtergrond (ng.m^{-3})
Na	425 - 32 000	3 300	945
Mg	75 - 3 600	475	135
Al	125 - 3 900	1 130	71
Cl	610 - 55 000	6 315	1 290
K	180 - 6 200	1 215	185
Ca	150 - 6 500	2 140	235
Sc	0,036 - 1	0,72	0,0135
Ti	10 - 730	115	6
V	6 - 185	47	5
Cr	2,5 - 130	18	1,1
Mn	4 - 580	130	15
Fe	195 - 23 250	2 300	195
Co	0,23 - 16	3	0,3
Cu	4,5 - 330	65	5,2
Zn	42 - 5 200	640	47
As	1,5 - 240	28	1,4
Se	0,6 - 145	8,2	0,5
Br	23 - 1 780	215	19
Cd	0,85 - 210	19	1,1
In	0,01 - 38	1,3	0,006
Sb	0,5 - 730	57	1,3
I	1,7 - 60	12	1,7
Cs	0,1 - 10	0,86	0,13
La	0,1 - 7,8	1,4	0,09
Ce	0,25 - 7,4	2,2	0,14
W	0,15 - 5,1	1,0	0,4
Au	0,001 - 0,4	0,06	0,004
Hg	0,05 - 15	0,95	0,05
Th	0,02 - 1	0,19	0,013

* Gebaseerd op 100 analyses, 20 voor elk van de volgende meetpunten: ZB, GI, GR, AI, AR (zie tekst).

** Gemiddelde van 15 opeenvolgende monsters genomen te Dourbes van 1971-11-29 tot 1972-12-13.

processen (sulfaat, nitraat, ammonium).

De chemische samenstelling van atmosferische aërosolen is niet constant, doch varieert sterk naargelang hun afmeting. Vluchtige componenten worden preferentieel teruggevonden op kleine deeltjes, daar condensatie een oppervlakte-proces is. Grote deeltjes die vooral gevormd worden door dispersie bij lage temperatuur, bezitten doorgaans een samenstelling analoog aan die van de bodem. Op basis van hun concentratie in de aërosolen en hun chemisch en atmosferisch gedrag, kan men de elementen onderbrengen in vier

hoofdgroepen die overeenstemmen met de geochemische classificatie. De eerste groep wordt gevormd door de zogenaamde 'lithofiele' elementen welke in de aardkorst vooral voorkomen als oxyden, silicaten, fosfaten, carbonaten, nitraten, sulfaten etc. Zij maken de grootste massa uit van de anorganische aërosolfractie; hun relatief voorkomen is vrij constant en analoog aan de bodemsamenstelling. Deze elementen zijn vooral geassocieerd met grotere deeltjes (2 tot 5 μm). De tweede groep, de chalcofiele, omvat de elementen die vooral als sulfiden, seleniden, arseniden, antimoniden, interelementverbindingen of niet-gebonden voorkomen. Ofschoon ze slechts een geringe fractie van de aërosolmassa globaliseren, zijn deze elementen bijzonder sterk aangerijkt ten opzichte van de bodem (een factor 500 tot 10 000). Het toxicologische belang van deze elementen die doorgaans zeer giftig zijn (As, Sb, Cd, Se, Pb etc.), wordt nog vergroot door het feit dat ze meestal geassocieerd zijn met kleine deeltjes die dieper in de longen kunnen doordringen. De derde groep vormt een overgangsklasse tussen beide voorgaande (Fe, Co, Ni, Au); de vierde bestaat uit de halogenen.

Intensieve studie van de Gentse kanaalzone

De resultaten die hier vermeld worden, vormen slechts een zeer summiere samenvatting van een uitgebreid onderzoekproject (Heindryckx, 1974; Heindryckx & Dams, 1973 en 1974). Vanaf augustus 1971 tot maart 1973 werden nagenoeg dagelijks monsters genomen van het gesuspendeerde stof op een achttal plaatsen in en om de Gentse kanaalzone. De exacte ligging van de meetpunten ten opzichte van de belangrijkste industriële vestigingsplaatsen is weergegeven in figuur 8a.

De stofconcentraties werden gravimetrisch bepaald, de chemische samenstelling door neutronenactivering. Ook hier geschiedde de keuze van de monsters op basis van meteorologische omstandigheden.

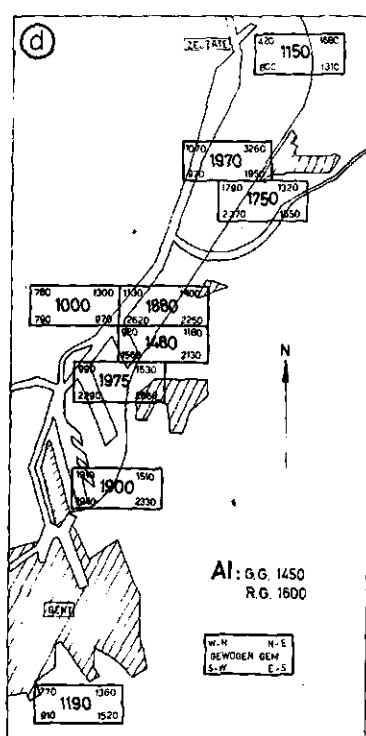
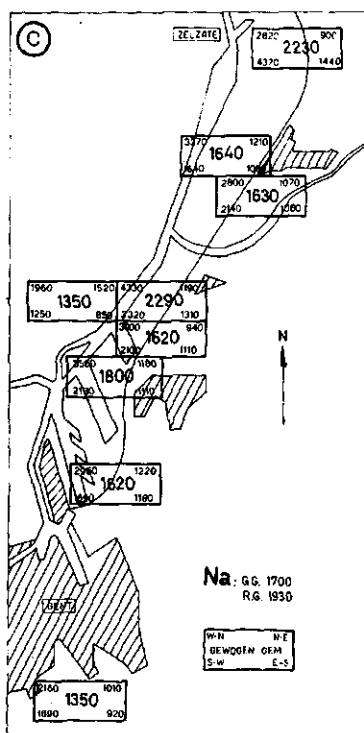
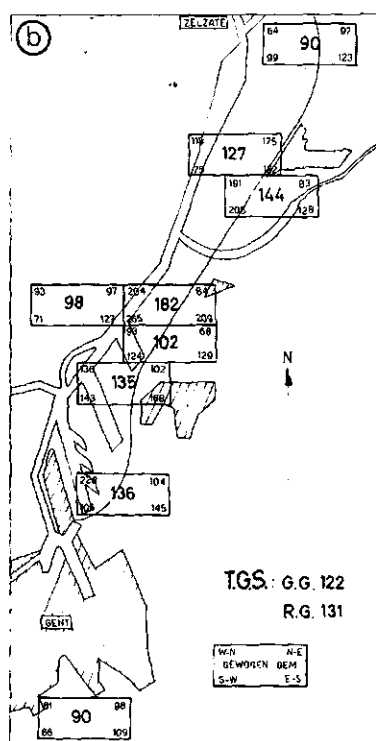
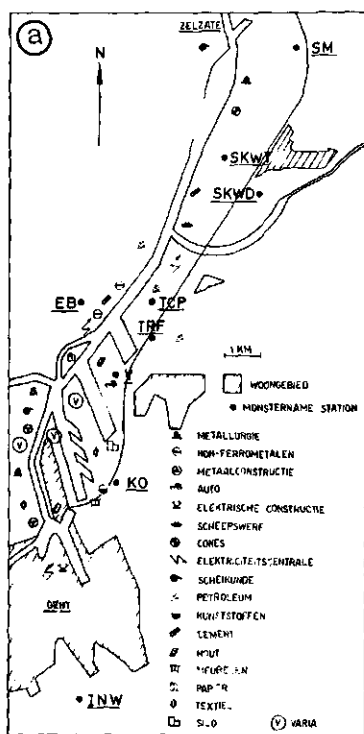
Teneinde lokale bronnen op te sporen, werd voor ieder element de gemiddelde concentratie berekend voor winden uit elk van de vier kwadranten. Enkele voorbeelden worden gegeven in figuren 8b-f, respectievelijk voor het totaal gesuspendeerde stof (TGS),

Al, Na, Ti en Mn. Hieruit kan men afleiden dat de belangrijkste bron voor Mn ergens midden in de kanaalzone gelegen is. Terwijl de situatie voor dit element betrekkelijk duidelijk is, wordt over de overige slechts vage informatie verkregen. Niettemin blijken de natriumconcentraties hoog te zijn bij westenwind en de aluminiumniveaus bij oostenwind. De distributie van titaan vertoont een zekere gelijkenis met die van mangaan.

Om tot een duidelijker bronlokalisatie te komen werd een geostatistisch rastersysteem geconstrueerd. Enkele resultaten van deze procedure zijn samengevat in figuren 9a-f. Aan de hand van de onderlinge gelijkenis van de profielen, kon men zeven groepen onderscheiden. De eerste groep bevat de elementen Na en Cl welke hoofdzakelijk mariene bijdragen hebben en daarom hun oorsprong vinden in het Noordwesten. Groep 2 omvat de non-ferro metalen In, As, Zn en Sb welke belangrijke bronnen hebben ten oosten van de kanaalzone (Antwerpen). De groepen 3, 4 en 5 vertonen zeer diffuse patronen, wat wijst op een grote diversiteit van bronnen in en om de kanaalzone. Groep 3 bestaat uit niet-vluchtige elementen (Al, Sc, La, Ce) welke in verband gebracht kunnen worden met het opwaaien van bodemstof of meer waarschijnlijk, met emissies met een bodem-analoge samenstelling zoals vlieggas van steenkoolverbranding. De groepen 4 (V, Cr) en 5 (Br, Se) vinden vermoedelijk hun oorsprong in stationaire (stookolie) en mobiele (benzine, gasolie) verbrandingsprocessen. De groepen 6 en 7 worden gevormd door elementen met belangrijke bronnen in de kanaalzone, namelijk Ti, Mn, K, Ca en totaal gesuspenseerd stof in het centrum en Fe, Ce en Hg in het Noorden.

De berekening van lineaire correlatiecoëfficiënten en de groepering van de elementen via een statistische groepsanalyse bevestigen deze bevindingen. Er zijn inderdaad sterke aanwijzingen dat de elementen in de kanaalzone ondergebracht kunnen worden in vijf of zes groepen met gelijk atmosferisch gedrag en/of een gemeenschappelijk brontype.

Door vergelijking van de niveaus, simultaan gemeten wind-op- en wind-afwaarts van de kanaalzone, was het mogelijk enkele schattingen te maken van de lokale bijdrage. Voor totaal gesuspenseerd stof meet men een gemiddelde concentratie van $115 \mu\text{g.m}^{-3}$ in continentale lucht en $75 \mu\text{g.m}^{-3}$ in mariene lucht. Dit geeft



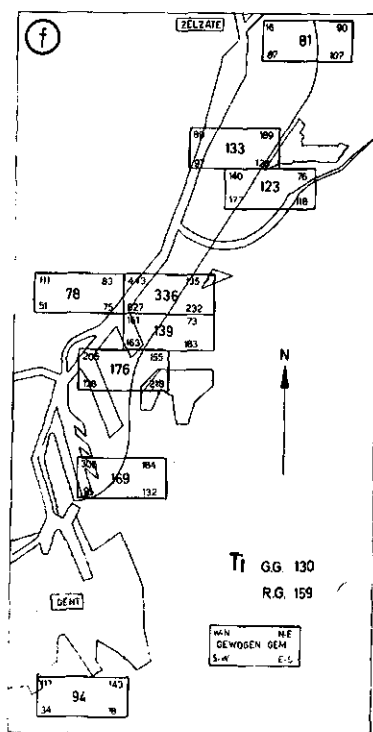
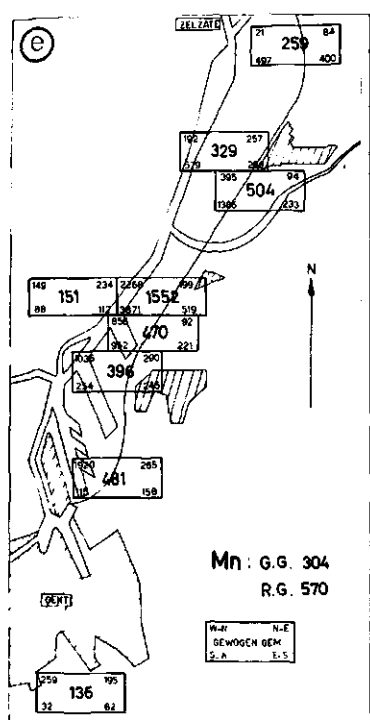
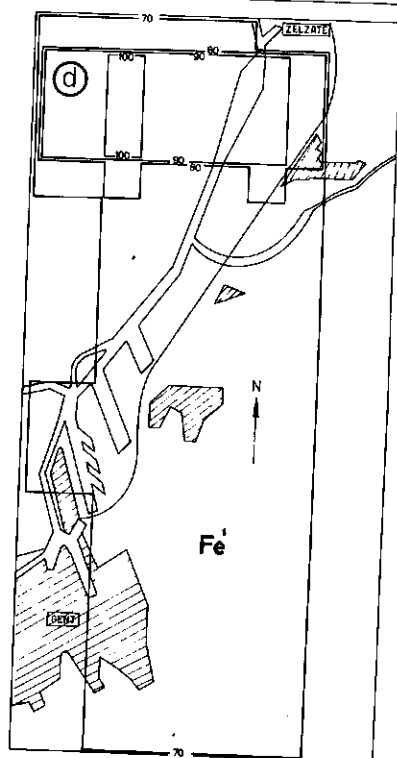
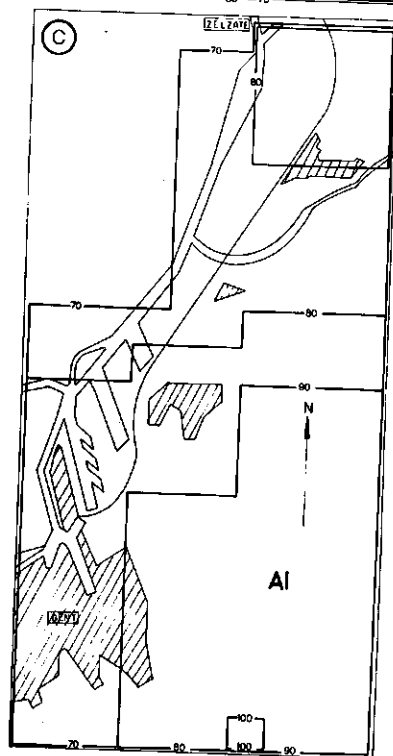
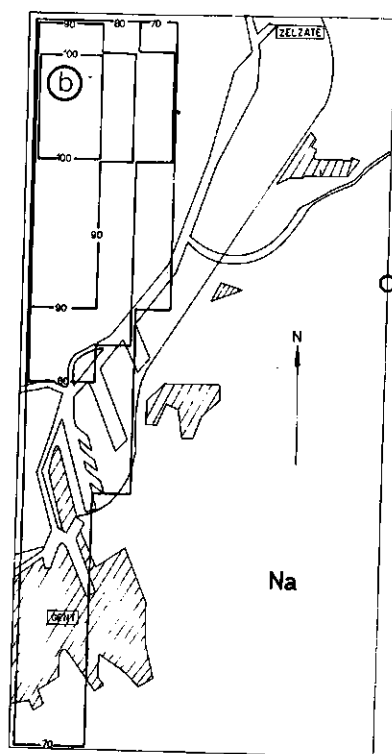
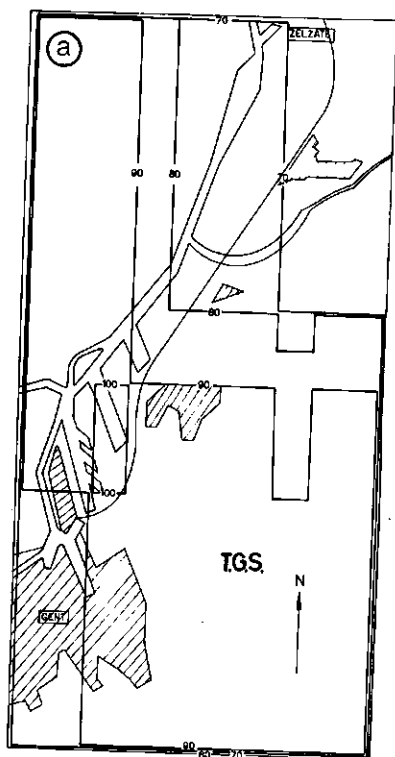


Fig. 8a. Ligging van de meetpunten en de belangrijkste industriële vestigingen in de Gentse kanaalzone.

Fig. 8b tot 8f. Gemiddelde concentratie van totaal gesuspendeerd stof (T.G.S.) Na, Al, Mn en Ti per kwadrant in de Gentse kanaalzone. G.G. = Geometrisch Gemiddelde; R.G. = Rekenkundig Gemiddelde.

voor de lokale achtergrond, met andere woorden voor de aangevoerde luchtmassa's, een gewogen gemiddelde van $88 \mu\text{g.m}^{-3}$. Daar de gemiddelde concentratie in de zone $104 \mu\text{g.m}^{-3}$ bedraagt, kan men de lokale bijdrage schatten op $16 \mu\text{g.m}^{-3}$. Het verschil tussen zomer en winter suggereert een bijdrage van huisbrand van ongeveer 10%. De concentratie van Mn is opgebouwd uit een mariene aanvoer van 79 ng.m^{-3} en een continentale van 130 ng.m^{-3} , hetgeen een gemiddelde achtergrond oplevert van 98 ng.m^{-3} . Aangezien het globaal gemiddelde 450 ng.m^{-3} bedraagt, blijken lokale emissies verantwoordelijk te zijn voor 352 ng.m^{-3} . Op dezelfde wijze verkrijgt men voor de elementen Na, Cl, V en Al een lokale bijdrage van respectievelijk 28, 32, 10 en 6%.



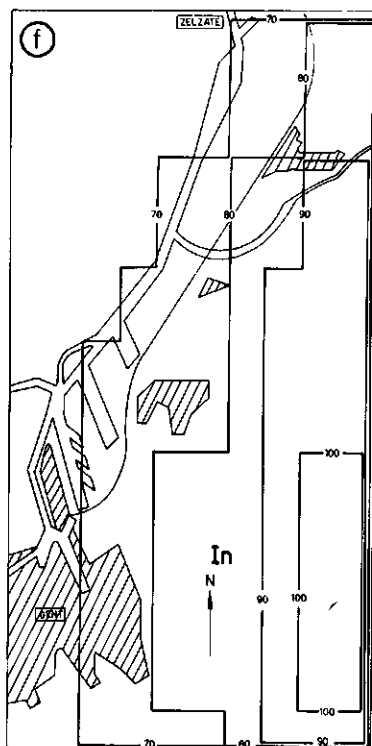
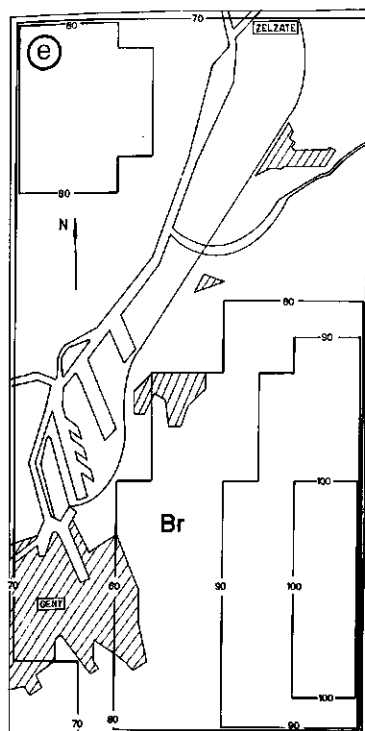


Fig. 9a-f. Bronlokalisatie van gesuspendeerd stof (T.G.S.) Na, Al, Fe, Br en In in de Gentse kanaalzone.

Intensieve studie van Antwerpen en omgeving

De overzichtstudie en het onderzoek in de Gentse kanaalzone leverden duidelijke bewijzen voor een belangrijke emissie van non-ferro metalen in de omgeving van Antwerpen. De alarmerende berichten en de publieke belangstelling over de gevallen van veensterfte te Hoboken vormden de doorslaggevende factoren voor de huidige studie. In totaal werd een 14-tal meetpunten volgens een ringvormig patroon opgericht in en om de agglomeratie. Daar vooral getracht werd de invloed van deze emissies op de residentiële zone na te gaan, is het aantal stations op de linker Scheldeoever eerder gering. Hun ligging wordt geïllustreerd in figuur 10. Daar oostenwinden meestal minder mogelijkheid bieden tot verdunning, zal de invloed op de linker Scheldeoever nog veel sterker uitgesproken zijn dan in de voorbeelden die hier

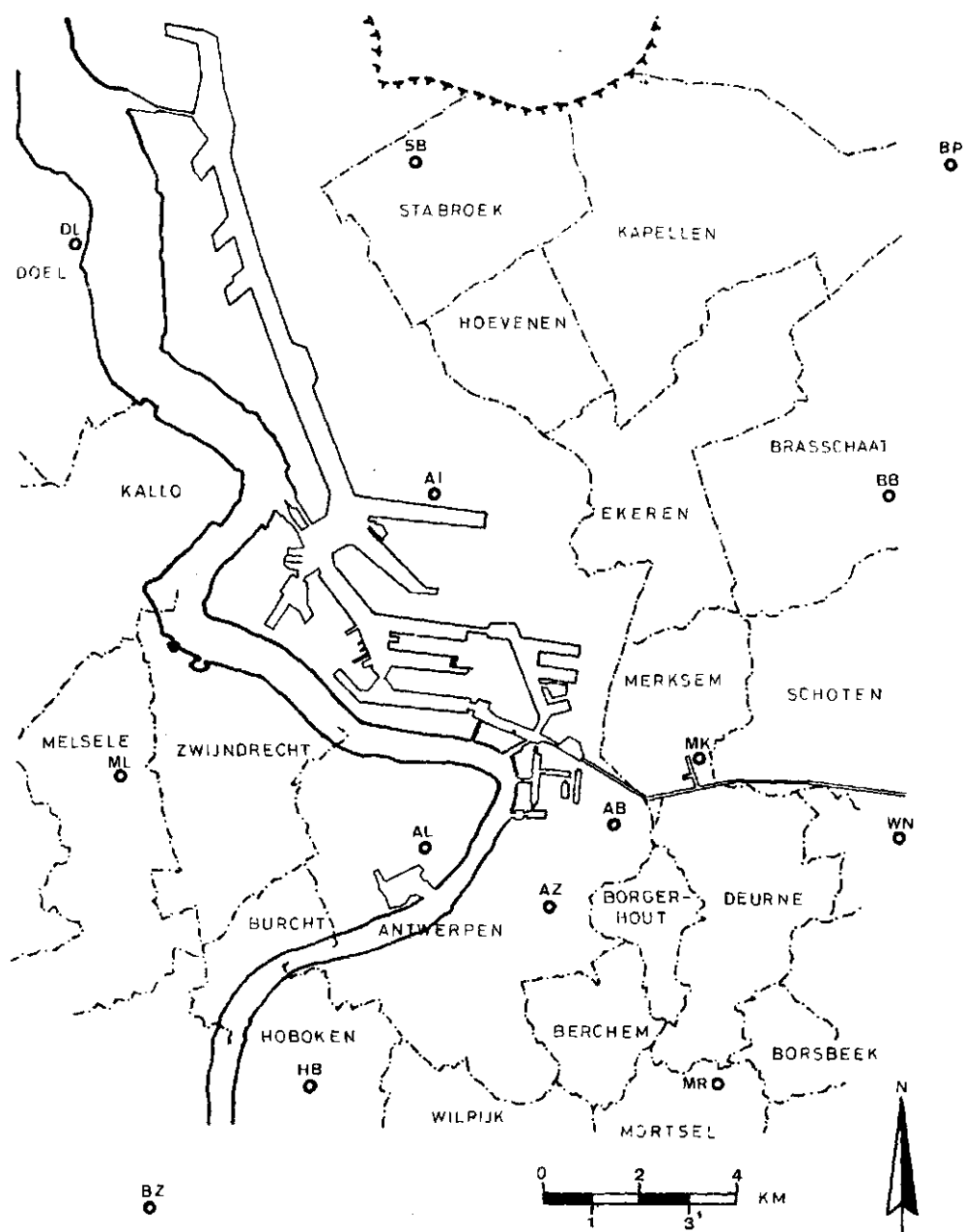


Fig. 10. De ligging van de meetpunten in de omgeving van Antwerpen.

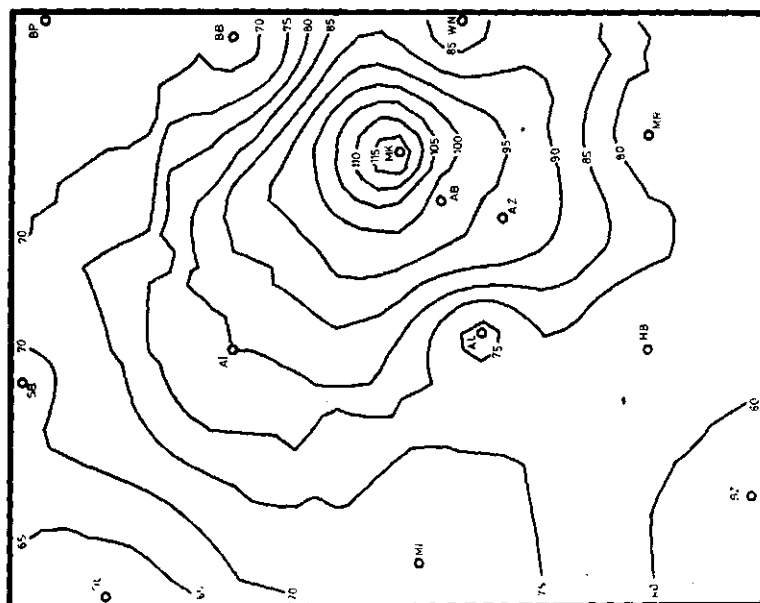
worden aangehaald. Gedurende vier weken werden dagelijks monsters genomen. De geografische spreiding van de stofconcentraties is aangegeven in figuur 11, zowel voor het rekenkundig als voor het geometrisch gemiddelde. Het zwaartepunt van de stofemissies ligt in Merksem. Deze kern heeft een overwegend lokaal karakter en oefent weinig invloed uit op de omgeving. Metingen windop- en windafwaarts van het stadscentrum wijzen op een lokale bijdrage van $10 \text{ à } 20 \mu\text{g.m}^{-3}$ bij westenwind. Bij oostenwind en in het bijzonder bij temperatuurinversies kan deze bijdrage enorm oplopen: in dergelijke omstandigheden werden zelfs concentratieverschillen tussen Melsele en Wijnegem vastgesteld van ruim $130 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Van de 28 monsters per meetpunt werden er 10 onderworpen aan chemische analyse. De ruimtelijke spreiding van een aantal elementen bij zuidwestenwind wordt geïllustreerd door figuren 12a-d. De sterkste concentratiegradiënt wordt vastgesteld voor het element Sb dat over een afstand van amper 18 km varieert met een factor van ruim 300. Ook voor Se werd een dergelijke gradiënt vastgesteld. De resultaten verkregen voor Cd en Cu, zijn minder spectaculair, doch blijven niettemin significant. Het patroon van Pb is weinig uitgesproken en lost zich snel op in de achtergrond veroorzaakt door de autoëmissies. Om de oorsprong van dit element na te gaan in het stadscentrum, werden monsters genomen in de straten, ongeveer twee meter boven grondniveau voor, tijdens en na een autovrije periode. De sterke correlatie tussen de lood- en broomconcentraties en de evidente maxima tijdens de momenten van grote verkeersdrukke bewijzen dat de bijdrage van industriële loodemissies in de binnenstad vrijwel verwaarloosbaar is. De concentraties liepen uiteen van $0,5 \mu\text{g.m}^{-3}$ tijdens de autovrije periode tot ruim $15 \mu\text{g.m}^{-3}$ tijdens verkeerspieken (Janssens & Dams, 1975).

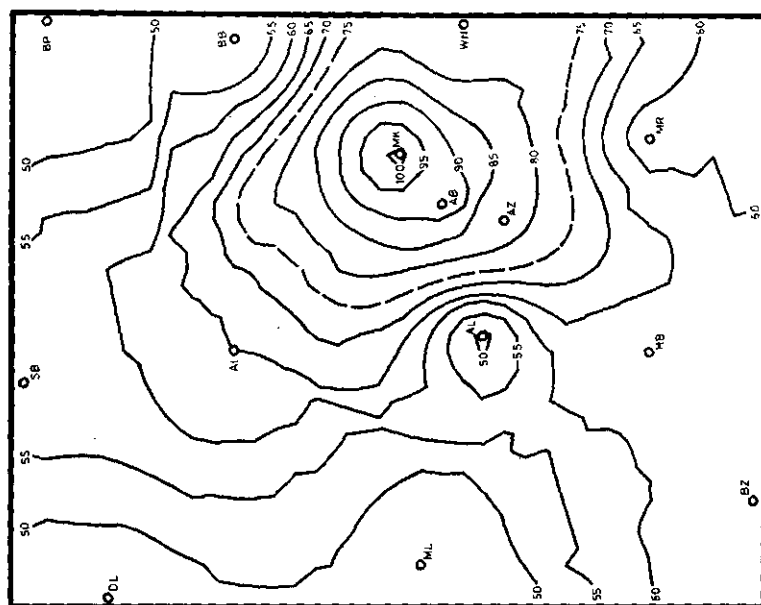
Een studie van de aerosolsamenstelling als functie van de windrichting leidt tot analoge resultaten. Dit is weergegeven in figuren 13a-d. Voor de elementen De, Sb en Cd kon de bron vrij goed gelokaliseerd worden. Zoals men uit figuur 13b kan afleiden, vormt het metallurgisch bedrijf te Hoboken echter niet de voornaamste bron voor Sb in de Antwerpse omgeving. De belangrijkste vervuiler is hier vermoedelijk te zoeken in Beerse en is hetzelfde bedrijf dat de hoge antimoonconcentraties veroorzaakte tot aan de kust, afgebeeld in figuur 1.

Fig. 11. De ruimtelijke spreiding van de gemiddelde stofconcentratie ($\mu\text{g.m}^{-3}$) te Antwerpen tijdens de periode 1973-11-19 tot 1973-12-16.

REKENKUNDIG GEMIDDELDE



GEOMETRISCH GEMIDDELDE



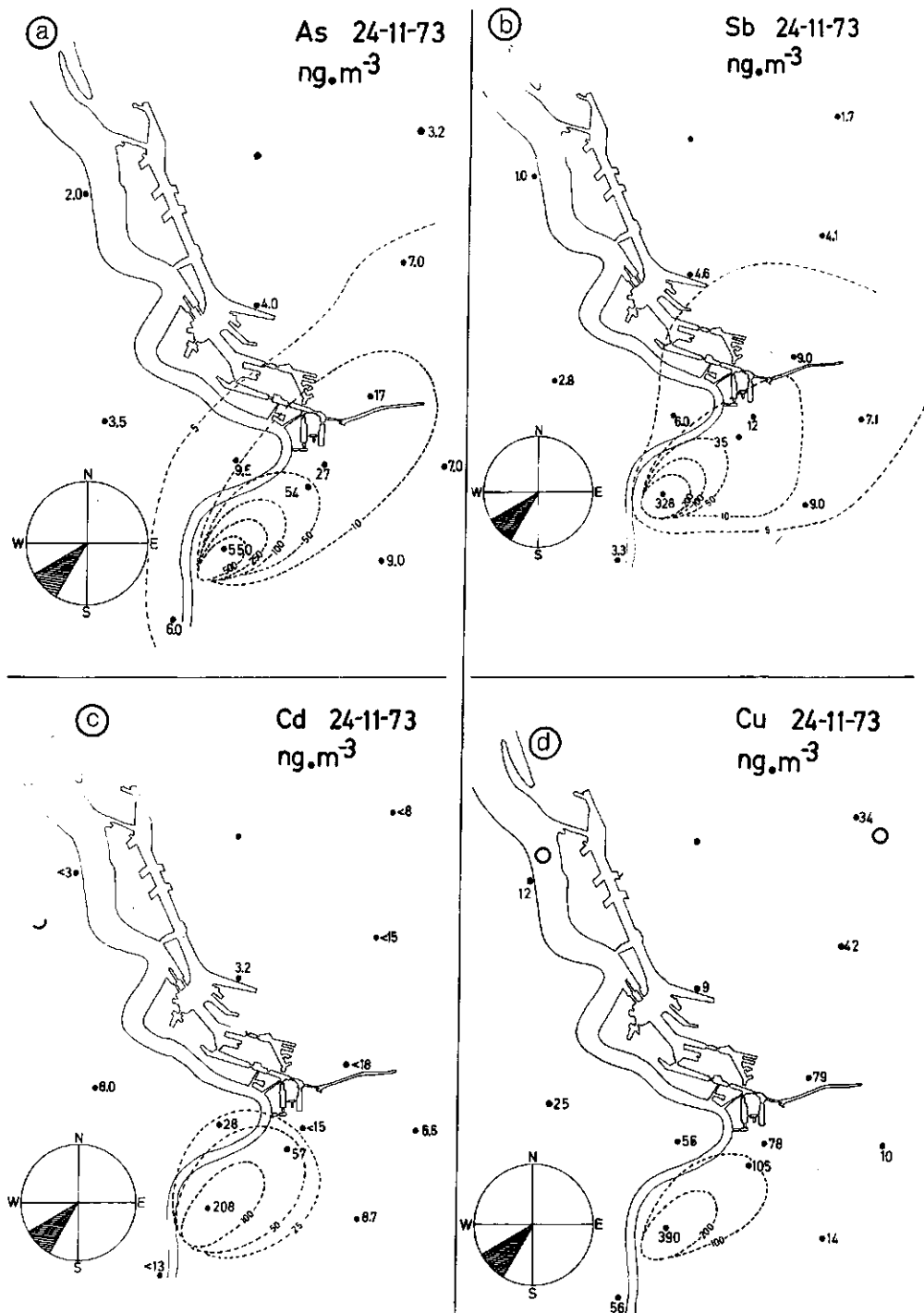


Fig. 12a-d. Ruimtelijke spreiding van As, Sb, Cd en Cu over Antwerpen bij zuidwestenwind (ng.m^{-3}).

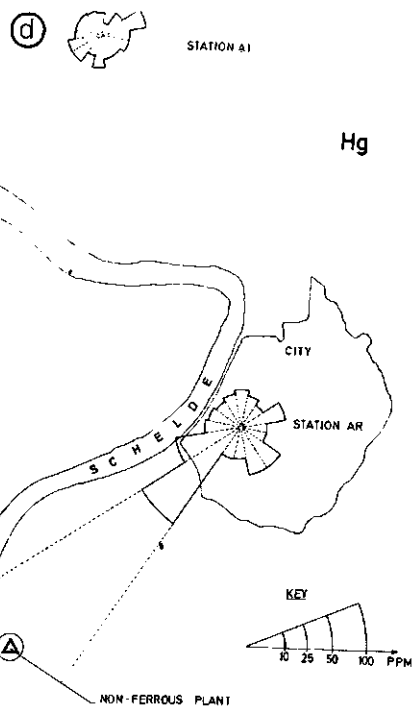
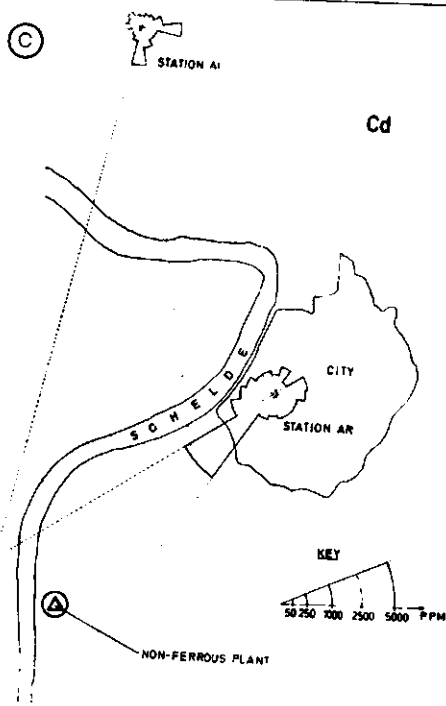
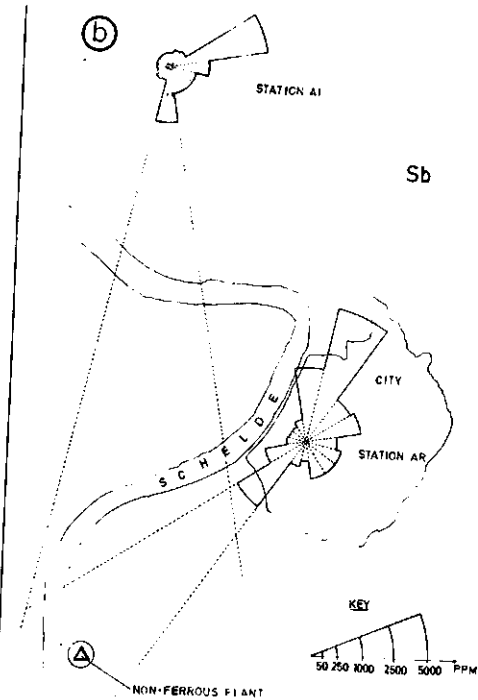
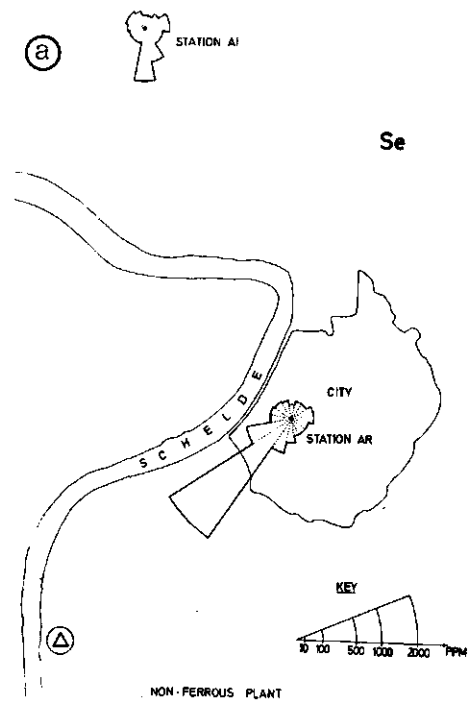


Fig. 13a-d. De concentratie van Se, Sb, Cd en Hg als functie van de windrichting in aerosolen bemonsterd op twee plaatsen te Antwerpen.

preventie en bestrijding van de luchtvervuiling

Uit de resultaten vermeld in voorgaande paragrafen, treedt Noord-Vlaanderen naar voren als een matig verontreinigd gebied. Afgezien van enkele lokale uitzonderingen in de belangrijke industriezones (kanaalzone, Antwerpen, Brugge), neemt de toestand op macroschaal echter geen dramatische vormen aan. Niettemin blijft een verbetering van de huidige situatie ten zeerste gewenst. Saneringen in de industriële sector kan men echter onmogelijk losdenken van de sociaal-economische politiek, terwijl een beperking van de verbrandingsemissies nauw verbonden is met het energiebeleid. Effectieve maatregelen kan men slechts treffen voor zover men beschikt over objectieve criteria, met andere woorden normen welke de kwaliteit van de buitenlucht vastleggen en welke de maximale industriële lozingen specificeren.

Normstelling

In België is het opstellen van normen inzake luchtverontreiniging het onderwerp geweest van ettelijke, maar meestal vruchteloze gesprekken. Dikwijls wordt men voor een keuze gesteld tussen emissie- en immissienormen, hetgeen echter een triviaal probleem is, daar beide criteria niet noodzakelijk tegenstrijdig zijn, maar elkaar in sterke mate kunnen aanvullen.

Immissienormen staan het dichtste bij het gezondheidsaspect en dienen in die zin vastgelegd te worden door toxicologen en landbouwdeskundigen op basis van de relatie tussen dosis en effect en bepaalde risicofactoren. Deze criteria hebben evenwel het nadeel dat ze weinig mogelijkheden bieden tot effectief ingrijpen bij een eventuele overschrijding. Ook het EPA (Environmental Protection Agency) in Amerika begint zich enigszins genuanceerd op te stellen tegenover hun eerder uitgevaardigde immissienormen en noemt deze een weinig voorbarig. Niettemin blijven dergelijke criteria waardevolle streefwaarden welke bij overschrijding aangewend kunnen worden om prioriteiten te stellen ten aanzien van saneringsplannen.

Een tweede discussiepunt is de vraag of immissienormen op (inter)nationale basis geformuleerd dienen te worden ofwel een zone-

gebonden karakter mogen dragen. Een variabele norm heeft voor- en nadelen. Hij kan gebruikt worden om in bepaalde waardevolle gebieden strengere eisen op te leggen (de toeristische kuststreken en de Ardennen), maar kan tevens misbruikt worden om bepaalde (wan)toestanden te legaliseren (Liège).

De EPA-norm van $75 \mu\text{g.m}^{-3}$ als geometrisch gemiddelde of 50-percentiel voor gemiddelden over 24 uur van gesuspendeerd stof en SO_2 , heeft in België geen ingang gevonden. Wel was men bereid deze waarde te aanvaarden voor de rookmetingen die de werkelijke stofconcentraties een factor 2 tot 5 onderschatten, en waarvoor in Nederland een richtwaarde van $30 \mu\text{g.m}^{-3}$ wordt aangenomen. Zoals blijkt uit tabel 4, wordt de grenswaarde van $75 \mu\text{g.m}^{-3}$ slechts in rurale meetpunten minder dan 50% van de tijd overschreden. Een reductie van de emissies afkomstig van algemene antropogene activiteit, zou hierin reeds een opmerkelijke verbetering kunnen brengen, daar de niveaus gemeten op zondagen aan deze norm voldoen in alle stations, uitgezonderd te Liège.

In België worden, zoals in vele landen, voor nieuwe vestigingen bepaalde richtlijnen in acht genomen door de studiedienst van sommige ministeries (Ta Luft*, MAC of TLV** concentraties). In hoeverre de overheid met deze adviezen rekening houdt of zelfs de bedrijfsvergunningen hieraan ondergeschikt maakt, is zeer twijfelachtig in de huidige situatie met een tekort aan arbeidsplaatsen. Om diezelfde reden wordt aan de activiteit van bestaande bedrijven zeer weinig getornd, tenzij zich uiteraard zeer ernstige klachten opstapelen (Brugge, Tessenderlo).

De invloed die een bepaalde emissie op de grondbelasting zal uitoefenen, kan berekend worden aan de hand van zogenaamde 'schoorsteenformules'. Een zeer kwalijk gebruik van deze relatie tussen emissie- en immissieconcentraties, is het afhankelijk maken van de toegelaten lozingen van de schoorsteenhoogte, hetgeen

* TA Luft: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft; Bundesminister des Innern, 28 August 1974, Duitsland.

** MAC: Maximal Arbeitsplatz Konzentrationsbereiche, TLV: Tresholt Limit Values (grenswaarden voor industriële binnenruimten, worden jaarlijks herzien of aangevuld).

herhaaldelijk gebeurd is bij uitbreiding of produktieverhoging van bestaande bedrijven. De totale emissie wordt hierbij niet verminderd maar integendeel opgedreven. Tevens wordt het achterland aanzienlijk dieper en worden eventueel aangelegde groene zones volkomen zinloos. Dergelijke maatregelen zijn slechts acceptabel bij zeer ongunstige ligging van de bron en nadat alle overige controlemiddelen uitgeput zijn.

Om economisch en milieuhygiënisch verantwoord te zijn, is een zekere flexibiliteit van de emissie- en immissienormen vereist. Alle bedrijven zouden aan bepaalde primaire criteria moeten voldoen (TA Luft, MAC waarden). Verder zou men secundaire, regionale criteria kunnen invoeren welke rekening houden met plaatselijke omstandigheden zoals de reeds bestaande verontreiniging, de immissienorm en topografische effecten. Minder verontreinigde gebieden zouden door hoger toelaatbare lozingsfaciliteiten economisch bevoordeeld worden. Dit leidt niet noodzakelijk tot een decentralisatie van de basisindustrie, daar de aantrekkelijkheid van een vestigingsplaats bepaald zal blijven door zijn infrastructuur. Wel wordt de concurrentie tussen bestaande industrieterreinen verder geaccentueerd met alle mogelijke regionale conflicten vandien.

Industrie

Zoals uit de inventarisatie bleek, vormt de industrie een zeer belangrijke bron voor stofvormige verontreinigers. Voor SO_2 is het accent meer verschoven naar verbrandingsprocessen en de thermische centrales in het bijzonder.

Het is in feite onlogisch te verwachten, dat de industrie die toch winst beoogt, uit zuiver altruïsme zou investeren in onproductieve controleapparatuur. Personen die geneigd zouden zijn hierin een blijk te zien van onze 'kapitalistische maatschappij', dienen zich tevens te realiseren dat de toestand in het oostblok geenszins beter is. Hieruit blijkt nogmaals dat een zuivere lucht nog steeds onterecht als een luxe goed wordt bestempeld. Nochtans begint ook in industriële kringen een toenemend milieubewustzijn te ontluiken, hoofdzakelijk doordat men zelf schadelijke gevolgen begint te ondervinden of ook door een al te on-

gunstige publiciteit vanwege de milieugroeperingen. Door de stijgende looneisen zijn de winstmarges van een aantal bedrijven echter zodanig aangevreten, dat deze kentering al dan niet noodgedwongen spiritueel van karakter blijft en zonder werkelijk praktisch gevolg.

Het is kortom duidelijk dat van industriële zijde geen verbetering verwacht mag worden, tenzij er ernstige druk wordt uitgeoefend door de overheid of de arbeidersorganisaties. Om de hiervoor vermelde emissie- of immissienormen te bereiken, zal de industrie zich verplicht zien om dure controle- en meetapparatuur aan te schaffen of zelfs voor bepaalde procédés milieuvriendelijke alternatieven te ontwikkelen. Dit laatste geval deed zich voor in Japan, waar de industrie van overheidswege gedwongen werd alle kwikcellen voor de elektrolyse van NaCl te vervangen door diafragma- of membraancellen. Wie uiteindelijk bij ons de nodige investeringen zal moeten bekostigen, blijft de open vraag. Men kan zich op twee extreme standpunten stellen: de vervuiler (industrie) betaalt, ofwel diegenen welke bij een verbetering van de huidige situatie baat vinden, en dat is vrijwel iedereen. Dit zijn uiteraard slechts filosofische uitgangspunten, daar de gebruiker steeds voor een gedeelte van de kosten zal moeten opdraaien. Naast een beter leefmilieu in het algemeen zal ook iedereen die voorheen op een of andere wijze schade ondervond, hier tevens financieel baat bij vinden. Dit geldt eveneens voor de industrie (minder vervangen van materiaal en werkderiving) en voor de overheid (minder medische zorgen en schade aan openbare gebouwen).

In tegenstelling tot in Nederland is de Belgische bevolking veel moeilijker te sensibiliseren voor een min of meer vrijwillige bijdrage, tenzij er duidelijke bewijzen worden geleverd dat de gelden effectief voor het gestelde doel aangewend zullen worden. Nochtans blijkt ook in Nederland het innen van de zogenaamde 'milieubelasting' soms met bepaalde perikelen te verlopen.

Naast de voortknoeiende houding van de Belgische overheid, kan men tevens de vakbondorganisaties blameren, welke zich de reputatie aanmatigen het welzijn van de arbeiders te behartigen. Terwijl deze organisaties tot in het uiterste loonstijgingen najagden, bleven hun acties voor de verbetering van het werk-

milieu grotendeels beperkt tot de kantine en de werkkledij. In geval van gevaarlijk werk werd eerder geopteerd voor een salarisverhoging dan voor een verbetering van de werkomstandigheden, een standpunt dat omwille van de eenvoud ook gretig bijval vond bij de werkgevers.

Men zou de industrie ook gedeeltelijk tegemoet kunnen treden door het toekennen van variabele lozingsfaciliteiten, naargelang van de meteorologische omstandigheden. Een dergelijke mogelijkheid kan slechts toegepast worden bij snel omschakelbare processen zoals verwarming. Als alternatief voor een absoluut verbod om zwavelhoudende brandstoffen te gebruiken, zou men deze kunnen toelaten voor zover een bepaalde immissieconcentratie niet wordt overschreden. De gezamenlijke industrie zou dan zelf een meetnet bekostigen. Dergelijke systemen hebben reeds hun vruchten afgeworpen in het Rijnmondgebied en in Rouen.

Tenslotte dient opgemerkt te worden dat een terugwinning van bepaalde gassen niet noodzakelijk 100% verliesgevend hoeft te zijn. In vele bedrijven laat men stoom en onvolledig verbrande gassen verloren gaan, omdat er goedkopere alternatieven bestaan voor energievoorziening. Een opleggen van bepaalde normen zou deze terugwinning rendabel kunnen maken, hetgeen wel op felle tegenstand zou stuiten bij de elektriciteitsbedrijven.

Verbrandingsprocessen

Qua benaderingswijze dient men een fundamenteel onderscheid te maken tussen mobiele en stationaire processen. De enig efficiënte manier om de emissies van mobiele bronnen te onderdrukken, is een reductie van de verkeersintensiteit in de agglomeraties door meer openbaar vervoer. De hiervoor vereiste mentaliteitsverandering die vooral door stadsplanologen wordt gepropageerd, valt echter buiten het kader van dit betoog.

Stationaire verbrandingsprocessen zijn vrijwel uitsluitend gericht op energieproductie, hetzij van warmte of van elektriciteit. Hydro-elektrische en nucleaire centrales veroorzaken geen 'klassieke' verontreiniging; hun aandeel in de totale energievoorziening is bijzonder klein, vergeleken met dat van de thermische centrales. Het stimuleren van het onderzoek naar alterna-

tieve milieuzuivere energiebronnen kan hier moeilijk gepropageerd worden, maar is een evident, universeel ideaal. Voor het ogenblik lijkt een beperking van het energieverbruik een essentiële maatregel, niet alleen uit milieuhygiënisch standpunt, maar ook wegens een al dan niet kunstmatige schaarste in de nabije toekomst en de beperkte voorraden op langere termijn. Er kan dus niet genoeg benadrukt worden energie te sparen en de minder waardevolle vormen te valoriseren. Tevens dient er een grondige mentaliteitsverandering plaats te vinden, zoals het afschaffen van reclame van elektriciteitsbedrijven en bovenal de degressieve tariefschalen.

Een vergaande zuivering van verbrandings- en rookgassen is technologisch te verwezenlijken, doch praktisch slechts uitvoerbaar bij grote massastromen. Dit zou dus pleiten voor een verdere centralisatie van de energieproductie, met andere woorden voor een uitbreiding van de elektrische centrales, daar energie slechts in deze vorm efficiënt te transporteren valt. Deze visie druist echter in tegen onze fundamentele stellingname voor energiebesparing. Wegens het lage rendement van de warmte-elektriciteitsconversie komt het inderdaad neer op verspilzucht om deze hoogwaardige energievorm voor verwarmingsdoeleinden aan te wenden. Het gebruik van elektrische verwarmingsapparatuur (centrale verwarming, fornuizen) zou niet langer gepropageerd mogen worden (gunsttarieven!), maar dient bestreden te worden.

Een tweede oplossing bestaat uit een rationelere verdeling van de mogelijke brandstoffen. Zoals blijkt uit tabel 6, loopt het verontreinigend effect sterk uiteen naargelang van de gebruikte brandstof. Het lijkt dus niet meer dan logisch de milieuzuivere brandstof aardgas nagenoeg uitsluitend aan te wenden voor particulier verbruik, waar een controle van de emissies onmogelijk is. In feite is dit standpunt slechts een verdere accentuering van de enige overheidsmaatregel die op dit vlak werd genomen, namelijk het verbod in de grote agglomeraties brandstof te gebruiken met een zwavelgehalte hoger dan 1%. Uitgerust met efficiënte controleapparatuur zouden de thermische centrales vrijwel uitsluitend kunnen werken op steenkool, waarvan nog genoeg voorraad bestaat. Dit impliceert uiteraard niet, dat hiervoor noodzakelijkerwijze deficitaire Belgische kolen aangewend moeten worden,

Tabel 6. Emissie per kcal voor de verschillende brandstoffen (mg.kcal^{-1}). De eerste waarden hebben betrekking op huishoudelijk gebruik, de tweede op elektrische centrales.

Verontreinigende stof	Brandstof		
	steenkool	aardolie	aardgas
stof	1,5 à 2,0	0,10 à 0,25	0,04 à 0,03
SO ₂	1,4 à 2,0	1,9 à 7,5	0,0008
NO _x	1,5 à 0,5	0,14 à 0,9	0,8
KWS	0,7 à 0,08	0,037 à 0,025	-
CO	3,5 à 0,24	0,025	0,0008
HCOH	0,0004	0,025	-

die reeds 50% van de begroting van het Ministerie van Economische Zaken opslorpen. Met het geld dat de laatste decennia in de 'Borinage' gepompt is, had men de Waalse industrie voor een groot gedeelte kunnen moderniseren. Tevens lijkt het een zeer grove fout om petroleum die de belangrijkste grondstof is voor de chemische en farmaceutische industrie, eenvoudig te verbranden.

Planning

Verdere toename van de luchtverontreiniging hoeft tenslotte niet gedramatiseerd te worden. Zowel milieuhygiënisch als sociaal-economisch bestaat er een tendens voor het afremmen van de basis-industrie welke veel energie vereist, weinig arbeidsintensief en daarenboven meestal sterk verontreinigend is. Deze stellingname is in feite een economische evidentie, daar men in de nabije toekomst een sterke concurrentie kan verwachten van de derde wereld, die niet langer genoeg zal nemen met een uitvoer van grondstoffen en waar de lonen veel lager liggen. De bestaande basis-industrie moet zoveel mogelijk geconcentreerd blijven op de huidige industrieterreinen, hetgeen tevens de mogelijkheden tot waterzuivering vergroot. Voor zover de bedrijven niet in een woonkern geïntegreerd zijn, kan men hogere lozingsvoorwaarden toestaan. Teneinde eventuele immissienormen maximaal te benutten, dient men binnen een bepaald gebied te trachten de industrie te diversifiëren. Aanleggen van groene zones is weliswaar psychisch en esthetisch, en plaatselijk ook materieel verantwoord, doch hun nut als bufferzone wordt sterk aanvechtbaar als gevolg van

de hoogte van de schoorstenen van nieuwere bedrijven. Rekening houdend met de verschillende gevallen van veesterfte lijkt het eerder gerechtvaardigd van een gevarenezone te spreken, waar uiter aard geen landbouw of veeteelt uitgeoefend mag worden. Deze zone mag evenmin als reserve beschouwd worden voor een eventuele latere industriële expansie. Dit geldt tevens voor de landstroken langs de autosnelwegen, waar het loodgehalte verdachte proporties begint aan te nemen. Bij de planning van nieuwe vestigingen zou men eveneens rekening moeten houden met topografische en geografisch-meteorologische aspecten: ten oosten van een residentiële zone zullen de emissies de hoge percentielen in het stadscentrum opdrijven, terwijl bij vestiging ten westen een stijging van de gemiddelde waarde zal optreden. Zo is bijvoorbeeld de industriële zone van Antwerpen vrij gunstig gelegen, terwijl in Liège de hoge ventilatie van de overwegende zuidwestenwind wordt teniet gedaan door het kanaliserend effect van de Maasvallei.

Literatuur

- Bibbero, R.J. & I.G. Young, 1975. Systems approach to air pollution control. J. Wiley & Sons, New York.
- Dams, R., 1971. Belg. Radiol. 54: 735.
- Dams, R., 1974. Aggregaatsverhandeling. Rijksuniversiteit Gent.
- Dams, R. & R. Heindryckx, 1973. Atmos. Environ. 7: 319.
- Demuynck, M., 1975. Water, Air, Soil pollut. 5: 3.
- Heindryckx, R., 1974. Doctoraatsverhandeling. Rijksuniversiteit Gent.
- Heindryckx, R., 1974. BECEWA 28: 23.
- Heindryckx, R. & R. Dams, 1973. BECEWA 26: 50, 69.
- Heindryckx, R. & R. Dams, 1974. BECEWA 28: 15.
- Heindryckx, R. & R. Dams, 1974. Radiochem. Radioanal. Lett. 16(4): 209.
- Hendrickson, 1968. Hfdst. 16 in Air pollution, 2 ed. A.C. Stern, Academic Press, New York.
- Janssens, M.J. & R. Dams, 1975. Water, Air, Soil Pollut. 5: 97.
- Patterson, C.C. & J.D. Salvia, 1968. Science 162: 120.

- Robinson, E. & R.C. Robbins, 1971. Emmissions, concentrations and fate of particulate atmospheric pollutants. Rapp. Stanford Research Institute, Project S.C.C. 8507.
- Rondia, D. & A. Albert, 1973. Etude de la validité de la mesure réflectométrique des fumées. CNEPAC, travaux nr. 4.

Door milieuverbetering naar milieuvrijwaring

A. Buekens, Dienst voor Chemische Ingenieurstechniek en Industriële Scheikunde, Vrije Universiteit Brussel

Inleiding

De industrialisatie van onze gewesten heeft het welvaartspeil van de Vlaamse gemeenschap heel wat opgevoerd. Daarbij zijn echter diverse andere waarden verloren gegaan. In het bijzonder is de toestand van lucht, water en bodem vrij bedenkelijk geworden. Dit bondig overzicht bespreekt enkele maatregelen die op korte en langere termijn kunnen bijdragen tot de verbetering van het leefmilieu.

Lucht

Luchtverontreiniging wordt voornamelijk veroorzaakt door transportmiddelen, verbrandingsinstallaties en industriële processen.

Transportmiddelen zijn vooral verantwoordelijk voor emissie van koolmonoxyde, stikstofoxyden en niet of gedeeltelijk geoxydeerde koolwaterstoffen. Aangepaste katalysatoren worden ontwikkeld om oxydeerbare bestanddelen te vernietigen door naverbranding en om stikstofoxyden te reduceren tot N_2O of tot N_2 . De werking van deze katalysatorpotten wordt bemoeilijkt door de sterk uiteenlopende belasting van een motor (zoals vollast, leegloop) en door vergiftiging, verstopping of meesleuring van de katalysator. Loodemissie wordt tegengegaan door een wettelijk verplichte of vrijwillig aangenomen beperking van de dosis loodhoudend anti-klop middel in benzine.

Het is ergelijk dat deze vorm van luchtverontreiniging zich vooral laat voelen in dichtbevolkte, stedelijke gebieden, en dit ofschoon uitsluitend hoog geraffineerde brandstof wordt aangewend. Op de lange duur kan enkel de uitbouw van een efficiënt stedelijk vervoer hier een oplossing bieden.

Huishoudelijke en industriële verbrandingseenheden veroorzaken emissie van grote hoeveelheden zwaveloxyden, stikstofoxyde en

vlieggas. Zwaveloxydevorming hangt samen met het zwavelgehalte van de brandstof. Aardgas en benzine zijn zuivere brandstoffen. Ontzwaveling vormt een goede oplossing voor stookolie, maar is niet haalbaar voor pitch of voor steenkool, zodat reiniging van de rookgassen hier noodzakelijk wordt. Stikstofoxyde-emissie wordt verminderd door zeer hete, oxyderende vlammen te vermijden. Tweetrapsverbranding met een reducerende voorverbranding, gedeeltelijke warmteafgifte en een naverbranding op relatief lage temperatuur brengt hier verbetering. Stofemissie treedt enkel op bij vaste brandstoffen en wordt vermeden door elektrostatische stofafscheiding uit de rookgassen.

Het K.B. van 6 augustus 1975 (Belgisch Staatsblad, 1975) beperkt de emissie van stof en van SO_2 , afkomstig van grote verbrandingsinstallaties (thermische elektrische centrales, petroleumraffinaderijen) en bepaalt onder meer de minimale schoorsteenhoogte. Bovendien wordt een tijdschema opgelegd betreffende het maximaal toelaatbare zwavelgehalte van diverse types stookolie.

Verdere verbetering is mogelijk door geleidelijke overschakeling van individuele stookinstallaties naar stadsverwarming, gevoed met de afvalwarmte van elektrische centrales of van afvalverbrandingseenheden. Industriële processen kunnen hinder veroorzaken door emissie van schadelijke gassen, stank, oplosmiddelen, stofdeeltjes en dergelijke. De afvalgas-stromen worden onder meer gereinigd door wasinrichtingen, elektrostatische stoffilters en adsorptie-eenheden.

Water

De lozing van huishoudelijke en industriële afvalwateren heeft het zelfzuiverend vermogen van vele van onze waterlopen aangetast. Dit gebeurt volgens verschillende mechanismen:

- De meeste organische stoffen ondergaan een spontane biologische oxydatie waarbij heel wat zuurstof wordt verbruikt. De zuurstofaanvoer vanuit de atmosfeer en de zuurstofproduktie door fotosynthese zijn meestal onvoldoende om het verbruik te dekken. In dat geval daalt het zuurstofgehalte van het water, zodat de vissen stikken en de waterloop uiteindelijk anaëroob wordt.

- De lozing van heet, zuurstofarm water vermindert het zuurstofgehalte van de waterlopen, hoofdzakelijk door snelheidsverhoging van de biologische en chemische processen die zuurstof verbruiken (thermische verontreiniging).
- Toxische stoffen, zoals fenolen en cyaniden, beletten de groei van talrijke microorganismen. Na voldoende verdunning worden ook deze stoffen echter biologisch afgebroken.
- Toxische stoffen, zoals gechloreerde pesticiden (DDT en dergelijke) en zware metaalionen (kwik, cadmium, lood, koper enz.) worden echter aangrijkt in de voedselketen (Dhaese, 1974).

De zuivering van het afvalwater omvat dus:

- de afbraak van organisch materiaal in zuiveringsstations, zodanig dat de waterlopen minder zwaar belast worden en dat de zelfzuiverende capaciteit niet langer overschreden wordt;
- de neutralisering en ontgiftiging van industriële afvalwateren, zodanig dat geen toxische stoffen meer geloosd worden. Deze laatste kunnen immers de waterzuivering lamleggen. Huishoudelijk afvalwater kan zonder meer verzameld en afgevoerd worden naar een zuiveringsstation. Industriële afvalwateren moeten in zoverre voorgezuiverd worden dat ze niet schadelijk kunnen zijn voor de riolen of voor de goede werking van de bestaande of later te bouwen zuiveringsstations.

Allereerst moet een *inventaris* opgesteld worden van de te verwachten hoeveelheden huishoudelijke en industriële afvalwateren en van hun lading. In opdracht van de Provinciale Overheid heeft het Westvlaams Economisch Studiebureau een reeks studies uitgevoerd betreffende de hydrografische bekkens van de Yzer, de binnenwateren van Midden- en Oostkust (Beernaert, 1974) en de Schelde (Beernaert, 1975). Beernaert (1974) geeft onder meer gegevens betreffende:

- de aansluitingsdichtheid aan het drinkwatervoorzieningsnet. (Het meeste drinkwater wordt teruggevonden als huishoudelijk afvalwater);
- de verzameling van afvalwater met behulp van rioolnetten of door aansluiting op afvoernetten van het regenwater;
- de organisatie belast met het onderhoud van de riolen;
- de graad van voorbereiding van een algemeen rioleringsplan;
- de reeds bestaande installaties (Knokke, Middelkerke, Sijsele,

Brugse stedelijke slachthuizen);

- de oppervlakte en de verontreinigingsgraad van de hydrografische deelbekkens. Daarbij wordt gebruik gemaakt van afvalwatercoëfficiënten, dat wil zeggen een voor een bepaalde bedrijfssector gemiddelde bevuiling per werknemer. Gelet op de grote verschillen in processen en werkwijzen, vormt dit uiteraard maar een eerste benadering.

Als tweede stap moet een plan opgesteld worden, waarin de verantwoordelijkheden van de bevuilers (gemeenten en ondernemingen) worden vastgelegd en het juridisch en financieel kader van de afvalwaterzuivering wordt bepaald.

De oude wet van 11 maart 1950 had weinig resultaat. De strijd tegen de verontreiniging struikelde over een gebrek aan coördinatie, controle en financiële middelen.

De nieuwe wet van 26 maart 1971 gaat uit van het principe: elke vorm van waterverontreiniging is verboden, tenzij er voor lozing van het afvalwater een vergunning verleend werd. Er worden drie waterzuiveringsmaatschappijen opgericht, met als opdracht programma's voor waterzuivering op te stellen en uit te voeren, het toezicht uit te oefenen op vergunde lozingen, de resterende oorzaken van waterverontreiniging op te sporen en alle nodige adviezen te verstrekken. De financiële lasten worden als volgt verdeeld:

- De staat subsidieert de nodige werken.
- De provincies dragen bij tot de bedrijfskosten, maar kunnen deze verhalen op hun inwoners.
- De ondernemingen dragen bij tot het maatschappelijk kapitaal en de bedrijfskosten van de waterzuiveringsmaatschappijen.

De provincies en de instellingen die oppervlaktewater winnen, moeten eveneens tot het kapitaal bijdragen. Verder worden de geldmiddelen samengesteld uit staatstoelagen, leningen, verkoop van gezuiverd water en inning van bijdragen in de kosten.

Ondertussen is de oprichting van deze maatschappijen gestruikelde over regionale, Vlaams-Waalse problemen. Hun taak zal wellicht overgenomen worden door Gewestelijke Ontwikkelingsmaatschappijen (GOM). Voorlopig wordt hun opdracht waargenomen door de bevoegde ambtenaar van de dienst 'Zuivering van Afvalwaters' van het Ministerie van Volksgezondheid.

De toevoer van het rioolwater naar bestaande of te bouwen installaties blijft een gemeentelijke aangelegenheid. Het *provinciaal zoneringsplan* moet echter waken over de coördinatie van gemeentelijke zoneringsplannen, aangezien de waterzuivering het gemeentelijke vlak te boven gaat.

Tabel 1 bevat enkele gegevens betreffende de geplande installaties in Oost- en West-Vlaanderen (Beernaert, 1974; De Kinder, 1974).

Huisvuil

De ophaling van huisvuil wordt in de grote gemeenten verzekerd door een gemeentelijke ophaaldienst, maar wordt in de kleine gemeenten meestal uitbesteed aan een lokale ondernemer. De laatste jaren werd de hygiëne van bewaring, ophaling en transport sterk verbeterd, maar de ophaling blijft arbeidsintensief en duur.

Tot voor enkele jaren werd het meeste vuil gestort op lage, moerassige gronden met geringe handelswaarde. Onder impuls van het Ministerie van Volksgezondheid werden de laatste tien jaar talrijke verbrandings-, verkleinings- en composteringsinstallaties gebouwd, gesubsidieerd door dit Ministerie. Recentelijk wordt meer en meer aandacht gevraagd voor de terugwinning van materialen en energie uit huisvuil (Internationaal Symposium 'Materials and Energy from Refuse', georganiseerd door het Genootschap Gezondheidstechniek, Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging, 1976-10-21/22, Antwerpen).

Tabel 2 geeft een overzicht van de gebouwde en de geplande eenheden in Oost- en West-Vlaanderen. Een systematische aanpak van het probleem der speciale afvalstoffen ontbreekt voorlopig nog.

Besluit

De technische ontwikkeling in de nijverheid, de landbouw en de veeteelt stond vroeger vooral in het teken van schaalvergroting en stijging van de produktiviteit. Daarbij werd kwistig omgesprongen met grondstoffen, terwijl de afvalstoffen ervan in het milieu terecht kwamen, ofschoon de technische middelen om dit te

Tabel 1. Gebouwde of geplande waterzuiveringsinstallaties in Noordoost- en Noordwest-Vlaanderen. Gegevens ontleend aan Beernaert (1974) en De Kinder (1974).

	Aantal inwoner- equivalenten	Hydrografisch bekken
Oost-Vlaanderen		
<i>Arrondissement Dendermonde</i>		
Hamme (Noord)	100 000 ¹	Durme
Hamme (Zuid)/Moerzeke	20 000	Schelde
Zeie	50 000	Schelde
Overmere-Uitbergen-Berlare	30 000	Schelde
Grembergen	12 500	Schelde
Dendermonde	150 000	Dender, Schelde, Rupel
Schellebelle-Wichelen	50 000	Schelde
Wetteren	100 000	Schelde
<i>Arrondissement Eeklo</i>		
Zelzate(oost)	20 000	kanaal Gent-Terneuzen Zeeschelde
Ertvelde/Zelzate (west)	25 000	Idem
Kaprijke/Boekhoude	15 000	Leopoldkanaal kanaal Gent-Terneuzen
Watervliet	3 000	Leopoldkanaal
Eeklo	80 000	afleidingsvaart v. Leie- Leopoldkanaal kanaal Gent-Terneuzen
Maldegem	20 000	afleidingskanaal Leie- Leopoldkanaal
Middelburg	p.m.	Leopoldkanaal
<i>Arrondissement Gent</i>		
Drongen	8 000 ²	kanaal Gent-Terneuzen-Leie
Moerbeke-Waas/Wachtebeke	30 000	Moervaart-Durme (Gent-Terneuzen)
Zeveneken/Lochristi	15 000	Durme
Gentse Kanaalzone	nog geen oplossing	
Sint-Amandsberg-Destel- bergen	75 000	Schelde
Gentbrugge	65 000	Schelde
Gent	500 000	Leie-Schelde, kanalen Gent-Brugge, Gent-Ter- neuzen
Evergem/Sleidinge	50 000	Kanaal Gent-Terneuzen
Zomergem	15 000	Afleidingsvaart van de Leie
Lovendegem	10 000	kanaal Gent-Brugge
Aalter	40 000	Afleidingsvaart v.d. Leie
Lotenhulle	5 000	Poekebeek (Afleidings- vaart van de Leie)
Landegem/Merendree	20 000	Afleidingsvaart van de Leie, kanaal Gent-Terneu- zen, kanaal Gent-Brugge

¹ Bestaande installatie

² Bestaand station van 6 000 inwonerequivalenten

Tabel 1. (vervolg).

	Aantal inwoner- equivalenten	Hydrografisch bekken
Deinze	50 000	Leie, afleidingsvaart van de Leie
Olsene/Zulte/Mechelen	50 000	Leie
Sint-Denijs-Westrem	50 000	Leie, Ringvaart
Zwijnaarde/Merelbeke	50 000	Opperschelde
Melsen	3 000	Opperschelde
Eke	15 000	Opperschelde
Melle/Gontrode	30 000	Schelde
Asper/Gavere	30 000	Opperschelde
Arrondissement Sint-Niklaas		
Sint-Niklaas	80 000 ³ + 50 000	Durme
Lokeren	15 000 ³ + 45 000	Durme
Kallo/Doel	6 500 + 1 000 ⁴	Schelde
De Klinge/Meerdonk Kieldrecht	10 000	Schelde
Kemzeke	Nederland	
Beveren-Waas	65 000	Schelde
Bazel/Rupelmonde	35 000	Schelde
Temse	35 000	Schelde
Stekene/Sinaai	40 000	Durme, kanaal Gent- Terneuzen
Waasmunster	20 000	Durme-Schelde

	Aantal inwoner- equivalenten	Lengte persleidingen (km)
West-Vlaanderen (Midden- en Oostkust)		
Oostende	470 000	20
Blankenberge	100 000	7
Heist	50 000	3
Brugge	360 000	35
Gistel/Eernegem	65 000	16
Ruddervoorde/Wingene	70 000	24

³ Reeds bestaande.⁴ Zonder industriële afvalwaters.

beletten veelal bekend waren.

Het tijdperk dat zich nu aandient zal wellicht een zuiniger aanwending vereisen van grondstoffen en energie. Nieuwe technologieën waarbij minder afval wordt geproduceerd of waarbij deze als grondstof voor andere processen wordt gebruikt, worden overal ontwikkeld. Aldus wordt de produktiekringloop gesloten. (Seminarie over 'Non Waste Technology', georganiseerd door de Conseil

Tabel 2. Gebouwde of geplande huisvuilverwerkingseenheden in Oost- en West-Vlaanderen. Gegevens verstrekt door ir. Robyn, Ministerie van Volksgezondheid.

Bestuur	Capaciteit		Type
	Inwoner- equivalenten	Ton/h	
Provincie West-Vlaanderen			
Brugge	180 000	3x9	verbranding
Izegem	63 000	2x3,7	verbranding
Knokke-Heist	34 000	2x2	verbranding
Kortrijk	150 000	2x2,5	verbranding
Roeselare	73 000	2x2,5	verbranding
Veurne	140 000	2x7	verbranding
Totaal	640 000		
Provincie Oost-Vlaanderen			
Dendermonde	180 000	2x20 1x30	verkleining + compostering (later)
Eeklo	160 000	2x7	verbranding + slibdroging
Gent	150 000	4x80/24	compostering
	150 000	2x5,5	verbranding (com- posteringsresten)
Lokeren	71 000	2x1,8	verbranding
Merelbeke	44 000	80/24	verkleining
Oudenaarde	120 000	2x5	verbranding
Sint-Niklaas	110 000	2x3,2	verbranding
Totaal	985 000		

Economique pour l'Europe van de Verenigde Naties, 1976-11-20 tot 1976-12-04, Parijs.)

Literatuur

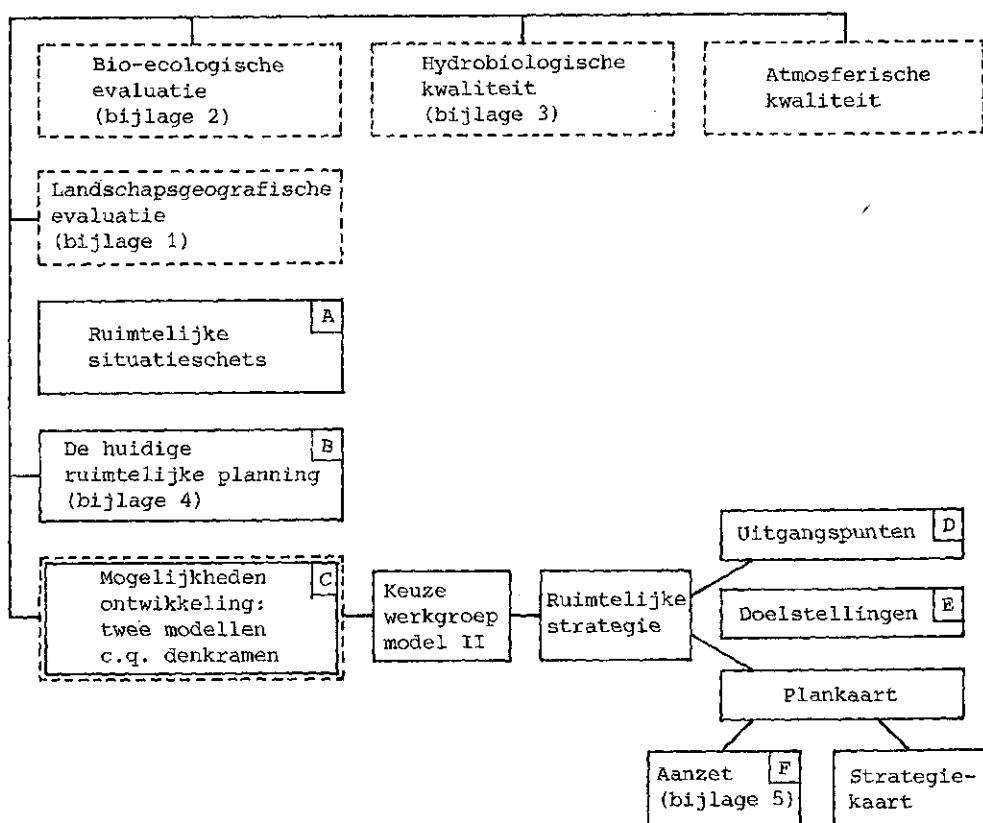
- Beernaert, S., 1974. De waterverontreiniging van de binnenwaters van Midden- en Oostkust. Facetten van West-Vlaanderen 5. W.E.S., Brugge.
- Beernaert, S., 1975. De waterverontreiniging in het hydrografisch bekken van de Leie en de Schelde. Facetten van West-Vlaanderen 7. W.E.S., Brugge.
- Belgisch Staatsblad, 1975-10-02, p. 12171-12180.
- Buekens, A., 1975. Vaste afval - Ontstaan, Verwerking en Beheer. In: Leefmilieu Nu, monografieën van de Stichting Leefmilieu, De Nederlandse Boekhandel, Antwerpen/Amsterdam.

De Kinder, R., 1974. Documentatiemap betreffende het Provinciaal Zoneringsplan. Uitg. Gouvernement der Provincie Oost-Vlaanderen.
Dhaese, A., 1974. Voorkomen en referentiewaarden ter beoordeling van anorganische verontreiniging van bodem- en oppervlaktewater. Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent.

Aanzet voor een nieuwe ruimtelijke strategie

G. Allaert, Seminarie voor Survey en Ruimtelijke Planning, Rijksuniversiteit Gent

Schematisch overzicht van de benadering



 Behandelde thema's in de andere referaten

A Thema's in dit referaat

bijlage 1 t/m 5: kaarten in kaartenmap

A. Het gebied Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid: een situatieschets

Alvorens in te gaan op de diverse uitgangspunten, principes en doelstellingen voor een nieuwe ruimtelijke strategie, zullen een aantal basisgegevens over het studiegebied weergegeven worden. Het heeft immers weinig zin een ruimtelijke strategie te gaan uitwerken enkel en alleen op grond van de in het kader van de werkgroep doorgevoerde evaluaties en de cartografische documenten, welke zijn: een landschapsgeografische (bijlage 1), een bio-ecologische (bijlage 2) en een hydrobiologische (bijlage 3). Enige kennis - hoe summier ook - omtrent bevolking, tewerkstelling, infrastructuur en voorzieningenniveau in het gebied is eveneens een vereiste als aanzet voor een ruimtelijke strategie.

Het studiegebied Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid, begrensd door de Noordzee, de E5, de Beneden-Schelde en de Westerschelde beslaat 270 000 ha, waarvan 70% op Belgisch en 30% op Nederlands grondgebied gelokaliseerd is. In deze ruimte wonen circa 1,1 miljoen mensen, waarvan 1 miljoen ten zuiden en 105 000 ten noorden van de Belgisch-Nederlandse grens. Dit komt overeen met een bevolkingsdichtheid van 5,2 inwoners per ha in Noord-Vlaanderen en 1,4 inwoners per ha in Zeeuwsch-Vlaanderen. Ondanks het grote verschil tussen het noordelijk en zuidelijk gedeelte, is de gemiddelde dichtheid van het totale studiegebied (4,1 inwoners per ha) groter dan het Belgisch Rijksgemiddelde.

De tewerkstelling in het gebied is kleiner dan de activiteitsgraad, wat wijst op een overwicht van de uitgaande ten opzichte van de ingaande pendel. Dit negatief pendelsaldo is te begrijpen, aangezien centra met een sterke ingaande pendel, namelijk Brussel en Antwerpen, buiten het studiegebied gesitueerd zijn. Ter informatie: de werkgelegenheidscoëfficiënten (verhouding tussen aantal arbeidsplaatsen en aanwezige beroepsbevolking) van de grootste drie betrokken Belgische centra zijn: 1,32 voor Brussel, 1,12 voor Antwerpen en 1,09 voor Gent.

Uit het overzicht van de tewerkstelling in het studiegebied (tabel 1) blijkt, dat enerzijds de secundaire sector kwantitatief de grootste economische sector is en dat anderzijds er een

Tabel 1. Overzicht van de tewerkstelling in het studiegebied in 1975. Gegevens in absolute cijfers (a.c.) en als percentage van het totaal aantal tewerkgestelden in respectievelijk de deelgebieden en het totale studiegebied (%).

Tewerkstelling	Belgisch grondgebied		Nederlands grondgebied		Totaal studiegebied	
	a.c.	%	a.c.	%	a.c.	%
Totaal	360 000		43 300		403 300	
Naar sector						
primair	30 000	8,3	4 930	11,4	34 930	8,6
secundair	170 000	47,2	18 440	42,6	188 440	46,7
tertiair	160 000	44,5	19 930	46,0	179 930	44,7

De tewerkgestelden op het Belgische grondgebied maakten 36,0% van de bevolking van dat deelgebied uit, die op Nederlands grondgebied 41,0% en die in het totale studiegebied 36,5% van de totaal aanwezige bevolking.

relatief belangrijke landbouwbevolking aanwezig is. Beide karakteristieken wijzen op het belang van industrie en landbouw in het gebied. Deze constatering is van belang bij de ruimtelijk-planologische beschouwingen, omdat landbouw en industrie vaak in conflict met elkaar komen.

Ten aanzien van het voorzieningenniveau in het gebied dienen de diverse centra naar hun hiërarchisch niveau bepaald te worden. Het onderscheid tussen de niveaus berust op verzorgingscriteria zoals distributiesector, onderwijsvoorzieningen, sportinfrastructuur, socio-culturele voorzieningen enz. Alle criteria tezamen bepalen het niveau. Niveau 1: streekmetropool; niveau 2: regionaal centrum; niveau 3: sub-regionaal centrum. De andere centra kunnen als lokale centra met elementaire dienstverlening worden beschouwd. Hier zijn vooral te vermelden de centra van niveau 1, 2 en 3. Deze zijn: Gent (niveau 1); Brugge, Oostende, St.-Niklaas (niveau 2); Eeklo, Dendermonde, Terneuzen, Hulst, Axel, Oostburg (niveau 3).

Een overzicht van de situatieschets voor Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid wordt in tabel 2 weergegeven.

B. De huidige ruimtelijke planning en het beleid in het gebied Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid: een kort overzicht

Wanneer de ruimte in zijn totaliteit wordt gezien, dient vermeld te worden dat de gewestplannen (ten zuiden van de grens) en

Tabel 2. Situatieschets van het studiegebied in 1975.

	Belgisch grondgebied	Nederlands grondgebied	Totaal studiegebied
Bevolking (aantal inwoners)	1 000 000	105 000	1 105 000
Oppervlakte (ha)	190 000	80 000	270 000
Bevolkingsdichtheid (aantal inwoners/ha)	5,2	1,4	4,1
Tewerkstelling (aantal personen)	360 000	43 000	403 000
Pendelsaldo (aantal personen)	-10 600	+ 500	-10 100
Aantal centra			
niveau 1	1	0	1
niveau 2	3	0	3
niveau 3	2	4	6

de streekplannen (voor Zeeuwsch-Vlaanderen) het instrumentarium vormen van de huidige officiële ruimtelijke ordening. De zes gewestplannen (respectievelijk Middenkust-Oostende, Brugge-Oostkust, Eeklo-Aalter, Gentse en Kanaalzone, Dendermonde, St.-Niklaas-Lokeren) zijn reeds alle bij Ministerieel Besluit vastgelegd en hebben bindende kracht. Deze bindende kracht geldt ook voor de streekplannen Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen en West-Zeeuwsch-Vlaanderen.

Betekenis van de gewestplannen en streekplannen

De gewestplannen vormen het enige niveau (sub-regionaal) waarvoor aanlegplannen werden opgemaakt voor de totale ruimte. Inderdaad, zowel een nationaal plan als regionale plannen zijn in België niet voorhanden, terwijl de gemeentelijke algemene en bijzondere aanlegplannen (A.P.A., B.P.A.) in beperkte mate werden opgemaakt.

Het gewestplan als bestemmingsplan is in zijn huidige conceptie, als cartografisch plan, niet meer een structurerend middel ter ordening van de leefruimte. De wet van 1962-03-29, gewijzigd bij de wetten van 1970-04-22 en 1970-12-22, houdende organisatie van de ruimtelijke ordening en stedenbouw, bood niettemin wel de mogelijkheid het gewestplan als een structurerend middel ter ordening van de leefruimte te gaan uitwerken.

De draagwijdte van het gewestplan, in zijn huidige concept, beperkt zich echter tot het geven van een bestemming van het gebruik van de grond. Dit grondgebruik (wonen, industrie, dienstverlening, landelijk gebied, recreatie, ander gebruik) krijgt naargelang de bestemming een 'waarde'-bepaling, waarbij de grondprijs functie wordt van het mogelijk toelaatbaar gebruik ervan. Deze eerder beperkte functie van het gewestplan (waardebepaling van de kadastrale percelen) blijkt duidelijk uit de tekst van het Ministerieel Besluit van 1972-12-28 betreffende de inrichting en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen. Alzo leidt de eigenlijke toepassing van de gewestplannen in het studiegebied grofweg geschetst tot de volgende situatie:

- Het gewestplan wordt gehanteerd als 'physical plan': perceelsgebonden plan bij het behandelen van bouw- en verkavelingsaanvragen.

- Degenen die een kadastraal perceel bezitten dat volgens het gewestplan in de woonzone (buiten de woonzone) ligt, ontvangen een meerwaarde (minwaarde).

- De inrichting en toepassing van de ontwerp-gewestplannen en gewestplannen gereguleerd door het K.B. van 1972-12-28 worden in de diverse gewestplannen verschillend toegepast. Daarbij komt nog dat er in het K.B. van 1972-12-28 diverse leemten, onnauwkeurigheden en tekortkomingen aanwezig zijn, wat reeds in vele gevallen aanleiding heeft gegeven tot uiteenlopende interpretaties.

Het streekplan is een ruimtelijk beleidsinstrument, opgemaakt en gehanteerd door het provinciaal bestuur, dat gericht is op de ontwikkeling van het gebied binnen de komende 10 tot 20 jaar. Het gaat bij een streekplan nadrukkelijk om de hoofdlijnen die de richting moeten aangeven waarbinnen, afhankelijk van tijd en situatie, bij de uitwerking de nodige speelruimte aanwezig dient te zijn. Anders geformuleerd, een streekplan is een ontwikkelingsplan voor een gebied waarop de gemeenten hun bestemmingsplannen afstemmen.

Voor Zeeuwsch-Vlaanderen werden twee streekplannen opgemaakt. Een eerste daterend van 1969 (en ondertussen op diverse punten achterhaald) is het streekplan West-Zeeuwsch-Vlaanderen. Het tweede is het recent verschenen voorontwerp-streekplan Oost-

Tabel 3. Overzicht van de gewest- en streekplannen in het studiegebied.

	Gewestplan	Streekplan
Aantal	6	2
Schaal	1:10 000 verkleind naar 1:25 000	1:50 000
Huidige fase (1976)	ontwerp	voorontwerp
Planinhoud	perceelsgebonden plan (physical plan)	ontwikkelingsplan
Plantermijn	aankankelijk middellange termijn; nu niet meer expliciet gesteld	middellange tot lange termijn
Beleidsdocument	Centraal Bestuur Stedebouw en Ruimtelijke Ordening	Provinciale Planolo- gische Dienst

Zeeuwsch-Vlaanderen (maart 1976).

Een overzicht van de gewest- en streekplannen in het studiegebied wordt in tabel 3 weergegeven.

C. Ontwikkelingsmogelijkheden: twee modellen of denkramen

De twee denkramen, waarvoor verwezen wordt naar de bijdrage van ir. Bolk, die bij dit werkstuk nauw aansluit, zijn eerder in een zwart-wit-voorstelling naar voren gebracht. Het eerste model gaat uit van de maatschappelijke ontwikkeling gebaseerd op economische en technische groei, met welvaartstoename, waarbij de waardeafweging van elementen plaats vindt vanuit een traditioneel normenpatroon; het tweede model stelt een ontwikkeling voorop gebaseerd op stabilisatie van welvaart, waarbij de waardeafweging geschiedt vanuit een meer 'mundiaal' gericht normenpatroon.

De analyse van dergelijke denkramen is onzes inziens noodzakelijk om een bepaalde ruimtelijke strategie na te streven, omdat deze ruimtelijke strategie zich noodgedwongen beweegt tussen deze denkramen. Terwijl de werkgroep op grond van deze analyse duidelijk heeft gekozen voor een ontwikkeling van het gebied die de richting opgaat van model II (zie bijdrage Bolk), zullen ook de maatschappijfilosofieën van de deelnemers die aan de workshop een bijdrage leveren, een weerslag hebben op de voorstellen tot ruimtelijke ordening en mede bepalend zijn voor de mate waarin model II wordt bijgeschaafd of aangevuld (zie bijdrage Gysels & Van Leuven).

D. Een aantal losse beschouwingen als uitgangspunten voor een nieuwe ruimtelijke strategie

Een nieuwe ruimtelijke strategie vooronderstelt het vastleggen van hoofdlijnen voor de ontwikkeling van het gebied. Bij de voorbereiding hiervan zijn diverse deelnota's uitgewerkt. Deze deelnota's zijn van de hand van de medewerkers G. Allaert, J. Bolk, J. Borst, P. Brand, R. De Jong, M. Demuyndt, N. De Pauw, J. de Zwart, H. Gysels, E. Jamees, R. Kok, P. Niezing, P. Roorda van Eysinga, D. Rygole, L. Van Acker, G. van Hogendorp, H. Visser, W. Vlassenbroeck en W. Winkelmanns. De coördinatie berustte bij G. Allaert, J. Bolk, E. Jamees en G. van Hogendorp.

Een aantal deelnota's werden niet gebruikt als uitgangspunten voor een nieuwe ruimtelijke strategie. De hierna weergegeven uitgangspunten zijn niet limitatief. Evenmin wordt er een orde van prioriteit bepaald.

Globale uitgangspunten

Er dient te worden gestreefd naar een zo groot mogelijk welzijn voor de huidige en toekomstige bevolking in een zo evenwichtig mogelijk leefmilieu. Commentaar hierop dient weinig of niet te worden gegeven omdat dit basis-uitgangspunt op de colloquia van de Gouden Delta reeds meermaals aan bod kwam.

De ruimtelijke scheiding van de verschillende soorten menselijke activiteiten (ook wel genoemd *ruimtelijke segregatie*) dient tot een strikt minimum te worden beperkt. Dit heeft zowel een kleinere bodembezetting als een kleinere bodembelasting tot gevolg.

Dit globale uitgangspunt dient nader te worden gespecificeerd, temeer nog omdat de ruimtelijke segregatie als planologisch principe grote consequenties heeft en nog steeds één van de leidende principes is van de ruimtelijke ordening.

Het segregatieprincipe werd vooral gepropageerd door de CIAM-beweging (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne) die in 1929 ontstond en tot 1965 zeer actief bleef. In het door de CIAM opgestelde 'Charte d'Athènes' (1933) werd het segregatieprincipe duidelijk opgenomen. De belangrijkste geformuleerde aanbevelin-

gen van de ruimtelijke segregatie zijn:

- scheiding van wonen, vrijetijdsbesteding en verkeer;
- stimuleren van de bouw van grote appartementsgebouwen teneinde bodem vrij te maken bestemd voor groene ruimten, gemeenschapsvoorzieningen en parkeerterreinen;
- het groeperen van de industrieën op industrieterreinen die gescheiden zijn van andere zones door groene stroken;
- het uitwerken van een hiërarchisch wegenpatroon uitgesplitst naar het karakter en de snelheid van het verkeer.

Uit de praktijk blijkt dat de physical planning inderdaad meer en meer de richting opgegaan is van de scheiding van de verschillende menselijke activiteiten. Voor iedere groep menselijke activiteiten worden specifieke voorzieningen getroffen op specifieke punten (woonzones, industriezones, recreatiezones enz.).

Als gevolg van de scheiding van functies en de toenemende dispersie wordt meer en meer ruimte bezet, maar tegelijkertijd minder en minder ruimte gebruikt. Globaal kan worden gesteld dat toename van de bodembezetting, afname van het bodemgebruik en toename van de bodembelasting de drie exponenten zijn van de huidige maatschappelijke evolutie als repercussie op het bodemgebruik.

Het is duidelijk dat deze dynamiek niet verder doorgang mag vinden, gezien de schaarste van de bodem. Dit betekent dat de ruimtelijke segregatie als planologisch principe ondubbelzinnig ter discussie dient te worden gesteld.

Specifieke uitgangspunten

Gestreefd moet worden naar een *gebundelde deconcentratie* van bevolking en wonen in bestaande stedelijke kernen.

Zoals overal in de westerse wereld is de suburbanisatie niet meer primair stadsuitbreiding, maar daarbij ook snelle groei van kleine kernen rond de grote centra. Deze ontwikkeling manifesteert zich in de vorm van zowel fysieke als mentale verstedelijking. In het Gouden Deltagebied is deze suburbanisatie, met als voornaamste agressors bebouwing, infrastructuurle ontsluiting en industrieterreinen, uitgesproken op Belgisch grondgebied, vooral vanwege de situering van de groeipolen Gent en Antwerpen. Indien

dergelijke ontwikkeling ongebreideld verder gaat, zullen op lange termijn de nog aanwezige ruimten tussen de stedelijke zones volledig verloren gaan (zie hiervoor: Naar een groenstrategie voor Vlaanderen, Gent, 1975).

Dit alles nu kan verholpen worden door onder meer uit te gaan van het principe van de gebundelde deconcentratie, uiteraard met inachtneming van regionale verschillen.

Eén van de elementen die de haalbaarheid van dit principe bepaalt is de evolutie van de bevolking. Normaliter mag in het Gouden Deltagebied verondersteld worden dat de bevolking met 0,3 à 0,5% per jaar zal toenemen (althans indien de immigratie van vreemde arbeidskrachten afgeremd wordt). Voor gegevens over de bevolking wordt verwezen naar de studies van de Gewestelijke Economische Raad voor Vlaanderen (GERV) en het Planbureau. Binnen deze context dient de gebundelde deconcentratie aldus gesitueerd te worden in het perspectief van een spreiding van bevolking, werkgelegenheid en voorzieningen over de bestaande regionale en subregionale kernen, welke voor Noord-Vlaanderen zijn: Gent, Oostende, Brugge, St.-Niklaas, Eeklo, Dendermonde, Terneuzen, Hulst, Axel en Oostburg. De andere kernen, van lagere hiërarchische orde, kunnen overwegend als consolidatiekernen worden beschouwd. Deze gebundelde deconcentratie schept aldus de beste voorwaarden voor een goed uitgebouwd hiërarchisch voorzieningenniveau. Bovendien kan zij tevens een goed functionerend verkeersstelsel bevorderen en de verplaatsingstijd beperken, indien de centra beter op elkaar worden afgestemd. De verkeersinfrastructuur voor dergelijke ontwikkeling is immers reeds voorhanden. In een aantal gevallen dienen echter wel de bestaande gemeenschappelijke vervoerssystemen verbeterd te worden (bijvoorbeeld Gent - Eeklo, Gent - Zelzate - Terneuzen, St.-Niklaas - Hulst - Axel - Terneuzen).

Binnen dit ruimtelijke systeem dienen de woonzones 'ingebreed' te worden. Dit betekent dat een betere benutting van de bodem voor woonzones dient nagestreefd te worden, waarbij het accent wordt gelegd op de bundeling van de stedelijke bebouwing.

Het gebied Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid wordt grotendeels begrensd door de Schelde, een *wateras met grote economische poten-*

ties. Het is duidelijk dat de ruimtelijke en sociaal-economische ontwikkeling van het gebied in sterke mate beïnvloed wordt door de mogelijkheden die deze stroom biedt als directe verbinding met de Noordzee. Het Schelde-estuarium maakt trouwens deel uit van de Schelde-Maas-Rijn-delta, ongetwijfeld het belangrijkste havengebied in West-Europa en in de wereld.

Wegens het enorme economische belang van de industriële activiteit die zich in de diverse havengebieden heeft ontwikkeld, blijven de meeste Westeuropese landen tot op heden een eigen nationalistisch havenbeleid voeren. De tendens tot schaalvergroting in het zeevervoer, die rechtstreeks resulteert in de behoefte aan kostbare infrastructuur, vormt echter wel een belangrijke stimulans tot samenwerking. Ook heeft de enorme concentratie van industrie in de havenregio's het probleem van milieu-bescherming doen ontstaan. Vermits de maatregelen op dat vlak de onderlinge concurrentie indirect gaan beïnvloeden, wordt ook vanuit deze hoek aangedrongen op maatregelen op Europees niveau.

Dat zou betekenen dat kritisch onderzocht moet worden, ongeacht de grenzen, welke van de geplande infrastructuur en/of industrie-projecten in het deltagebied voldoende opwegen tegen de economische en ecologische kosten voor de gemeenschap. Belangrijk hierbij is het havengebonden verkeer in de delta te bekijken in het licht van een zogenaamd milieuvriendelijk standpunt. Wat houdt dit in? Om dit te verduidelijken wordt in tabel 4 een confrontatie weergegeven tussen een milieuvijandig en een milieuvriendelijk standpunt.

Ten aanzien van de *industrie* kunnen een zestal stellingen geponeerd worden:

- De industrialisatie dient veel minder dan tot nu toe het geval was, te gebeuren met behulp van de zogenaamde havengebonden basisindustrie.
- Deze basisindustrie dient zoveel mogelijk geconcentreerd te worden op een beperkt aantal daarvoor in aanmerking komende industrieterreinen.
- De kleinschalige en milieuvriendelijke industriebedrijven kunnen meer verspreid en ook dichterbij de woongebieden gelokaliseerd worden.

Tabel 4. Vergelijking van een milieuvriendelijk en een milieuvijandig standpunt inzake havenbeleid, infrastructuur, grondstof tot basisgrondstof-verwerkende industrie en het goederenvervoer.

	Milieuvijandig	Milieuvriendelijk
Havenbeleid	Volledig vrije concurrentie. Elke haven tracht zoveel mogelijk trafieken naar zich toe te halen, ten koste van andere havens.	Beperkte concurrentie en door-gedreven taakverdeling. Dit veronderstelt permanent over-leg en coördinatie.
Gevolgen voor infrastructuur	Maximalisatie zowel naar aard (water-, spoor-, autowegen) als naar grootte (duwvaart-kanalen, grote ringen). Ten-dens naar overcapaciteit en over-investering.	De taakverdeling houdt reke-ning met de reeds aanwezige infrastructuur. Bijkomende investering en infrastructuur wordt geminimaliseerd.
Verwerking grondstoffen tot basis-grondstoffen	Deze moet hier bij ons ge-beuren (al wordt een groot deel weer uitgevoerd overzee). Dit vereist grootschalige havenfaciliteiten. Grote oppervlakten aan landbouw-land moeten bestemd worden voor arbeidsextensieve ver-ontreinigende industrie.	Deze gebeurt in het land van herkomst. De voor onze lan-den bestemde produkten voor verwerking tot eindprodukten worden in de havens gelost en nage Transporteerd. De ge-biedsinname hiervoor is veel beperkter; de infrastructuur kan op zeer bescheiden schaal blijven.
Keuze vervoer-middel (goede-renvervoer)	Vrije concurrentie tussen alle vervoermiddelen (weg, spoor, water). Dit leidt tot de uitbouw van de 3 netten naast elkaar, elk van maxi-male afmetingen.	Taakverdeling tussen vervoer-middelen. Eerst bestaande infrastructuur maximaal be-nutten alvorens nieuwe aan te leggen. Zwaar en minder tijds-gebonden vervoer bij voorkeur langs waterwegen. Zwaar en snel vervoer langs spoor.

- Het oprichten van nieuwe industrieterreinen (en zeker de grote!) is thans minder gewenst.
- De vestiging van nieuwe fabrieken en partiële of volledige her-lokalisaties zouden in de toekomst steeds op industrieterreinen moeten gebeuren.
- De concentratie van de basisindustrie op een beperkt aantal industrieterreinen is milieuhygiënisch niet ongunstig, indien men met een aantal factoren rekening houdt.

De landbouw in het studiegebied Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid heeft een grote produktie-intensiteit. Immers in de Polders en de Zandstreek zijn de produktievoorwaarden gunstig en heeft de

dierveredelingssector een sterke uitbreiding gekend. De landbouwgrondprijzen in deze twee streken zijn de hoogste van het land (respectievelijk 346 000 F per ha voor de Polders en 375 000 F per ha voor de Zandstreek; dit betekent een index 130 en 136 ten opzichte van de index 100 voor België). Deze prijzen zijn hoog omwille van de hoge natuurlijke bodemvruchtbaarheid (Polders), de intensieve rundveehouderij, varkens- en pluimveeteelt (Zandstreek) en de tuinbouw en bloementeelt (in het Gentse

Op te merken valt dat de factorkosten van de meststoffen sterk naar beneden gebracht worden door het gebruik van dierlijke mest waarvan het gebied goed voorzien is en waarvan er bovendien grote overschotten zijn ten zuiden van het studiegebied, in West-Vlaanderen en plaatselijk in het studiegebied. Dit aspect, namelijk de goedkope bemesting en de verwerking van mestoverschotten die een bedreiging voor het milieu vormen, kan een belangrijke factor zijn om het bodemgebruik agrarisch te houden.

Voor de toekomst is het belangrijk een keuze te maken tussen een verdere uitbreiding van de veehouderij (met toename van stankhinder en mestproduktie) waarbij een technologische inzet van mestverwerkings- en stankbestrijdingsapparatuur bijna noodzakelijk wordt, alsmede een meer grondgebonden landbouw gesitueerd op gemengde familiale bedrijven. De intensiteit van de landbouwproduktie leidde tot het inbrengen van systeemvreemde factoren (zoals de meeste pesticiden en een overaanbod aan bepaalde voedingselementen waardoor het evenwicht van het landbouwecosysteem in gevaar gebracht wordt) en bracht tevens een landschappelijke waardevermindering met zich mee. Men moet zich afvragen in welke mate er beperkingen (al dan niet in bepaalde gebieden) gesteld moeten worden aan de landbouw vanuit landschappelijke en bio-ecologisch standpunt.

Het eigen karakter, de identiteit van de *dorpskernen* dient behouden te worden zowel vanuit het stedenbouwkundig aspect (de fysieke verschijningsvorm waarmee een dorpskern zich als een herkenbare bebouwingsconcentratie manifesteert) als vanuit het sociaal-cultureel aspect (waarbij de inwoners zichzelf herkennen als deeluitmakend van een samenhangend wooncomplex).

Dit uitgangspunt wordt hier niet verder in detail behandeld,

omdat de stedenbouwkundige en sociaal-culturele aspecten van de dorpskernen aan de orde komen in de bijdrage van P. Soetaert en medewerkers.

E. Doelstellingen voor een nieuwe ruimtelijke strategie

Normaliter - althans indien het proces van de ruimtelijke planning gerespecteerd wordt - is de fase van de doelstellingen een beleidsfase. Dit betekent dat de beleidsvoerders, op grond van uitgangspunten en na afweging van alternatieve ontwikkelingsmogelijkheden, doelstellingen dienen te formuleren aangaande de globale ontwikkeling van en de prioriteiten in het gebied. Momenteel mag worden gesteld dat voor het gebied in zijn totaliteit (West-Vlaanderen, Oost-Vlaanderen en Zeeuwsch-Vlaanderen) noch een geïntegreerde planologische visie, noch een geïntegreerd ruimtelijk beleid voorhanden is, ondanks de diverse Belgisch-Nederlandse commissies. Wel is voor een aantal facetten (bijvoorbeeld de hiërarchie der centra) een gemeenschappelijke planologische benadering gevolgd. In het merendeel der gevallen echter (bijvoorbeeld voor de facetten havens, infrastructuur, nutsvoorziening) bestaat noch een gemeenschappelijke planologische visie noch een gemeenschappelijke beleidsvisie.

Om het ruimtelijke beleid dienstig te zijn heeft de interdisciplinaire werkgroep het nuttig geoordeeld om een aantal doelstellingen te formuleren voor een globaal geïntegreerd ruimtelijk beleid voor het totale gebied (ruimtelijke strategie). De keuze van de werkgroep ten aanzien van de ontwikkeling van het gebied steunt enerzijds op de reeds eerder geformuleerde uitgangspunten, anderzijds op de doorgevoerde facet-evaluaties (geografische, bio-ecologische, hydrobiologische, atmosferische) en de ruimtelijke situatieschets.

In het geheel van de doelstellingen komen twee fundamentele basisprincipes aan bod:

- Een sociaal-economisch basisprincipe. Hierbij wordt uitgegaan van de overtuiging dat de waarde van elementen zoals landschap, stilte, gave biotopen, zuiver water enz. minstens even reëel is met betrekking tot behoeftebevrediging als de vele eerder niet-natuurlijke markteconomische goederen, zoals autowegen, radio's,

luxeverpakkingen. In een moderne economische benadering dienen milieugoederen trouwens juist dezelfde rol te spelen als de overige materiële goederen. Er mag immers niet vergeten worden dat de kwaliteit van water, bodem en lucht, alsmede de gaafheid van het landschap (zowel stedelijk als ruraal) en de ecologische rijkdom van natuurgebieden een geïntegreerd deel uitmaken van de materiële en geestelijke gezondheid van de bevolking.

- Een ruimtelijk-planologisch basisprincipe. Dit houdt in dat er moet worden gestreefd naar een optimale ordening van de bodem. Hierbij is het noodzakelijk rekening te houden met een drietal punten:

1. Gezien de beperktheid van de ruimte dient vooreerst gestreefd te worden naar het bestemmen van een minimale oppervlakte zodanig dat optimaal functioneren mogelijk is. In elk geval dienen verloren en/of dode oppervlakten vermeden te worden. Hierbij zijn dode oppervlakten ruimten die niet gebruikt worden (bijvoorbeeld de zogenaamde tussenruimten van op- en afritten van autowegen). Verloren oppervlakten daarentegen zijn ruimten die omwille van een bepaalde oorzaak hun oorspronkelijke functie of potentie geheel of gedeeltelijk verloren hebben (bijvoorbeeld degradatie van de kwaliteit van de bodems als gevolg van waterverontreiniging; de afname van bruikbaarheid van de vruchtbare gronden langs autowegen; degradatie van het woonmilieu in de nabijheid van luchthavens als gevolg van geluidstroggen).

Er moet op gewezen worden dat de hier gehanteerde begrippen 'dode en verloren oppervlakten' niet verwijzen naar de dikwijls gangbare opinie waarbij bijvoorbeeld moerassen, veengebieden als verloren oppervlakten worden bestempeld.

2. Streven naar integratie op de bodem van de verschillende activiteiten (in tegenstelling met het Charter van Athene) op basis van de hiërarchie der centra.

3. De flexibiliteit van de bodem dient niet alleen overwogen maar ook toegepast te worden. Hiermede wordt bedoeld dat naargelang van de zich wijzigende behoeften de bodem andere functies en bestemmingen moet kunnen krijgen.

De twee basisprincipes vormen de 'rode draad' in het geheel van de doelstellingen, welke zijn:

Doelstelling 1. De Schelde vormt voor het grootste gedeelte een natuurlijke grens voor het studiegebied. Gezien de grote economische potenties van deze wateras vormt zij tevens het determinerend element in de verdere ontwikkeling van dit gebied. De materiële, economische potenties dienen steeds afgewogen te worden tegen de immateriële, ecologische potenties en deze laatste moeten waar mogelijk en zinvol, prioriteit krijgen. Momenteel zijn er in het gebied een drietal overheidsprojecten gepland die ingrijpen in het bestaande milieu en waarbij het verlies aan natuurlijke milieu-elementen groot tot zeer groot is indien ze gerealiseerd worden zonder rekening te houden met de externe effecten op het leefmilieu. Deze projecten zijn: Zeebrugge (Liquid Natural Gas (LNG)-terminal, Kerncentrale(s), uitbreiding diepzeehaven), Antwerpen (Baalhoekkanaal en ontsluiting linker Schelde-oever) en Gent (ontwikkeling kanaal Gent-Terneuzen en ontsluiting linker kanaalover).

Er dient gestreefd te worden naar een afronding van de huidige ontwikkeling met betrekking tot de zeehavens, waarbij alternatieven worden bestudeerd in supranationaal verband (Benelux, N.W.-Europa) met taakverdeling tussen de diverse havens en waarbij onderzocht wordt of de verwachte baten van de geplande infrastructuur - basis- en industrieprojecten - opwegen tegen de economische én ecologische kosten voor de gemeenschap. Meer concreet betekent dit dat:

- de haven van Antwerpen dient afgebouwd te worden in de geest van het plan van Senator De Bondt met een zeesluis ter hoogte van Doel, waardoor het Baalhoekkanaal overbodig wordt;
- het Antwerps havenbeleid dient rekening te houden met de beperkte bevaarbaarheid van de Westerschelde (waarvan de maximumgrens bij de 60 000 ton gelegen is). Voor diepliggende schepen en reuzetankers kunnen in Zeebrugge en Rotterdam voorzieningen getroffen worden. Dit betekent dat de Belgische en Nederlandse havens niet langer concurrerend maar in Europees kader samenwerkend en taakverdelend dienen te opereren.

Dergelijke zienswijze betekent automatisch:

- permanent overleg en coördinatie;
- minimale investeringen qua infrastructuur (geen Baalhoekkanaal of bochtafsnijding van Bath, geen sluis van 125 000 ton te Ter-

neuzen, havengebied Linker Schelde-oever in Antwerpen kan qua oppervlakte worden gehalveerd);

- taakverdeling tussen vervoermiddelen: zwaar en minder tijdsgebonden vervoer bij voorkeur langs de binnenwateren; zwaar en snel vervoer vooral per spoor (vele thans niet meer gebruikte maar nog bestaande spoorlijnen kunnen hier diensten bewijzen, zoals de spoorlijn Terneuzen - St.-Niklaas). Deze lijnen kunnen ook dienstig zijn voor een fijnmazig gemeenschappelijk vervoer (zie verder).

Doelstelling 2. Er dient gestreefd te worden naar een gebundelde deconcentratie met inachtneming van regionale verschillen over de bestaande regionale en subregionale kernen: Gent (niveau 1), Oostende, Brugge, St.-Niklaas (niveau 2), Eeklo, Dendermonde, Terneuzen, Axel, Oostburg, Hulst (niveau 3). Afstemmen van deze centra op elkaar door middel van een beter uitgebouwd gemeenschappelijk vervoer is nodig (zie verder). Binnen dit ruimtelijke systeem dienen de woonzones 'ingebreed' te worden (bundeling van de stedelijke bebouwing).

Uitgewerkt moeten worden een *stedelijke strategie* en een *strategie van de plattelandskernen*.

De stedelijke strategie dient te omvatten:

- revalorisatie van de stad als stedelijk woonmilieu met inbegrip van de instandhouding van de historisch gegroeide buurt- en wijkstructuren;
- behoud van de sociaal-culturele functie en de karakterbepalende elementen van de stad (patroon van waterlopen, straten en pleinen, groene stedelijke ruimten enz.);
- behoud van het multifunctionele karakter van de stad (stimuleren van wonen en kleinschalige functies in de binnenstad). Afstemming van de vestiging van de grootschalige economische activiteiten op het karakter van de stad.

De strategie van de plattelandskernen moet omvatten:

- handhaving van het eigen historisch gegroeide karakter van deze kernen, zowel vanuit het stedenbouwkundig aspect als vanuit het sociaal-cultureel aspect;
- verhoging van de economische leefbaarheid door het stimuleren van verloren gegane ambachten waardoor deze kernen tevens een

recreatieve waarde verkrijgen. In bepaalde gevallen kunnen leegstaande huizen als tweede woningen worden omgebouwd, doch nieuwe zones van tweede woningen buiten de kern dienen zoveel mogelijk geweerd te worden.

Doelstelling 3. De industrialisatie dient minder dan tot nu toe het geval was te geschieden met behulp van de zogenaamde hangvegebonden basisindustrie. Deze basisindustrie moet zoveel mogelijk geconcentreerd worden op een beperkt aantal daarvoor in aanmerking komende industrieterreinen, met name Brugge-Zeebrugge, Gent-Terneuzen en Antwerpen. Deze concentratie is milieuhygiënisch - indien met een aantal factoren rekening wordt gehouden - niet ongunstig. In deze drie assen staan thans nog bijna 5500 ha ter beschikking voor de basisindustrie.

Op basis van een aantal prognoses (zie hiervoor onder meer studies van GERV, Planbureau, Schelde-nota, Streekplannen Zeeuwsch-Vlaanderen) zou er voor de periode 1970-1985 een terreinbehoefte voor de basisindustrie zijn van 3000 ha, wat inhoudt dat nog voldoende dergelijke terreinen voorhanden zijn bij de verwachte evolutie.

De kleinschalige industriebedrijven kunnen meer dispers gesitueerd worden op bestaande bij K.B. opgerichte industrieterreinen (thans nog 50% onbezet ten zuiden van de Rijksgrens).

Doelstelling 4. Behoud en waar nodig revalorisatie van de landschappelijke en biologisch waardevolle gebieden dienen nagestreefd te worden. Uit de geografische en ecologische inventarisaties blijkt dat 40% van de totale oppervlakte hetzij verknoeid, hetzij gebanaliseerd is, terwijl nog 60% van de oppervlakte waardevol tot zeer waardevol is. Onderstreept dient te worden dat de waardevolle tot zeer waardevolle landschappen bewaard moeten blijven, wettelijk beschermd en waar nodig gerevaloriseerd op detailpunten.

In de banale landschappen, waar de stempel van de modernisering uiteraard groot is, dient zowel naar fysiognomie als naar inhoud 'renovatie' overdacht te worden in de zin van: stopzetting van de lintbebouwing, afwerking van de woongebieden, ruimtelijke differentiatie in woningen en wijken, variatie in werkgelegenheid, uitwerking van ééndagsrecreatieve ruimten, beperking van de ver-

snipperde zones voor verblijfrecreatie, zoals weekendverblijven en campings.

Voor de lokalisatie van zowel de waardevolle als banale landschappen wordt verwezen naar de kaartdocumenten.

Doelstelling 5. Het gebied Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid behoort tot de geografische streken Polders en Zandstreek; streken waarvan de landbouwmarktwaarden van de gronden dus zeer hoog zijn. Aldus dient grondgebonden landbouw (akkerbouw, gemengd bedrijf, tuinbouw) gestimuleerd te worden en de niet grondgebonden bio-industrie zoveel mogelijk geweerd. In bepaalde gevallen dienen beperkingen in acht genomen te worden omwille van bio-ecologisch en landschappelijk belang; vooral daar waar een aantal natuurgebieden van belangrijke waarde verspreid voorkomen in een gebied met grootschalige landbouw (moderne landbouwtechnieken vormen immers een bedreiging voor de natuurlijke milieus). Dit conflict is niet op te lossen door het beschermd verklaren van de natuurgebieden, omdat de randeffecten te groot zijn. Compromisoplossingen leiden bovendien altijd tot kwaliteitsvermindering.

De oplossing in deze gebieden is de creatie van een ander type landbouwbedrijf, waarbij het beheer van het landschap een eerste taak van de agrariër wordt. Overheidsinterventie hieromtrent is noodzakelijk.

Doelstelling 6. Het is nodig de bestaande infrastructuur (met eventuele aanpassing) maximaal te benutten en er moet een fijnmazig gemeenschappelijk vervoersysteem uitgewerkt worden tussen de gedeconcentreerde woon- en werkgebieden. Dit laatste kan in vele gevallen geschieden in combinatie met bestaande lijnen door hetzij afgeschafte spoorlijnen opnieuw in gebruik te nemen, hetzij spoorlijnen die enkel als goederenspoor in gebruik genomen zijn, nu ook voor personenvervoer te bestemmen. Voorbeelden hiervan zijn: Terneuzen - Axel - Hulst - St.-Niklaas - Antwerpen - Dendermonde - Mechelen, en Terneuzen - Sas van Gent - Zelzate - Gent.

F. De structuurschets

De zes doelstellingen kunnen worden weergegeven in een kaart (de structuurschets). Deze kan als een oriënteringsdocument voor de ruimtelijke ordening van het gebied beschouwd worden. Laten we even stilstaan bij de legende en inhoud van deze kaart (bijlage 5):

- *Waardevolle gebieden* (verticale arcering). Deze gebieden dienen bewaard te blijven, wettelijk beschermd en waar nodig gerevaloriseerd te worden. Voor de plattelandskernen in dit gebied dient een strategie uitgewerkt te worden zoals opgegeven in doelstelling 2.

- *Gebanaliseerde gebieden* (wit). In deze gebieden domineert de modernisering met zijn voornaamste agressors bebouwing, infrastructuurle ontsluiting en industrie. Hier dient aan renovatie gedaan te worden in de zin zoals weergegeven in doelstelling 4. In deze gebieden komen vooral de gedeconcentreerde centra voor (Gent, Brugge, St.-Niklaas, Eeklo, Lokeren, Oostende, Terneuzen). Er dient een stedelijke strategie uitgewerkt te worden zoals in doelstelling 2 naar voren gebracht is.

In deze gebanaliseerde gebieden komen niettemin nog zowel belangrijke bio-ecologische als geografische waardevolle vlekken voor. Deze vlekken of cellen werden in rode kleur aangeduid om te wijzen op de mogelijke conflictsituaties, die hier vaker zullen optreden. Voorbeelden hiervan zijn:

. de bio-ecologisch waardevolle gebieden in gebanaliseerde gebieden: De Bourgooien - Ossemeersen, Het Leen, Het Molsbroek;

. de geografisch waardevolle kernen in banale urbane gebieden: De historische stadskernen Brugge, Gent, Terneuzen en de markt van St.-Niklaas.

- *De industrieterreinen* (gespikkeld). Enkel de grote en havengebonden industrieterreinen werden aangeduid: Antwerpse L.O., Gentse Kanaalzone, Terneuzen en Zeebrugge. De taakverdeling en coördinatie dienen uitgewerkt te worden.

- De bestaande *autowegen* E3 en E5 en de expressweg Antwerpen - Oostkust vormen de wegen van eerste orde. Een voorstel tot ontsluiting van de industriegebieden met wegen van eerste orde is uitgewerkt:

a. verbinding van de E3 via aansluiting op de expressweg Antwerpen - Zeebrugge, met het L.O.-industriegebied en verder door middel van een derde Scheldetunnel met de Rechter Oever, de expressweg naar Bergen op Zoom (de zogenaamde Zoomseweg) en de E10. Dit stemt in grote lijnen overeen met het westelijke en noordelijke deel van de geplande en sterk omstreden 'Grote Ring' om Antwerpen; het hoeft nauwelijks betoog dat het zuidelijke en oostelijke deel van deze Ring niet gerealiseerd dienen te worden.

Het is tevens duidelijk dat door de derde Scheldetunnel bij Antwerpen-Noord ook de zeer dure en om nog andere redenen sterk omstreden vaste-oeververbinding voor Zeeuwsch-Vlaanderen overbodig wordt. Het volkrijkste oostelijke deel krijgt hiermee immers een snelle en relatief korte wegverbinding met Noord-Brabant, zodat de bestaande veren Kruiningen - Perkpolder (en voor West-Zeeuwsch-Vlaanderen: Breskens - Vlissingen) aan de bestaande behoeften kunnen blijven voldoen;

b. verbinding van het industriegebied Gentse Kanaalzone met het industriegebied van Terneuzen en met E3 - E5 - Oostkust (reeds grotendeels gerealiseerd); voor het industriegebied Zeebrugge is de aanleg van de expressweg Antwerpen - Oostkust van grote betekenis en de uitbouw tot volwaardige snelweg allicht gewenst.

- Een fijnmazig net van *spoorwegen* (zowel voor goederen als personenvervoer) van en naar de diverse centra, aangevuld met doorgaande, snelle buslijnen, zoals voorgesteld in doelstelling 6.

Literatuur

Allaert, G., 1972. Inventarisatie van de gewestplannen in Vlaanderen. Stero 7.

Allaert, G., M. Anselin, G. Quackelbeen & M. Van Vaerenbergh, 1975. De veranderende tijdsbesteding van de mens en de repercussies op het bodemgebruik in het algemeen en van enkele gemeenschapsequipementen in het bijzonder. Rapport Fonds Kollektief Fundamenteel Onderzoek (FKFO), Gent.

Anselin, M., 1975. Enige bedenkingen betreffende het gewestplan. Links 17(30).

- Beenhakker, A.J., 1975. Goed dat er grenzen zijn. Zeeuws-Vlaanderen in ruimte en tijd. In: De Gouden Delta 2; Basisgegevens voor ruimtelijke planning in de Schelde delta. Pudoc, Wageningen. p. 149-166.
- De kleuren van Zuid-West Nederland. 1972. Amsterdam.
- De Vogel, M., 1974. Stand van de Belgisch-Nederlandse besprekingen betreffende de ontwikkeling van de Linker Schelde-oever. Thesis Fac. Econ. Wet. Rijksuniv. Gent.
- Gentse Vereniging voor Planologie, 1975. Bespreking van het K.B. van 28-12-1972 betreffende de inrichting en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en gewestplannen. Gent.
- Mertens, A., 1975. Duinkerken en de Deltahavens. Frans-Vlaamse kultuurdag, Studiedag Gemeentebestuur Waregem, 1975-09-21, Waregem.
- Oriënteringsnota Ruimtelijke Ordening: eerste deel van de derde nota over de ruimtelijke ordening. 1974. Den Haag.
- Provinciale Planologische Dienst Zeeland, 1971. Ontwikkelingschets. Middelburg.
- Provinciale Planologische Dienst Zeeland, 1971. Scheldenota. Middelburg.
- Provinciale Planologische Dienst Zeeland, 1976. Streekplan Oost-Zeeuws-Vlaanderen: voorontwerp. Middelburg.
- Rijksplanologische Dienst, 1971. De ontwikkeling van Z.W.-Nederland. Den Haag.
- Vereniging Groenvoorziening, 1974. Naar een groenstrategie voor Vlaanderen. Eerste Vlaams Wetenschappelijk Kongres over Groenvoorziening, 1974-09-27/28, Gent.

Appendix A. Oppervlakten (ha) van de diverse gebieden in Noord-Vlaanderen naar type landschap (planimetrisch bepaald).

1e type (verknoid)	2e type (minder waardevol, banaal)	3e type (waardevol)	4e type (zeer waardevol)		
Oostelijk gedeelte					
Sint-Niklaas	1357	3998	Doel	2467	875
Temse	365	1477	De Klinge	327	1550
Antwerpen	3188	3820	Vrasene	1005	298
Kerncentrale-Doel	307	2913	Haasdonk	365	182
Industrie L.O.	130	1570	Puiveide	650	433
		2133	Sinaai-Boseinde	260	1400
		3100	Overmere	3675	1600
		737	Moerzeke	623	117
		2258	Elversele	120	10220
		7150	Tielrode	165	
		513			
Totaal	4910	34294		9657	19284
Centraal gedeelte					
Melle-Merebeke	488	5260	Lenbeekse bossen	1000	1474
Gentbrugge	848	Assenede-Boekhoute	Heusden-Kasteel	23	1017
Zwijnaarde-Gent	677	1550	Laarne-Boverhoek	123	936
St.-Pieters-Aalst	525	1387	Laarne-Meersstraat	798	750
Drongen	651	450	Dombergen	222	143
Mariakerke-Gent	423	Klinzen	Evergem	64	180
Gent-Haven	1500	Sleidinge	1445		188
Langerbrugge	435	Wondelgem	1475		1404
Terdonk	425	Lovendegem	490		135
Rieme-Sidmar	910	Oostakker	4600		482
Zelzate	930	St.-Kruis-Winkel	820		237
		Lochristi-Deestelbergen	2350		467
		Wetteren-Laarne	2000		151
					213
Totaal	7812	24812		2230	7877

Appendix A. Oppervlakten (ha) van de diverse gebieden in Noord-Vlaanderen naar type landschap (planimetrisch bepaald) (Slot).

1e type (verknoid)	2e type (minder waardevol, banaal)	3e type (waardevol)	4e type (zeer waardevol)
Westelijk gedeelte			
Oostende	905	2760	908
Wenduine	175	476	1618
Brugge-Noord	288	3888	138
Brugge-Centrum-Zuid	2930	1455	165
Zeebrugge	1639	2550	66
Eeklo	1028	125	43
		2835	118
		1140	1966
		1832	410
		582	358
		2592	879
		3450	97
		990	1572
		2280	
		2167	
			5268
			1868
			2060
			1007
			2623
			3600
			1710
			837
			105
			1897
			3012
			1267
			555
			2182
			4808
			2291
			2000
			3935
			3533
			3050
Totaal	6965	30783	6766
			47608

Appendix B. Synthese.

Oppervlakte van de landschappen in Noord-Vlaanderen (ha) naar type				
	1e type	2e type	3e type	4e type
Oostelijk	4910	34294	9657	10284
Centraal	7812	24812	2230	7877
Westelijk	6965	30783	6766	47608
Totaal				
Noord-Vlaanderen	19687	89889	18653	65769

Een aantal conclusies:

- De totale oppervlakte van het studiegebied Noord-Vlaanderen bedraagt circa 200 000 ha (1/15 van de totale oppervlakte van België). Een groot gedeelte van de totale oppervlakte gaat naar de geanalyseerde o.q. minder waardevolle gebieden (circa 45%).
- Nagenoeg 1/3 van de totale oppervlakte kan als landschappelijk zeer waardevol worden beschouwd.
- Regionale en subregionale verschillen:
 1. De meeste zogenaamd 'verknoeide' landschappen worden aangetroffen in het centraal gedeelte (Het Gentse). Het is ook het gebied met een gering aantal waardevolle landschappen, die bovendien klein in oppervlakte zijn.
 2. In het oostelijke en centrale gedeelte overheersen de landschappen van het 2e type (gebanaliseerde landschappen).
 3. In het westelijke deel komen grote oppervlakten voor van zeer waardevolle landschappen. Namelijk meer dan 2/3 van de totale oppervlakte aan zeer waardevolle landschappen komt hier voor.

Appendix C. De oppervlakte van de ecologisch waardevolle gebieden (ha) die in de geografische minder waardevolle en banale landschappen voorkomen (planimetrisch bepaald).

Oostelijk gedeelte		Centraal gedeelte		Westelijk gedeelte	
Verrebroek	280	Wachtebeke	317	Moerhuizen-Maldegem	40
Hamme	68	Kleine zones rechter-		Hansbeke	140
Grembergen	75	oever kanaal Gent-		Bellem	57
Lokeren	205	Terneuzen	65	Bellem	28
Lijsdonk	75	Ertvelde	138	Bellem	27
Meuleken Hof	25	Kluizen	80	Aalter	50
Berlare	95	Sleidinge	45	Knesselare	20
Berlare	100	Kleine zones linker-		Varsenare	52
Kalken	112	oever kanaal Gent-		Varsenare	92
		Terneuzen	50	Brugge-Noord	33
		Evergem	132	Brugge-Noord	32
		Boekhoute	131	Brugge-Noord	15
		Beklo-Waarschoot	27	Dudzele	275
				Pereboom-Dudzele	80
				Pereboom-Dudzele	235
				Westkapelle	120
				Knokke	32
				Knokke	20
				Knokke-Het Zoute	115
				Plassendaal	42
				Zandvoorde	285
				Blauwe Sluis	158
				Bredene	125
				Oostende	65
Totaal	1035		985		2138

Conclusies:

- In de geografisch banale gebieden komen een aantal ecologisch belangrijke oppervlakten voor. Het gaat hier om een totale oppervlakte van 4158 ha;
- Rekening houdend met de ecologisch waardevolle gebieden in de geografisch landschappelijk banale gebieden bekomt men uiteindelijk volgende kwantificering (ha):

Noord-Vlaanderen	Landschappen van het			
Gedeelte N-Vlaanderen	1e type	2e type	3e type	4e type
Oostelijk	4910	33259	9657	11319
Centraal	7812	23827	2230	8862
Westelijk	6965	28645	6766	49746
Totaal	19687	85731	18653	69927

Appendix D. Oppervlakten (ha) van de diverse landschappen in Zeeuwsch-Vlaanderen.

1e type (verknoid)	2e type (minder waardevol, banaal)	3e type (waardevol)	4e type (zeer waardevol)	
Dow Chemical	493	Cadzand	1513	Verdronken Land v.
Hoek	100	Aardenburg	3650	Saaftinge
Sluiskil	145	St.-Kruis	450	Prosper- en Hedwige- polder
Sas van Gent	423	Breskens-Groede-Oost- burg	4505	Hulst-St.-Janssteen
R. Oever Terneuzen	1173	Schoondijkse-IJzen- dijk	4638	Zuiddorpe-Koewacht
Axel	140	Biervliet-Hoofdplaat	5660	Vogelwaarde-Lamswaarde
		Philippine	2915	Axel-Noord
		Westdorpe	3113	Braakman-Nosselbanken
		Axel-Zuid	618	Kreken-Waterlandkerkje
		Absdale-St.-Janssteen	2978	Sluis-Zuidzande-Nieuw- vliet
		Zaamslag	4535	
		Oesenisse-Hontenisse	2663	
		Grauw-Langendam	3955	
			41235	
Totaal	2474	1733		28877

Appendix E. Globale synthese Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid. Gegevens in absolute cijfers (ha) en als percentage van de oppervlakte van de landschapstypen in respectievelijk Noord-Vlaanderen, Zeeuwsch-Vlaanderen en het totale gebied.

	Landschapstypen				Totaal
	1e type	2e type	3e type	4e type	
Noord-Vlaanderen (ha)	19 687	85 731	18 653	69 927	193 998
%	10,15	44,19	9,62	36,04	100,00
Zeeuwsch-Vlaanderen (ha)	2 474	1 733	41 235	28 877	74 319
%	3,33	2,33	55,48	38,86	100,00
Totale studiegebied (ha)	22 161	87 464	59 888	98 804	268 317
%	8,26	32,60	22,32	36,82	100,00

Overwegingen en beleidsmodellen bij een alternatieve structuurschets

J.P.H. Bolk, Adviesbureau Stad en Landschap, Middelburg

Inleiding

Indien een symposium het karakter heeft van een workshop, waarbij de participatie van de deelnemers voorop staat, dan dienen de inleidingen vanzelf een wat ander karakter te hebben dan de gebruikelijke referaten. Zij zullen om de discussie te intensiveren dan meer in stellingen geformuleerd en ponerend moeten zijn dan verhandelend. Zij zullen basismateriaal moeten zijn voor het werken tijdens de workshop, voor het samen opsporen en formuleren van knelpunten en het bepalen van de richting van mogelijke oplossingen.

Vandaar dan ook dat bij de aanduiding in het programma: 'Naar een structuurschets voor Noord-Vlaanderen' de nadruk zal moeten vallen op het woordje 'naar' en in veel mindere mate op 'structuurschets'. Het karakter van een workshop wordt gehinderd door het geven van een kant en klare oplossing als een structuurschets.

Bovendien zijn er in het kader van de werkgroep nog twee andere redenen die het niet wenselijk en mogelijk maken een traditionele structuurschets op te stellen:

1. Er kan ernstig aan worden getwijfeld of methode en techniek van een structuurschets, of streek- of gewestplan wel het meest adequaat zijn om de gewenste doelstellingen te realiseren, gelet tenminste op de waarneembare resultaten van deze plannen.
2. De werkgroep heeft zich niet even uitputtend bezig gehouden met alle van belang zijnde gebieden. Het accent is vanzelfsprekend gelegd op die gebieden die bij de officiële plannen niet voldoende tot hun recht zijn gekomen.

Derhalve is de weg om te komen tot een structuurschets, ofwel een ruimtelijk beleid, bepalend voor vorm en structuur van de workshop. Met behulp van de door de werkgroep gegeven informatie

en stellingen en vooral ook door eigen ervaring en inzicht van de deelnemers, dienen er na deze dag een aantal beleidsuitgangspunten te zijn geformuleerd, die een aanzet tot het vinden van oplossingen voor de geconstateerde knelpunten kunnen zijn.

Aangezien het wenselijk is dat deze beleidsuitgangspunten een maatschappelijke relevantie hebben, en niet worden afgedaan als facetmatige conclusies, dienen zij aan een aantal algemene voorwaarden te voldoen. Er zal kort op deze voorwaarden worden ingegaan. Daarna zullen twee beleidsmodellen naast elkaar worden gezet, in de vorm van stellingen, zonder mathematische uitwerking en hier en daar wat zwart-wit van tekening. Ze zijn materiaal dat op het symposium bewerkt moet worden en dat een aanzet kan geven tot het formuleren van eerder genoemde beleidsuitgangspunten die, indien ze onderling op elkaar zijn afgestemd, een beleidsmodel vormen.

De voorwaarden voor een beleidsmodel

Een model voor een te voeren beleid geeft een aantal samenhangende en onderling consistente doelstellingen aan. Een ruimtelijk beleid geeft de na te streven maatschappelijke doelstellingen aan die betrekking hebben op indeling en gebruik van de ruimte. Met 'maatschappelijke doelstellingen' is dus al benadrukt dat een ruimtelijk beleid integraal moet zijn; immers van de maatschappelijke orde maken politieke, economische en administratieve systemen even goed deel uit als ecologische, geografische en sociale systemen.

Dit betekent dat de te formuleren beleidsuitgangspunten, als zij tenminste een beleidsmodel willen vormen, een integraal karakter moeten hebben. Het betekent ook dat het beleidsmodel een politieke keuze vertegenwoordigt, want er zullen vanuit verschillende maatschappijvisies uitgangspunten en prioriteiten geformuleerd worden.

Het opstellen van een ruimtelijk beleid is echter geen geïsoleerde politieke gebeurtenis. Het is de weerslag van een bestaande maatschappelijke orde. Weliswaar is dat een orde die verandert en evolueert, maar in onze westerse samenleving is dat een relatief stabiele orde. Veranderingen van een ruimtelijk beleid zijn

alleen mogelijk indien onze maatschappelijke orde dit toestaat, als de uitgangspunten voor een ander beleid voortkomen uit de basis van die orde, of er een goede voedingsbodem vinden. Er is dan ook een nauwe relatie tussen maatschappij en ruimtelijk beleid, namelijk de politieke beleidsbeïnvloeding vanuit de maatschappij enerzijds en anderzijds de maatschappelijke haalbaarheid van de beleidsvoorstellen. Deze relaties zijn procesmatig en moeilijk te beïnvloeden door afspraken of ingrepen van bovenaf. Dit betekent dat een integraal beleidsmodel moet inspelen op dit procesmatige karakter.

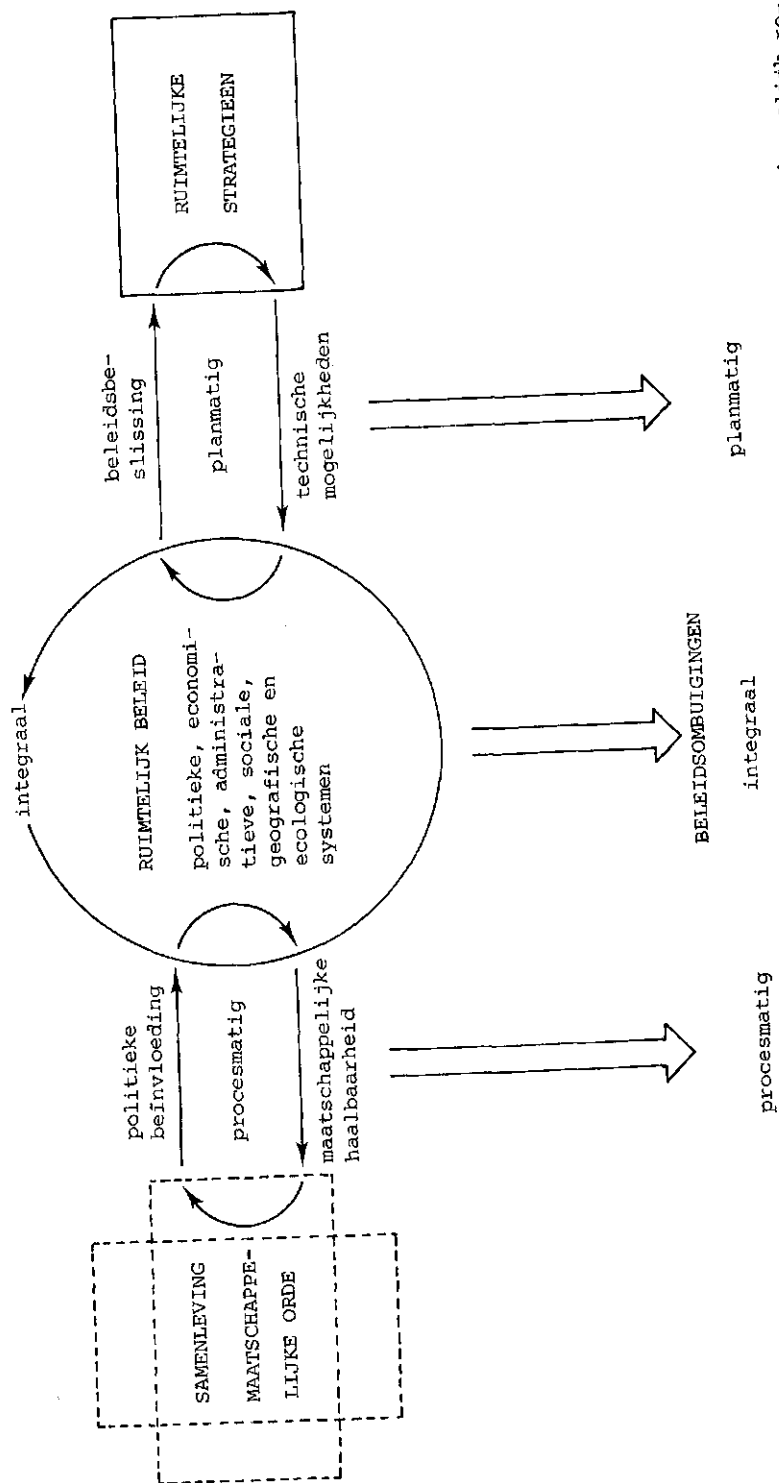
Bovendien zijn van belang de strategieën die aan moeten geven hoe de beschikbare middelen gebruikt moeten worden teneinde de doelstellingen van het gekozen beleid te realiseren. In tegenstelling tot het politieke karakter van het formuleren van een ruimtelijk beleid, is dit meer een technische zaak. Daartussen bestaat evenwel een nauwe relatie. Technische mogelijkheden, of onmogelijkheden, kunnen de beleidsbeslissingen beïnvloeden (afsluiting Westerschelde) en omgekeerd kan een bepaald beleid de aanzet geven tot nieuwe technische ontwikkelingen (bijvoorbeeld de Westerschelde, olieprijsen). Deze relaties zijn planmatig van karakter en zijn beïnvloedbaar. Dit betekent dan ook dat een integraal beleidsmodel moet inspelen op dit planmatige karakter.

Resumerend kan derhalve gesteld worden dat, wil een beleidsmodel een bepaalde mate van maatschappelijke relevantie vertonen, het aan de volgende voorwaarden moet voldoen:

1. Het zal recht moeten doen aan alle systemen binnen de maatschappelijke orde, dus een integraal karakter moeten hebben.
2. Het zal moeten worden gedragen door een zich veranderende maatschappelijke orde, dus een procesmatig karakter moeten hebben.
3. Het zal de strategieën moeten aangeven die tot realisering van het gekozen beleid leiden, dus een planmatig karakter moeten hebben.

In de figuur is een en ander schematisch aangegeven.

Indien nu bepaalde beleidsombuigingen worden voorgestaan, kunnen deze aan de hand van bovengenoemde voorwaarden op hun eigen niveau geplaatst worden. Zo zal bijvoorbeeld kunnen blijken dat op bepaalde momenten de actie zal moeten liggen in de afwegings-



Figuur. Schematische voorstelling van de voorwaarden, waaraan een beleidsmodel moet voldoen om maatschappelijk relevant te zijn.

en beslissingssfeer, dus op het politiek-bestuurlijke vlak (bijvoorbeeld streekplannen). Anders zal het zijn als de voorgestane beleidsombuigingen zodanig zijn, dat actie alleen zin heeft aan de basis van de samenleving (bijvoorbeeld consumptiepatroon). Van weer geheel andere orde zijn acties die liggen op het gebied van het technisch-ambtelijk apparaat (wegtracé's, uitvoering werken etc.).

Zowel bij het opstellen van een ruimtelijk beleid in de praktijk als bij het formuleren van beleidsuitgangspunten op dit symposium kan nog het volgende ter uitwerking dienen:

1. Teneinde het integrale karakter van beleidsmodellen te waarborgen, dient het beslissingsproces inzichtelijk en discutabel te worden gemaakt waardoor weging en prioriteitsstelling duidelijk zijn. Dit geldt zowel voor de verschillende niveaus van beslissingen (onder andere formele versus informele democratie) als naar de reikwijdte ervan in de tijd (korte en lange termijn, respectievelijk ten hoogste 5 jaar en ten hoogste 10 jaar).

2. Teneinde de maatschappelijke invloed en beïnvloeding vanuit de maatschappij tot zijn recht te laten komen, en zodoende in te spelen op het procesmatige karakter, zullen beleidsmodellen pas tot stand kunnen komen als:

- duidelijke keuzemogelijkheden worden aangegeven, gebaseerd op verschillende weging der samenstellende elementen, niet als 'toekomstspel', maar als onderdeel van een bewustwordingsproces;
- hierbij ruime aandacht wordt gegeven aan begeleidings-, inspraak- en/of participatieprocedures.

3. Teneinde de wisselwerking tussen beleid en beschikbare middelen te objectiveren dienen uitvoeringsplannen realiseringkansen aan te geven en toekomstige onzekerheden op structurele wijze in te passen. Zij dienen de tijdstippen aan te geven waarop bijgestuurd kan worden of wezenlijke beleidsombuigingen mogelijk en zinvol zijn.

Beleidsmodellen

Zoals reeds in de inleiding gesteld is, zijn de hierna volgende beleidsmodellen materiaal voor het werken in de workshop. Ze geven een denkraam aan en gaan met name op die gebieden in, waar

verschillende benaderingswijzen denkbaar zijn en knelpunten aanwezig of te verwachten zijn. Hopelijk geven zij tevens een richting aan voor het zoeken van oplossingen. Model I gaat uit van het doorzetten van bestaande structuren en ontwikkelingen, terwijl model II van een aantal beleidsombuigingen uitgaat. De workshop zal ten slotte een aanzet moeten geven voor model III.

I

ALGEMEEN

- Maatschappij gebaseerd op groei van welvaart en daaraan gekoppeld welzijn. Waarde-afweging vanuit traditioneel normenpatroon (sterk nationaal getint).

WERKEN + WERKGELEGENHEID

- Stimuleren en concentreren van werkgelegenheid in grote industriegebieden georiënteerd op Noordzee en Westerschelde, die dan ook hierdoor primair een functie als vaarwater hebben.
- Internationale en regionale concurrentie, waardoor overcapaciteit van gelijkwaardige gebieden. Bezetting ook door niet daarvoor in aanmerking komende bedrijven, waardoor onnodige ruimtelijke functiescheiding ontstaat.
- Werkgelegenheidssituatie wordt als conjunctureel probleem gezien met incidentele stimuleringsimpulsen.
- Verbetering van de infrastructuur voor bedrijfsvestigingen en verbinding arbeidsmarkten.
- Verder verlies van arbeidsplaatsen in de landbouw. Toenemend aantal arbeidsplaatsen in de administratieve en dienstensector.
- Door diepte-investeringen van bedrijven verdere afstoting arbeidsplaatsen.

BEVOLKING

- Uitgaan van taakstellende bevolkingsprognoses en derhalve hoog migratiesaldo, die verdere industrialisatie in verband met werkgelegen-

II

ALGEMEEN

- Maatschappij gebaseerd op stabilisatie van welvaart en welzijn, derhalve met duidelijk gekozen zelfbeperkingen. Waarde-afweging vanuit meer internationaal normenpatroon (Derde Wereld).

WERKEN + WERKGELEGENHEID

- Niet verder in ontwikkeling brengen van grootschalige industrie-terreinen.
- Sterke functionele differentiatie tussen deze terreinen aanbrengen op internationaal niveau. Op deze terreinen weren van niet aan de specifieke vestigingsvoorwaarden gebonden bedrijven. Sterke differentiatie naar aard en omvang van de overige bedrijfsterreinen, zodat een optimale integratie met andere functies ontstaat en een eenzijdige economische structuur wordt vermeden.
- Inspelen op hoog geïndustrialiseerde samenleving en kennisconcentratie als criterium voor bedrijfsvestigingen (samenhang Derde Wereld).
- Handhaven van arbeidsplaatsen in productiebedrijven en beperken groei arbeidsplaatsen in overheids- en semi-overheidssector.
- Sociale lasten bij werkeloosheid ten gevolge van diepte-investeringen bij de beslissingen omtrent deze investeringen incalculeren.

BEVOLKING

- Uitgaan van natuurlijke bevolkingsgroei en aanvullend migratiesaldo om bevolking stabiel en arbeidsplaatsen bezet te houden.

heid nodig maken.

- Accepteren van en integreren met buitenlandse gastarbeiders en hun gezinnen.
- Aanvaarden en waarderen van sociale en culturele melange en de daaruit voortvloeiende voorzieningen.

WONEN

- Volgen van traditionele woonwensen en sterkere waardering voor de perifere woonmilieus. In België volgt occupatie infrastructuur (bandontwikkeling) en particuliere initiatieven.
- Door voortschrijdende suburbanisatie in België verarming van stedelijke milieus (verpaupering en ontvolking binnensteden) en aantasting landschap en dorpen (gebanaliseerde gebieden).
- Door functiescheiding het ontstaan van slaapsteden en slaapdorpen.

VERKEER

- Volgen van zich aandienende verkeersstromen, voor wat betreft tracé en omvang.
- Uitbouwen infrastructuur ter verbinding van functioneel verschillende gebieden.
- Grote pendel als normaal verschijnsel blijven zien.

VERZORGING/VOORZIENINGEN

- Dispers patroon van voorzieningen. Matig ontwikkelde centra, zonder 'verblijfs'-waarde.

- Rekening houden met stabilisatie van bevolking op middellange termijn en derhalve een relatieve vergrijzing.

WONEN

- Centraal stellen van het begrip leefbaarheid, zowel in de kleinere gemeenschappen als in de grotere steden. Beleidsprogramma's baseren op rehabilitatie en vervanging ter plaatse, met het stimuleren van zoveel mogelijk zelfwerkzaamheid der bewoners (identificatie). Weren van tweede woningen in de kernen.
- Voor kernen die dreigen leeg te lopen stimuleringsprogramma, met als onderdeel daarvan het toestaan van nieuwe woningbouw. Overige, steeds meer afnemende groei, opvangen in beperkt aantal groeikernen van verschillende niveaus. Binnen deze kernen streven naar differentiatie van milieus en experimenteren met nieuwe meer complexe woonvormen (bijvoorbeeld gemeenschappelijk wonen).
- In de woongebieden menging tot stand brengen met andere, niet storende functies, zodat ook de afstand tussen wonen en werken, recreëren etc. beperkt kan worden.

VERKEER

- Geen grote infrastructurele werken entameren.
- Door sterkere integratie van functies spreiding en beperking van de verkeersdruk (mobiliteitsbeperking).
- Efficiënter benutten van bestaande infrastructuur, waaronder het weer gebruik maken van niet in gebruik zijnde spoorlijnen tussen de regionale en sub-regionale kernen.
- Pendel zoveel mogelijk tegengaan.

VERZORGING/VOORZIENINGEN

- Spreiding van voorzieningen en verzorgingsgebieden in samenhang tussen België en Nederland bezien.
- Door problemen kleine kernen naar meer mobiliteit zoeken inzake verzorging bejaarden.

RECREATIE

- Door verarming diversiteit woonmilieu en functiescheiding blijvende bodem-occuperende recreatiedruk.
- Volgen van particuliere initiatieven en/of illegale ontwikkelingen en verdere uitbouw recreatiegebieden, in beperkte mate aan de Noordzeekust, en in meerdere mate landinwaarts.

LANDBOUW

- Steeds verder aangetast landbouw-areaal zowel in totale omvang als onderlinge samenhang. Conflictsituaties zowel naar het wonen als naar de natuurgebieden.

LANDSCHAP

- Verdere aantasting van natuur en landschap ten behoeve van andere functies, zij het minder rigoreus dan in het verleden.
- Veilig stellen van de belangrijkste natuurgebieden en landschappen. Weinig invloed op occupatie aan de randen van deze gebieden. Langzaam voortschrijdend proces van het banaliseren van nog redelijke landschappen.

GRENS BELGIE - NEDERLAND

- Grens blijft vooralsnog gehandhaafd. Incidentele ad-hoc initiatieven over de grens heen.

- Kwaliteitsverbetering van winkelcentra stimuleren in samenhang met het creëren van centrale ontmoetingsruimten voor de bevolking.

RECREATIE

- Door integratie functies en kwalitatief verbeteren van de leefgemeenschappen minder recreatiedruk door semi-permanent verblijf.
- Recreatie-attractiepunten situeren bij stedelijke attractiepunten.
- Recreatieve beleving als continu proces en als onderdeel van iedere dag, derhalve inrichting van woonwerkgebieden en agrarische gebieden in nauwe onderlinge samenhang.

LANDBOUW

- Door minder incidentele occupatie door infrastructuur, industrie, wonen en recreatie zo groot mogelijk houden van landbouwwareaal.
- Daar waar voor de landbouw aantoonbare beperkingen aanwezig zijn tot beheersvormen komen, die zowel landbouw-, recreatie- en natuurbelangen samenbrengen.

LANDSCHAP

- Duidelijk onderscheid maken tussen waardevolle en gebanaliseerde gebieden. Hierop doelstellingen en strategie baseren. In de gebanaliseerde gebieden waardevolle elementen veilig stellen en voor overgangen en/of buffers zorgen, zonodig revaloriseren. Totstandkoming van nieuwe natuurgebieden activeren (natuurbouw).
- Zo min mogelijk dode (= functie-loze) gebieden tolereren.
- Veilig stellen en activeren van karakteristieke verschijningsvorm van kernen.
- Samenhang tot stand brengen tussen bodem enerzijds en gebruik en occupatie anderzijds.

GRENS BELGIE - NEDERLAND

- Beleid gericht op wegnemen administratieve barrière met betrekking tot arbeidsvoorwaarde, ziekteverzorging, onderwijs.

- Wederzijdse erkenning van diploma's en opleidingen.
- Afstemmen op elkaar van planologische besluitvormingsprocessen en administratief-bestuurlijke procedures, zowel in de tijd gezien als naar inhoud.

MILIEU

- Normen voor bescherming/handhaving van de kwaliteit van het leefmilieu zodanig vaststellen, dat de economische ontwikkeling van het gebied niet door een ongunstige concurrentiepositie geschaad wordt.

MILIEU

- Normstelling gebaseerd op een zo goed mogelijke kwaliteit van het leefmilieu en instandhouding van het natuurlijk milieu.
- Saneren van overbelaste gebieden.
- Voor wat betreft industriële producten sanctioneren economische keuzevrijheid in verband met milieubelasting.

PROCEDURES

- Door lange termijn van voorbereiding en onderzoek en de daarop volgende lange termijn van besluitvorming en officiële procedures, alle kans op verouderde plannen die hun relatie met de werkelijkheid verloren hebben en derhalve geen maatschappelijke invloed hebben.
- Daarnaast noodgedwongen, onderling niet op elkaar afgestemd, ad-hoc beslissingen en maatregelen om toch te kunnen reageren op zich aandienende problemen.

PROCEDURES

- Verkorten van procedures mede door andere werkwijze en wijze van beslissen. Het in een vroeger stadium inzicht geven in de problematiek van de belanghebbenden, het niet wachten op te uitvoerige studies en rapporten, meer uitgaan van visie op de maatschappelijke ontwikkelingen dan van de aan de hand van onderzoek 'bewezen stellingen'.

Literatuur

- Aartsen, J. van & D. van der Wel (Red.), 1968. Verkenning van enkele aspecten van de ontwikkelingsmogelijkheden voor zeehavens in het Deltagebied. Rapport Overlegorgaan Zeehavenontwikkeling Zuidwest-Nederland, Middelburg, 63 p.
- Broekmans, A.F.M., 1972. Industrie en milieu van Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen. Vereniging Milieuhygiëne Zeeland, Middelburg, 32 p.
- Dirks, L., 1974. Over de dominante factoren van het noodzakelijk zeehaven-, water- en energiebeleid. Gestencilde Studie, 169 p.
- Groeneveld, F.P., W.J. Wolff & S. Parma, 1974. Oosterschelde, pleidooi voor veilig voortbestaan. Stichting Zeeuws Coördinatieorgaan voor Natuur-, Landschaps- en Milieubescherming, Middelburg, 94 p.

- Mertens, A., 1972. Europlan: Planologie van de nationale en Europese ruimtelijke ordening door een wetenschappelijke streekomschrijving. Rev.Soc.Roy.Belg.Ing.Ind. 2:49-54.
- Stedebouwkundige Studiegroep Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen, 1975. Eindrapport van de Stedebouwkundige Studiegroep Oost-Zeeuwsch-Vlaanderen. TH Delft-Bouwkunde, S 7503, 159 p.
- Van Hooymissen, H., [zonder jaartal]. Zeehavenproblemen in de Gouden Delta. Promotiecomitee Brugse Zeehavenbelangen, Brugge, 38 p.
- Verberk, V. (Red.), 1972. Het Benelux-middengebied, een optimaal structuurmodel (Hasseltse Studiegroep). Vlaams Economisch Verbond, Antwerpen, 173 p.
- Werkgroep Axelse Vlakte, 1974. Rapport van de Werkgroep. Eigen Uitgave, 33 p. [Zonder enige aanduiding]
- Werkgroep RA, 1976. Overstromingen langs de Westerschelde. Brochures SOS-Westerschelde, Boom, 19 + 7 p. [Particuliere waterbouwkundige-planologische werkgroep, adres: Coppietersdreef 11, B-8200, Bruggel]

Mogelijkheden tot revalorisatie van de dorpskernen

P. Soetaert, F. De Guchtenêere, D. Langaskens & J. Van Geluwe,
werkgroep Hoger Sint-Lukas Instituut, afdeling Architectuur, Gent

Inleiding

Op het tweede Gouden Delta-symposium wekte vooral Deelstra's bijdrage, 'De nederzetting, ecologisch bekeken', ruime belangstelling bij de architecten. Hiermee werden ruime relaties aangetoond tussen architectuur en ecologie en bovendien bleek dat uitwerking en vooral uitdieping van de aangehaalde principes zeker wenselijk was in bredere kring en vooral in de praktijk.

Daar binnen de werkgroep Hoger Sint-Lukas Instituut te Gent soortgelijke ideeën leefden binnen een vrijwel gelijkgestemd gedachtenveld, besloten deze architecten dat hun eigen verhaal van de architectuur, met zijn specifieke inbreng en bijdrage, zeker ook moest worden opgenomen in 'De Gouden Delta 3'. De in hoofdzaak theoretische benadering van de problematiek, de theoretische modellen, moet resulteren in een architectuur die daaraan concrete en ruimtelijke gestalte geeft. Het hier voorgestelde werkdocument, gedurende enkele jaren gegroeid uit studieonderzoek van het eerste jaar architectuur van het Hoger Sint-Lukas Instituut Gent, behandelt binnen een globale probleemstelling de eigen architecturale situaties van Bottelare, Kalken en Hansbeke, alle gemeenten met authentieke dorpskernen, gelegen aan de zuidrand van het Gouden Delta-onderzoeksgebied.

Nieuwe architectuurvisie

Aan de basis van dit in essentie origineel onderzoek ligt een nieuwe visie op de architectuur, waarin de volgende krachtlijnen centraal staan:

- Een *verruiming* van het begrip 'architectuur' dat niet langer het gebouwde voorwerp in de enge zin wil zijn, maar een totaliteit waarin we terugvinden: de onmiddellijke omgeving, het milieu,

de natuur met zijn aanwezige biologische waarden, de dierlijke wereld, de mens.

Deze mens heeft behoefte aan een eigen territorium. Het bezit hiervan is immers één van de wezenlijke componenten van het menselijk bestaan gebleken. Uit genoemde studieonderzoeken is duidelijk naar voren gekomen dat er gunstige territoria zijn, waarin we juist die totale benadering van de architectuur terugvinden:

- . Een eenvoudig boerenerf vormt toch duidelijk een herkenbaar territorium.

- . Ommuurde tuinen, begrenzingen met hagen zijn overduidelijke afbakeningen van territoria.

- . Ook de oude dorpskernen, het gehucht of de wijk zijn goede en onmiskenbare domeinen voor de bewoners, met duidelijk herkenbare grenzen en voorzien van de nodige prikkels.

Uit dit alles blijkt wel degelijk dat de geestelijke stabiliteit van de mens in hoge mate afhankelijk is van een gunstig territorium en van de aanwezige, oorspronkelijke biologische waarden.

De huidige stedenbouwkundige benadering daarentegen biedt geen enkele gelegenheid tot normaal ontladen van de aangeboren territoriale instincten. In de hedendaagse, door economische belangen opgedrongen verkavelingsvormen is het territorium immers totaal verdwenen wegens het gemis aan herkenningpunten en eigen identiteit.

De vernieuwende architectuur zal dus vooreerst op zoek moeten gaan naar betere normen voor het eigenlijke welzijn van de mens, met in de eerste plaats aandacht voor de eigenheid van de groep en van het individu.

- Architectuur is *organisme*, geen *mechanisme*, met andere woorden, architectuur moet gedacht worden vanuit een dynamisch proces van overgang, voortdurend in een toestand van evolutie en verandering. Het leven van de mens en de mens zelf zijn immers voortdurend in beweging en aan verandering onderhevig. Een mechanisme daarentegen blijft telkens identieke dingen doen of handelingen uitvoeren.

Aldus kiezen we voor een architectuur die in wezen nooit voltooid is, maar die integendeel voortdurend kan groeien en krimpen.

Uit de studieonderzoeken blijkt trouwens onmiddellijk de vanzelfsprekendheid van de organische groei van onder meer boerderijen, gehuchten, gedeelten van dorpskernen.

Bij de opgedrongen verkavelingsvormen worden groei en verandering echter zelfs bij de wet verboden. Ook voormalige hoeven, veelal door stedelingen als tweede verblijf ingericht, als periodieke ontsnappingsmogelijkheid uit het stedelijke bouwpatroon, worden veelal mechanismen zonder groei en verandering. De door de week en gedurende de ganse winter hermetisch gesloten luiken verlenen reeds menig stuk platteland een onnatuurlijk, doods uitzicht.

- Tenslotte moet gekozen worden voor een vooral op de mens gerichte architectuur, op maat van de mens, waar tijd en ruimte voorhanden zijn voor een behoorlijke creatieve inbreng en waarin een primaire deelname van bewoner en gebruiker aan het bouwproces mogelijk gemaakt moet worden. Deze creatieve en persoonlijke inbreng moet dus ook effectief mogelijk zijn, wettelijk toegelaten en zelfs gestimuleerd worden. Dit is enkel mogelijk in een levende structuur.

Daarom dringt zich een sterke reactie op bij de architecten, maar niet minder bij de bewoners, die consumenten en potentiële medebouwers zijn van de architectuur. De reactie zal zich richten tegen de monocultuur, de overplanning, de tekentafel-architectuur en tegen de levenloze resultaten van de steriele massa-productieprocessen.

Doelstellingen

Na het voorafgaande is het duidelijk welke de doelstellingen van de vernieuwende architectuur zijn. Ze liggen alle in het domein van een uitgesproken engagement op menselijk, sociaal en maatschappelijk vlak. De vragen en antwoorden moeten gesteld en gegeven worden binnen de eisen van de hedendaagse realiteit en actualiteit; de oplossingen voor de gestelde problemen moeten verwoord worden in een taal van deze tijd, maar met respect voor en behoud van de aanwezige waarden.

Voorop staat het behoud van het waardevolle erfgoed, maar dan niet zozeer als museumstuk dan wel als levend organisme; in te-

genstelling dus tot het inmaakidee van de blokkendozen en de zinloos herhaalde reproductie die tot steriliteit aanleiding geeft. Hiermee gaat samen de erkenning van de echtheid, de authenticiteit van de dingen, de streekgebondenheid; met dit alles is in strijd de grootschaligheid en het gewilde internationalisme, dat tot vervlakking en afstomping leidt.

Deze stellingname impliceert actie tegen de om zich heengrijpende verwarring, verkalking en verminking van het leef- en woonmilieu, die in de hand gewerkt worden door de monocultuur en door het mechanisme en die in wezen een bewijs vormen van geestelijke armoede.

Als de woning het verlengstuk is van de eigen persoon, het eigen lichaam van gezin, gemeenschap en behoeften moet zijn, dient het groeiproces alsook het concept zelf uit de consumptiesfeer gehaald te worden. Hier moet de actie zich dus richten tegen de gemanipuleerde publiciteit in het domein van het wonen en het bouwen.

De functie van een gebied en zijn bestemming kan enkel vastgesteld worden na een grondige autopsie en een grafische inventarisatie van de bestaande toestand (een theoretische survey alleen is onvoldoende). Een belangrijke ervaring uit het onderzoek is, dat in de bestaande dorpskernen zelf meestal voldoende woonuitbreidingsgebied aanwezig is. Concreet is hier actie vereist tegen de opgedrongen, vaak asociale en speculatieve verkelingswoede.

De uitgangspunten van de architecturale benadering zijn, met het respect voor het bouwkundig en natuurhistorisch erfgoed: *verbeeldingskracht, creativiteit, vermogen tot vernieuwing en globale aanpak*. Daarbij hoort het stimuleren van een multidisciplinaire aanpak en de samenwerking tussen verschillende betrokken vakgebieden, onder meer de biologie, ecologie, menswetenschappen, antropometrie, ergonomie.

Methodiek

Na een keuze van de gebieden en zones die in aanmerking komen voor ontwerpstudie en revalorisatie, moet allereerst een algemene kennismaking en contactlegging met het studiegebied plaatsvinden.

Deze omvatten, naast terreinverkenning en waarneming, ook kennis-making en contact met bewoners en bevolking. Dit alles kan misschien vanzelfsprekend lijken, maar het is een droeve werkelijkheid dat de betrokken diensten of eventueel aangestelde architecten- en studiebureaus tot zoiets, vooral wat betreft het tweede punt, slechts zeer sporadisch het initiatief hiertoe nemen.

Vervolgens dient een grondig analytisch onderzoek van het studiegebied, met een autopsie van het dorp als samenlevingsvorm, plaats te vinden. Dit omvat in principe de volgende stappen:

- opzoekingswerk en onderzoek naar bestaande informatie, onder meer plattegronden, foto's, teksten, sociale, economische en maatschappelijke gegevens, alsmede cultuur-historische bronnen;
- persoonlijke aanvulling en ordening van alle basisgegevens;
- rangschikking en indeling van de onderscheiden aspecten voor de grafische inventarisatie, welke zijn:
 - . landschap, kleur, topografie, morfologie;
 - . biologische en ecologische waarden;
 - . analytisch onderzoek van de bebouwde omgeving, typologie van de gebouwen, vormgeving en materiaalgebruik, inplanting, bodem, oriëntatie, schaalonderzoek;
 - . straatmeubilering, stratenpatroon, verkeer;
 - . architecturale vormuitdrukking en vormgeving (volumes, massa's, ritme, licht enz.);
 - . detail-opmetingswerk.

Al deze gegevens leiden tot een grafisch en/of fotografisch beeld van het analytische werk. Na een kritisch onderzoek en synthese van de uitgevoerde studie, komt het opmaken van een programma voor vernieuwbouw, ruimtelijke inpassingen, aanvullingen, uitbreidingsnieuwbouw en sanering van woon- en leefomgeving in de gekozen studiegebieden.

Besluitvorming en beleid

In de aangehaalde studies betreffende de dorpen Bottelare, Kalken en Hansbeke, werd de architectenwerkgroep Sint-Lukas geconfronteerd met situaties en probleemstellingen die deels identiek waren voor de drie studiegebieden en deels specifiek ver-

schillend en kenmerkend voor elk gebied afzonderlijk. Op basis van de streekgebonden determinanten en als functie van een specifiek tijdsgebeuren, werd in de onderscheiden dorpen bewust gekozen voor een verschillend studiethema:

- Bottelare: een eerste maal wonen;
- Kalken : sober wonen;
- Hansbeke : dorpskernvernieuwing

In de benadering van de problematiek werd steeds uitgegaan van drie basisdoeleinden die in de huidige maatschappij zo dikwijls verwaarloosd worden en dus tot velerlei diepgaande problemen aanleiding geven, maar die de peilers vormen van de nieuwe architectuurvisie: de *leefbaarheid*, de *bereikbaarheid* en de *bestuurbaarheid*. Uit dit alles willen we tot besluit enkele primaire beleidsadviezen naar voren brengen, allereerst betreffende de architectuur in engere zin:

- De architectuur komt een eigentijdse vormtaal en vormuitdrukking toe.
- Kenmerkende streekgebonden eigenschappen en waarden behoren in vormgeving en materiaaltoepassingen verwerkt te worden.
- Actieve en creatieve inspraak van de bewoners moet wettelijk en praktisch mogelijk gemaakt worden.

Betreffende de architectuur in de hedendaagse en ruimere zin worden de volgende beleidsadviezen geformuleerd, die trouwens op directe wijze bij de planologische bijdragen tot dit symposium aansluiten:

- De verspreide nieuwbouw in landelijke zones moet tegengewerkt worden en de speculatieve opdrijving van de prijzen van gronden en panden afgeremd.
- De woon- en werkfunctie dient binnen het bestaande bebouwde milieu bevorderd te worden.
- Schaalvergroting en zeker overheersing of gigantisme van een of andere functie dient vermeden te worden.
- De ruimtelijke invullingen of inpassingen op maat van het bestaande bebouwde patroon en weefsel moeten gestimuleerd worden.

Bij dit alles wordt van de verschillende vakgebieden, alsook van de vele instanties die zich met architectuur en ruimtelijk beleid bezig houden, verwacht dat zij ontvankelijk worden en zich openstellen voor de gestelde krachtlijnen en geformuleerde

doelstellingen. Omdat enerzijds bepaalde groepen met betrekking tot deze materie nog onwetend zijn en als gevolg hiervan uitermate conservatief en omdat anderzijds sommige administratieve diensten de architectuur vijandig gezind zijn, is het contact met andere groepen op dit symposium belangrijk; het kan een eerste definitieve stap zijn naar de *mentaliteitsverschuiving* die ten aanzien van de nieuwe architectuurvisie in brede lagen moet doordringen. Uiteindelijk kan immers aldus een humane politiek tot stand komen, die de kwaliteit en de levenskansen van het landelijke woonmilieu verbetert en waarborgt.

Literatuur

- Boericke, A. & B. Shapiro, 1975. Handmade Houses. The Scrinshaw Press, San Francisco.
- Bond Vlaamse Architecten, maart 1976. Uit het Handvest voor de herwaardering van stad en dorp als samenlevingsvormen. Kontakt 14.
- Charter Habitat, U.I.A., 1976. Handvest en bijdrage aan de schaduw-conferentie te Vancouver. Uitg. Union internationale des Architectes, Vancouver.
- Deelstra, Tj., 1975. De nederzetting, ecologisch bekeken. In: De Gouden Delta 2; Basisgegevens voor ruimtelijke planning in de Scheldedelta. Pudoc, Wageningen. p. 100-148.
- Kahn, Lloyd (Ed.), 1971. Dornebook. Shelter Publications. P.O. Box 279, Bolinas, California.
- Kahn, Lloyd (Ed.), 1973. Shelter. Shelter Publications, P.O. Box 279, Bolinas, California.
- Rudolfsky, B., 1964. Architecture without architects. Academy Editions, London.

Conclusies en evaluatie van de workshop

H. Gysels, Instituut voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent en C.W.A. van Leuven, Stichting Gemeenschapswerk, Hulst, met medewerking van de groepsleiders A. Dhondt, G.F. van Hogendorp, P. Saey en W. Verstraete

Inleiding

Na de voordracht van de opzettelijk kort gehouden referaten werd het symposium 'De Gouden Delta 3' uitgebouwd tot een workshop, waarmee beoogd werd een maximale participatie van de deelnemers mogelijk te maken. Onder de algemene leiding van de heer van Leuven werd gewerkt met een soort visuele communicatie, waarbij de deelnemers hun mening betreffende specifieke knelpunten en bijbehorende oplossingen kenbaar konden maken door hun standpunt op een kaartje te schrijven, aan de wand te kleven en dan onderlinge instemming of afkeuring te laten blijken door middel van gekleurde stickertjes.

Op de methodiek en techniek van dit communicatiesysteem wordt hier niet verder ingegaan; over zijn vele voordelen, weinig nadelen en grote pedagogische mogelijkheden en kwaliteiten wordt verslag uitgebracht in Tijdingen*, tijdschrift van het Centraal Bureau voor de Studie van het Universitair Onderwijs, verbonden aan de Rijksuniversiteit Gent. De wezenlijke inbreng van de deelnemers, finaal door de groepsleiders samengevat en gepresenteerd, mag hier echter niet ontbreken, te meer omdat al het ingebrachte rechtstreeks op de referaten terugslaat en behalve een *communis opinio* betreffende tal van problemen ook een waardevolle aanvulling vormt voor de door de werkgroep voorgestelde standpunten en alternatieven. De door de deelnemers uitgedrukte betuigingen van adhesie of afkeuring worden hier telkens weergegeven door een aantal + of - tekens tussen haakjes.

Ook worden enkele beschouwingen gewijd aan de evaluatie van de workshop, zoals ze door deelnemers, waarnemers en organisatoren tegen het einde van de studiedag werd gerealiseerd door beantwoording van een vragenlijst.

* 'Tijdingen' 7, april 1977.

De vragenlijst

1. In welke hoedanigheid hebt u deelgenomen aan het Symposium?

betrokken bij organisatie	deelnemers	waarnemer

2. Wat is uw leeftijd?

18-30 jr.	30-50 jr.	50-80 jr.

3. Hebt u eerder met een soortgelijke 'gespreks'-methode gewerkt?

ja	nee

4. Wat vindt u van de gebruikte methode op zichzelf?

goed	matig	slecht

5. Hoe vond u de organisatie?

--	--	--

6. Hoe vond u de begeleiding?

sub-groepen
hoofdgroep

7. Hoe beoordeelt u de work-shop?

--

8. Hoe beoordeelt u de presentatie (inleiders)?

--

9. Hoe beoordeelt u deze dag in totaal?

--

10. Verwacht u een positief resultaat van deze dag?

--

Commentaar bij de evaluatie

Van de aanvankelijk 350 deelnemers in de morgen waren er na de middag een kleine 300 overgebleven. Hiervan leverden 170 een evaluatieformulier in.

Slechts 17% van de deelnemers had voorheen met zulk een methode gewerkt; 71% vond ze na afloop goed, 26% matig. De rest vond het slecht of had geen mening (respectievelijk 3 en 4 personen). De organisatie van deze work-shop in het bijzonder werd, evenals de work-shop zelf (dus naar inhoud en 'voorkomen'), ongeveer in dezelfde mate beoordeeld (een weinig meer 'matig').

Specifieke meningen betreffen inleiders, gespreksgroepen en subgroepen. Enkele inleiders hebben een steek laten vallen (zoals minder goede articulatie, 'Amerikaanse' gesprekshouding) en dat komt duidelijk uit de cijfers naar voren: slechts 54% vond de inleiders goed, 37% vond ze matig, 8% slecht. De (kleine)

De antwoorden

Evaluatie door de deelnemers aan het multidisciplinair symposium De Gouden Delta 3. De cijfers zijn gegroepeerd naar de hoedanigheid van de deelnemers en naar hun leeftijdscategorie (170 respondenten).

Vraag	Hoedanigheid deelnemer (aantallen)			Totaal	Leeftijdscategorie (aantallen)		
	organisator (30)	deelnemer (119)	waarnemer (21)		18-30 jr. (117)	30-50 jr. (45)	50-80 jr. (8)
3. Methode bekend?							
ja	8	17	4	29	17	8	4
nee	22	101	12	135	94	37	4
geen mening				6			
4. Waardering methode							
goed	24	79	17	120	80	32	8
matig	5	35	3	43	31	12	-
slecht	1	2	-	3	2	1	-
geen mening				4			
5. Waardering organisatie							
goed	24	70	16	110	68	35	7
matig	6	45	4	55	44	10	1
slecht	-	2	-	2	2	-	-
geen mening				3			
6. Waardering begeleiding							
subgroepen							
goed	18	80	11	109	73	29	7
matig	4	31	7	42	32	10	-
slecht	-	4	1	5	3	2	-
geen mening				16			
groepen							
goed	19	54	11	84	46	31	7
matig	5	55	5	65	54	10	1
slecht	1	2	2	5	5	-	-
geen mening				14			

Evaluatie door de deelnemers (slot).

Vraag	Hoedanigheid deelnemer (aantallen)		Totaal	Leeftijdscategorie (aantallen)			
	organisator (30)	deelnemer (119)		waarnemer (21)	18-30 jr. (117)	30-50 jr. (45)	50-80 jr. (8)
7. Beoordeling work-shop							
goed	23	78	14	115	73	34	8
matig	5	37	7	49	40	9	-
slecht	1	4	1	6	5	1	-
geen mening				-			
8. Beoordeling presentatie inleiders							
goed	19	64	10	93	59	29	5
matig	8	46	9	63	46	13	4
slecht	4	9	1	14	10	4	-
geen mening				-			
9. Totaal beoordeling dag							
goed	24	72	17	113	64	41	8
matig	7	39	9	55	44	11	-
slecht	-	1	-	1	1	-	-
geen mening				1			
10. Postieve verwachting t.a.v. dag							
goed	15	36	6	57	31	20	6
matig	11	42	8	61	45	15	1
slecht	3	35	4	42	34	7	1
geen mening				9			

gespreksgroepen kwamen gunstiger naar voren (respectievelijk 64, 25 en 3%, geen mening 8%; de grote groepen krijgen slechts 50% goed, 40% matig, 3% slecht en 7% geen mening).

Vooraf bij dit laatste gegeven past een extra beschouwing. Van alle workshopers hadden de vier groepsleiders ontegensprekelijk de zwaarste taak: in zeer korte tijd een relatief onoverzichtelijk aantal meningen, met de hand geschreven, lezen, vervolgens beoordelen en groeperen, tenslotte uitkiezen en komen tot een synthese. Dit alles gebeurde zeer vlot en op duidelijke en adequate wijze werden de conclusies tenslotte in de algemene vergadering naar voren gebracht. Objectief gezien hadden de groepsleiders van de deelnemers meer 'punten' verdiend!

Dit brengt ons bij de opsplitsing naar leeftijd. Hier ziet men duidelijk een verschil in waardering. Het lijkt er veel op dat de deelnemers in de leeftijd 18-30 jaar, met andere woorden een belangrijke groep studenten, zich aanmerkelijk kritischer hebben opgesteld. Zo bijvoorbeeld betreffende de laatste vraag: gaat er als gevolg van studie en discussie iets gebeuren; gaan vakspecialisten en planologen, en vooral ambtenaren en de 'decision makers' zich iets van de resultaten en conclusies aantrekken?

De mensen van de werkgroep geloven in hun zaak, zij het voor ongeveer de helft maar matig en drie niet. Van de deelnemers geloven er ongeveer evenveel dat er niets, als dat er wel iets van terecht komt (respectievelijk 31% en 33%), terwijl een kleine meerderheid een matig resultaat verwacht (36%).

De gemiddelde waardering in procenten van de vragen 5 (waardering organisatie), 7 (beoordeling work-shop) en 9 (totaal beoordeling dag). De resultaten zijn gegroepeerd naar twee leeftijdscategorieën: 18-30 jaar (69% van het totale aantal respondenten (170)) en 30-80 jaar (31% van het totale aantal respondenten).

Vragen 5-7-9	Leeftijdscategorie		Totaal
	18-30 jr.	30-80 jr.	
goed	59	83	66
matig	37	17	33
slecht	3	-	1

Tenslotte de algemene, zo men wil gemiddelde indruk. Het lijkt ons verantwoord de vragen 5, 7 en 9 (respectievelijk 'organisatie', 'work-shop' en 'ganse dag') te groeperen, wat het beoorde-

lingsresultaat oplevert van 66% goed, 33% matig en 1% slecht. Gesplitst naar leeftijd wordt dit gemiddelde voor personen beneden de 30 jaar die ruim 2/3 van de deelnemers vormden: 59% goed, 37% matig, 3% slecht en voor de 'ouderen', boven 30 jaar: 83% goed, 17% matig en 0% slecht.

En dat wisten we natuurlijk al. Jongeren zijn kritischer, leggen op alle slakken zout, hebben minder oog voor prestaties (van anderen) en zouden zelf de fouten die ze opmerken, niet maken. Ouderen spreken gemakkelijker waardering uit, weten vaker uit ervaring hoeveel zweet er steekt in organiseren, om over prestatie nog maar te zwijgen en brengen begrip op voor tekortkomingen.

Diversiteit van meningen en gevoelens zijn echter van alle leeftijden en dat is maar goed ook. Het komt er alleen op aan ze tot uiting te laten komen. Dat een work-shop in deze vorm daartoe een aantal mogelijkheden biedt, heeft de 'Gouden Delta 3', zo dachten wij, toch wel aangetoond.

Resultaten en conclusies van de work-shop

Geografie

De gespreksgroep *geografie* discuteerde inhoudelijk en formeel vooral over de methodiek van het opmaken van landschapsevaluatiekaarten. Op vijf soorten knelpunten werd de nadruk gelegd:

- Welke zijn de beschikbare middelen om een dergelijke kaart te maken, wie doet het, heeft hij materiaal, financiële middelen, basiskaarten? (8 +).
- Het maken van de kaart moet in het teken staan van de gebruiker (meer specifiek, moeten er bijvoorbeeld archeologische gegevens, historisch belangrijke elementen op staan) (15 +); dit bepaalt tenslotte de volgende twee knelpunten:
- Welke criteria worden aangelegd, dat wil zeggen welke verschijnselen moeten op de kaart komen? Wat bijvoorbeeld te doen met de stedelijke sociale morfologie, de 'hogere belevingswaarde voor de mens'? (6 +).
- Betreffende de normen: hoe moeten de op kaart gebrachte verschijnselen gewaardeerd worden? Meer bepaald: is ouderdom of gaafheid allesbepalend, is nieuwbouw die toch ook kan passen in

het landschap, op zich te verwerpen? Hier gaat het met andere woorden over een soort prioriteit tussen het esthetische en het historische vlak (16 +).

- Tenslotte werd de vraag gesteld naar de vergelijkbaarheid: welke indruk maakt een dergelijke kaart op andere disciplines en hoe vertaalt men ze in de taal van die disciplines? (3 +).

Na vergelijking van dit alles en als gevolg van de duidelijke voorkeur om te werken aan normen en gebruik, werden voor de discussie betreffende oplossingen de volgende expliciete vragen geformuleerd:

a. Hoe kan het probleem van de meerdimensionaliteit opgelost worden?

b. Hoe bouwen we een communicatie op met de kaartgebruikers?

ad a. De gespreksgroep over meerdimensionaliteit had de keuze tussen een aantal alternatieven:

- selectieve combinatie van single valuekaarten uit een databank (2 +, 2 -);
- synthese met waardering, in combinatie met single valuekaarten, indien mogelijk statistisch verwerkt (17 +);
- alleen single valuekaarten met handleiding (1 +, 3 -);
- synthese zuiver door statistische technieken, bijvoorbeeld factoranalyse (1 +).

ad b. De gespreksgroep over de opbouw van communicatie met de gebruikers (dat wil zeggen het bestuur en verwante, dus niet planologen) formuleerde in wezen geen alternatieven maar stelde eerder enkele ideeën naast elkaar:

- het aanleggen van een lijst van contactadressen kan informatiebevorderend werken (7 +) alsook het maken van een kaart die niet globaal waardeert maar wel hetzij een inventaris, hetzij een geschiktheid uitdrukt (6 +);
- communicatiestoornissen kunnen vermeden worden door scheiding van onderzoek en planning en door bewustzijn van de onderzoeker van zijn bestaansvoorwaarden, eventuele onderbetaling en dergelijke (6 +);
- de gebruikers zouden overtuigd moeten zijn van de eerlijkheid van de kaartmakers (1 +);
- de inventarisaties moeten gebeuren door de universiteit 'als universiteit' (4 -).

De groepsleider maakte tenslotte de bedenking dat één van de informatiebevorderende factoren in tegenstelling staat tot het resultaat van de eerste gespreksgroep over meerdimensionaliteit.

Ecologie

De gespreksgroep *ecologie* beraadde zich over een aantal knelpunten die kort aangeduid kunnen worden met de slagwoorden methodiek, conflicten, overheid, bevolking, herstel.

Methodiek

- de afgrenzing van waardevolle gebieden wordt bij de overbrenging op de officiële gewestplannen te eng geïnterpreteerd. Dit stelt met andere woorden de noodzaak van bufferzones in het licht (23 +);
- het belang van de kleinschalige gebieden wordt niet voldoende onderlijnd (2 +);
- in verband met verkeerde interpretaties kan beter een ecologische typenkaart gepresenteerd worden dan een waarderingskaart (6 +);
- er is een zekere tegenstelling tussen de stellingname van Gysels met betrekking tot de offensieve strategie en het aanwijzen van minder waardevolle gebieden door Kuyken (4 +).

Conflicten

Het conflict tussen natuurbehoud en landbouw wordt misschien het meest benadrukt, maar biedt ook de beste vooruitzichten op harmonisatie:

- besproeien van bermen en sloten met herbiciden (11 +);
- specifiek in landbouwgebieden en natuurgebieden, het 'afknagen' van reservaten door landbouwers en de noodzaak van herbibossing, bijvoorbeeld in West-Vlaanderen; verder het eerlijk afwegen van landbouw- en natuurbehoudsbelangen, alsook het zoeken van een compromis waarbij het inkomen van de landbouwer gegarandeerd wordt; tenslotte het doelmatig beheer van ecologisch waardevolle gebieden en inschakeling van een aangepaste landbouw (33 +);
- natuurbehoud en recreatie, strijd om de ruimte (12 +);

- natuurbehoud en industrie: het verlies van goede poldergronden bij Zeebrugge, maar extreem bij de uitbreiding van Antwerpen; hoe moeilijk dit ook is, bij industriële uitbreiding toch steeds systematisch streven naar het gebruik van voor natuurbehoud en landbouw minder interessante gronden; verliezen voor natuurbehoud niet oplossen door 'compensaties' (8 +);
- natuurbehoud en wonen: afremmen van de verstedelijking, de verkrotting van de binnenstad en de lintbebouwing (5 +).

Overheid

- ontbreken van een overheidslichaam 'Rijksinstituut voor Natuurbeheer' (43 +);
- bestendiging van de gewestplannen (5 +);
- gebrek aan visie bij de overheid met betrekking tot de keuze, of voorrang verleend moet worden aan het veilig stellen van kleine lapjes uniek natuurreservaat, dan wel aan het creëren van grote, multifunctionele landschapsreservaten (9 +);
- behoefte aan ecologen in de ministeries (3 +);
- vertaling van de ecologische gegevens ten behoeve van de planologie en het algemeen beleid, hierbij ingecalculeerd het traditionele afschuiven van de verantwoordelijkheid met betrekking tot natuur en landschap en de traditionele 'onmogelijkheid' of onwil om de financiële consequenties van vooral grootschalige beslissingen naar hun werkelijke waarde te schatten door het verlies aan ecologische waarden ervan af te trekken (3 +).

Bevolking

- gebrek aan motivatie om mee te denken aan oplossing van de problemen inzake het eigen leefmilieu (16 +).

Herstel

- aandacht voor teloorgegangene gebieden waar nog iets te redden valt (12 +, 1 -).

Onder de mogelijke oplossingen werden door de ecologen de volgende voorstellen geformuleerd:

Methodiek, in het bijzonder afgrenzingsproblemen

- bufferzones zijn afhankelijk van de vorm van de omgevende industrie en de aard van het te beschermen gebied. Ook hierbij vereist het opstellen van een gewestplan de aanwezigheid van ecologen in de ministeries (7 +);
- waardevolle gradiënten in het landschap mogen niet verdwijnen onder de scherpe begrenzingslijnen van de geëvalueerde respectievelijk getypeerde gebieden (5 +);
- versnipperde of kleine natuurterreinen overlaten aan de bevoegdheden op gemeentelijk vlak; dit in samenwerking met de plaatselijke natuurverenigingen, groencomités of actiegroepen (6 +);
- de uitvoeringsbesluiten van de Wet op het Natuurbehoud voor behoud en verbetering van waardevolle landschappen, tegelijk met ombuiging van de huidige Wet op de Ruilverkaveling, moet resulteren in een volwaardige, nieuwe Wet op de Landinrichting (14 +).

Conflict met landbouw

Het komt erop aan een polarisatie te vermijden en te streven naar harmonisatie.

- aanstelling en inspraak van ecologen op het Ministerie van Landbouw bij de opstelling van het landbouwbeleid (30 +);
- beïnvloeding van het prijsmechanisme op dusdanige wijze, dat hierdoor geen nivellering ontstaat van natuur- en landschapsbelangen, maar optimalisering (3 +, 7 -);
- politiek op korte termijn: afsluiten van beheersovereenkomsten met boeren, teneinde intensieve landbouwmethoden, zoals gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en gebruik van kunstmest, alsmede verbetering van de ontwatering en dergelijke, welke ecologische nivellering veroorzaken, te voorkomen dan wel op te heffen, tenslotte van extensivering en kleinschaligheid (13 +, 10 -);
- politiek op lange termijn: onderzoek om te komen tot alternatieve, hoogwaardige landbouwproduktiemethoden en de landbouwvoorlichting hierop te richten (10 +);
- verwerving van natuurgebieden door de overheid (5 +).

Overheid en coördinatie

- nationaal: oprichting van een 'superministerie' met bindend advies voor de andere ministeries bij beslissingen die het milieu raken (18 +, 2 -);

- beleid via interdepartementale commissie (of ministercomité) met grotere inbreng van het ecologisch milieubeleid (4 +);
- bevoegdheid van het Staatssecretariaat voor Leefmilieu uitbreiden (3 +);
- regionaal: instelling van officiële gewestelijke raden die de bevolking horen en de informatie doorgeven; in grote gemeenten milieuwerkgroepen oprichten die de schepen Leefmilieu met advies kunnen dienen; regionale of provinciale milieuwerkgroepen oprichten; 'infiltreren' in de Gewestelijke Ontwikkelingsmaatschappijen (GOM) en in de administratie (5 +);
- wijziging in de manier van besluitvormen: aandringen bij de overheid dat geruime tijd van tevoren (1-5 jaar) het beleid inzake grote openbare werken aangekondigd wordt (12 +);
- de 'eerste stap' moet van de ecologen zelf komen, namelijk aanvragen van een administratieve functie, hogerop klimmen, tenslotte effectieve inspraak verkrijgen (2 +, 4 -).

Een onderzoeksinstituut moet opgericht worden

- met openbaarheid van de onderzoeksresultaten;
- sterk verbonden met de universiteit (7 +, 1 -);
- nieuw instituut onafhankelijk van de universiteit (18 +, 3 -);
- voornamelijk advies, minder onderzoek (9 -);
- uitbreiding van bestaande afdeling van het Kon. Belg. Inst. voor Natuurwetenschappen of van een of ander Landbouwinstituut (14 -);
- onderzoek zuiver ecologisch gericht (2 +);
- onderzoek ecologisch en milieuhygiënisch gericht (1 -).

Milieuhygiëne

De gespreksgroep *milieuhygiëne* behandelde onder de voornaamste knelpunten de aspecten reglementering, lucht, water, bodem en afvalstoffen, en last but not least, energiepolitiek.

Reglementering

- vaak totaal gemis aan normen; de wel aanwezige zijn doorgaans internationaal niet op elkaar afgestemd (7 +).

Lucht

- de strategie bij de aanpak van luchtverontreiniging is onduidelijk: dient men uit te gaan van immissienormen of van emissienormen? (23 +);
- schadevergoeding bij rampen: de juridische aspecten ontbreken (6 +).

Water

- er is onvoldoende bewustzijn voor de problematiek en voor de consequenties ervan (10 +). Zuiveren kost geld - is men bereid te betalen? (5 +);
- coördinatie tussen de beheersorganen ontbreekt (8 +);
- bewaking tegen overtredingen is onvoldoende (11 +) en sancties dienen een sterker prohibitief karakter te dragen (20 +).

Bodem- en afvalstoffen

- verbranding of compostering, integrale of gescheiden ophaling; voorkeur voor lokale of voor gecentraliseerde verwerking (14 +);
- geluidsproblemen worden niet terdege onderkend (4 +);
- welke criteria dienen gehanteerd te worden ten aanzien van verwerkingsinstallaties en vuilstorten? (4 +).

Energiepolitiek

- is kernstop noodzakelijk met betrekking tot het probleem van de radioactieve afval? (19 +);
- ten opzichte van de energiepolitiek ontbreekt een duidelijke uitspraak van overheidswege (6 +).

De door deze werkgroep geformuleerde voorstellen bestrijken een breed terrein en sluiten vaak nauw aan bij die van de gespreksgroep ecologie.

Reglementering

- in geval van acuut toxische lozingen dient de biologisch toelaatbare grens zonder vorm van compromis gehanteerd te worden (5 +);
- in geval van schadelijke maar niet toxische lozingen dient vooreerst een economisch en technologisch haalbare norm gesteld

te worden, internationaal geharmoniseerd en afgestemd op de economische groei- en welvaartsparementen (6 +);

- inventarisatie van lozingen en verontreinigingsbronnen dienen onverwijld te gebeuren (3 +);

- de nationale meetnetten moeten internationaal uniforme normen aannemen (5 +);

- de normen met betrekking tot luchtverontreiniging dienen afgestemd te worden op immissie voor de algemene verontreiniging en op emissie voor de puntverontreinigingen (11 +).

Mentaliteitsvorming

- milieulesen behoren verplicht te worden gesteld op alle niveaus en in alle takken van het onderwijs; het lerarencorps dient ter zake bijgeschoold te worden (19 +);

- meer steun, financieel en moreel, van overheidswege aan milieugroepen is nodig om de motivering van de bevolking mogelijk te maken (4 +);

- hergroepering van alle bij het milieu betrokken ministeriële diensten tot één ministerie, eventueel naar Brits model (13 +).

Bewaking en sancties

- de kostprijs van de bevuilding dient vooropgesteld te worden, waarna de industrie de keuze krijgt: ofwel betalen ($x F$ per kg SO_2 , per kg roet etc.), ofwel zuiveren (10 +);

- vastleggen van eenheidskosten per emissie-eenheid (water-bodem-lucht) (14 +);

- uitbreiding van bewakingsambtenarencorps (7 +).

Energiepolitiek

- kerncentrales: algehele afbraak (1 +, 7 -); geen verdere uitbreiding (7 +); 'voorzichtige' uitbreiding (23 -);

- klassieke centrales: steenkool voor centrales, schoon aardgas voor huisbrand (9 +); stookolie zo min mogelijk aanwenden voor verbranding, sparen voor verwerking (4 +);

- alternatieve energiebronnen (wind, zonne-energie): onderzoek stimuleren en semi-industriële proefinstallaties bouwen en uittesten (12 +);

- energiebesparing en recuperatie aanmoedigen en aanleren, be-

hoeften reduceren, ongebreidelde groei stoppen; lage waarde-energie valoriseren (17 +);

- omschakeling van basisindustrie (over te brengen naar grondstof-producerende landen) naar niet-vervuilende, hoog-technologische industrie (12 +);
- nationalisatie van de energieproductie (5 +, 5 -).

Planologie

De gespreksgroep *planologie* bestreek uiteraard het breedste gamma en vermeldde onder de knelpunten ook enkele items die reeds in de andere gespreksgroepen aan de orde kwamen:

Autoritaire planning

- men moet de huidige maatschappelijke ontwikkeling zelf ter discussie stellen en de oorzaken aanpakken, anders blijven ruimtelijke ordening en welzijnszorg even zovele slagen in de lucht. Consumptiecultuur en winstprincipe ondergraven immers elke rationele planning, gelijkberechtiging en zelfbeschikking (11 +);
- bij alle plannenmakerij is 'manipulatie' opgetreden (9 +);
- de trend tot voortschrijdende uniformering van de landschappen (4 +);
- het landschap mag niet worden aangezien voor noch behandeld als een museum ('open van 8-18 h'), maar moet kunnen leven, zichzelf kunnen ontwikkelen (11 +).

Gevaar voor isolatie

- stedenbouw (het Bestuur van -) stelt pseudo-esthetische voorschriften op in plaats van menselijke (5 +);
- het studiegebied is teveel beschouwd als een gesloten systeem - het heeft echter een ecologische en werkgelegenheidsfunctie in ruimer verband (zie Brussel, Antwerpen ...) met bijbehorende gevolgen voor werkgelegenheid, pendel enz. Tot dit ruimer kader behoren ook Walcheren en Zuid-Beveland (5 +).

Beheersproblemen

- met de internationale samenhang is te weinig rekening gehouden (5 +);

- is voor welvaart/welzijn absoluut economische groei nodig? (10 +);
- het onverantwoorde doorsnijden van natuurgebieden voor de aanleg van nieuwe wegen, terwijl de huidige wegen kunnen verbeterd worden (11 +).

Coördinatie

- op basis van welke criteria kan een taakverdeling tussen de havens, nationaal en internationaal, gerealiseerd worden? (17 +);
- het probleem van de rijksgrens (10 +);
- de functies wonen/werken/recreatie zijn niet geïntegreerd (7 +);
- de zeehavenontwikkeling is sterk structuurbepalend en milieu-beïnvloedend. Een taakverdeling België-Nederland-Europa is zonder meer noodzakelijk (7 +, 1 -).

Strategie

- het ganse symposium getuigt van een zeer defensieve stellingname, met als gevolg een zekere ongeloofwaardigheid. De oplossing is te komen, via een offensieve stellingname, tot een globale synthese (10 +).

Aangezien zowel bij het opsporen en formuleren van knelpunten, als bij het geven van oplossingen, selectief gewerkt is, zijn de resultaten ook hier niet allesomvattend. Zij geven echter toch een richting aan voor het verder denken en werken en spelen in op de in het planologisch referaat genoemde beleidsmodellen.

Autoritaire planning

- een ombudsinstantie, die op alle momenten plaatselijk of regionaal kan ingrijpen, dient ingesteld te worden (6 +, 6 -);
- het planningssysteem dient meer flexibel te zijn, met ingebouwde bijsturingsmechanismen, zowel juridisch en technisch, 'vatbaar voor nieuwe menselijke noden' (15 +);
- inspraak op alle niveaus dient gerealiseerd te worden, achtereenvolgens vanuit algemene voorstellen, via wensen en formules kenbaar gemaakt en naar voren gebracht door de bevolking (eventueel wijkraden), naar het opmaken van de plannen, uiteraard met

inbreng van deskundigen, tenslotte met terugkoppeling naar de bevolking door middel van discussies en afweging van de alternatieven (20 +);

- opmerkingen: de tijd is voor dit alles niet rijp (3 +) en 'vanwaar halen wij het recht moraalpredikers te worden?' (4 +, 4 -).

Coördinatie

- voor België is er behoefte aan een nationaal plan voor inrichting van het grondgebied, zoals dat in Nederland bestaat. Onderlinge afstemming kan dan meteen een oplossing betekenen voor de grensproblemen (4 +);

- er is coördinatie gewenst op gewestelijk niveau, met inbegrip van de gewesten vlak over de grens. Wederzijdse informatie moet kunnen doorstromen, opdat de mensen beter gemotiveerd zouden worden. Een voor dit doel op te richten orgaan moet dus dicht bij de bevolking staan, over de nodige bevoegdheden beschikken en werken met het oog op een nationale overkoepeling (16 +);

- een taakverdeling van de havens is gewenst - tevens oplossing van het concentratieprobleem in verband met vervuiling en noodzakelijke zuivering (8 +);

- leg een diepzeehaven aan te Charleroi (dit lost meteen een belangrijke Vlaams-Waalse tegenstelling op!) (3 +);

- maak een rechtstreekse treinverbinding Middelburg/Vlissingen-Gent, via Breskens en Terneuzen (4 +);

- oprichting van industrie-eilanden vóór de kust om binnenlands het landschap te redden* (11 +, 24 -);

- uitbreiding van basisindustrie dient gesitueerd te worden in de grondstoffen producerende (ontwikkelings-) landen. Om onze huidige welvaart te behouden dient in onze streek een omschake-

* Als gevolg van de vinnige discussies, gevoerd ten aanzien van het al of niet bouwen van industrie-eilanden voor de kust, werd in een 'wederwoord' door één van de inleiders het dilemma nog eens kernachtig geformuleerd: 'Als het dan toch moet, wat is het meest wenselijk - of verwerpelijk - de hele ellende in ons nog gave polderland situeren, of in vredesnaam dan maar een paar kilometers buitengaats?'

ling plaats te vinden van basisindustrie naar hoogwaardige, technologisch gespecialiseerde industrietakken (7 +, 7 -).

Integratie

- halt aan de lintbebouwing in België! (11 +);
- integratie van de functies op te lossen binnen het systeem van de gebundelde deconcentratie (6 +);
- structuurplannen dienen interdisciplinair opgesteld te worden op basis van integratie van de functies (4 +, 3 -);
- een uitbreiding van de Rijksplanologische Dienst en van de Provinciale Planologische Diensten in Nederland is gewenst; in België moeten zij onverwijld opgericht worden; een nationale survey is noodzakelijk (19 +).

Nawoord

Alle slotstellingen van de work-shop bevinden zich binnen de eerder aangegeven algehele voorwaarden van het beleidsmodel (zie bijdrage J.P.H. Bolk). Heel duidelijk is dat ze relaties hebben met de maatschappij (motivatie bevolking), de uitvoeringssfeer (herstructurering overheidsapparaat, planningssysteem en systematisering) en met het beleid zelf (inspraakprocedures, integrale beleidsvisies). Hiermee is dan het toekomstig terrein van actie gelokaliseerd.

In de discussie zijn helaas de volgende elementen niet of nauwelijks aan de orde gekomen: maatschappelijke hervormingen, financiering en sociale aspecten. Moge de opmerking in de wandelingen: 'het is allemaal nog wat braaf' aanleiding en inspiratie zijn over deze aspecten in de nabije toekomst verder van gedachten te wisselen.

Moest deze eindzin tenslotte bij sommigen al te zeer de indruk van een vrome wens oproepen, dan volgt hier als afsluiting alvast de reactie die onze economische medewerker onmiddellijk na het symposium formuleerde:

'Is de nieuwe ruimtelijke strategie economisch haalbaar?'

Is de nieuwe ruimtelijke strategie economisch haalbaar?

W. Winkelmans, Dienst Algemene Economie, Rijksuniversitair Centrum, Antwerpen

De nieuwe ruimtelijke strategie, die hoe langer hoe meer gewenst wordt, is offensief van aard en wordt geschraagd door ecologische, geografische en architecturale evaluaties die wetenschappelijk verantwoord zijn. Zij beoogt de resterende ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische rijkdommen te behouden en zo mogelijk te herstellen.

Zulks vergt evenwel tal van fundamentele maatschappelijke veranderingen. De vraag is bijgevolg hoe dit behoud en herstel gerealiseerd kan worden? Want de *planologische visie*, zoals die uit de vijfjarige studie van de universitaire werkgroep Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid gegroeid is, hoe goed en door hoeveel mensen zij ook verdedigd mag worden, biedt slechts partiële oplossingen, zolang zij niet door een *sociaal-economische visie* terdege wordt aangevuld.

Inderdaad, de eerste visie bedenkt en ontwerpt de mogelijkheden om uit het geknoei, de afbraak van ons leefmilieu te geraken; de tweede visie moet de weg aantonen om deze mogelijkheden realistisch te concretiseren. Immers, mooie plannen terzake die de economische realiteit van het systeem waarin we leven en werken miskennen, zullen tenslotte in het stadium van wishful thinking blijven steken.

Wat omvat deze economische realiteit in essentie? Uiteraard kunnen hierover boeken en boeken geschreven worden. De belangrijkste kenmerken mogen nochtans als volgt samengevat worden:

- Diverse industriële revoluties hebben te zamen met een exponentiële bevolkingsgroei schaalvergrotingen in produktie en consumptie teweeg gebracht, waardoor het verbruik aan energie, grondstoffen en natuur in die mate is gaan toenemen dat ons leefmilieu er zonder meer door afgebroken werd.
- Dit komt overeen met de periode van de 'hopeloze economische

theorie' zoals J. Galtung die noemt. Deze theorie ging ervan uit dat de natuurlijke bronnen onuitputbaar waren en dat miljarden mensen zich tot in de verre toekomst zouden laten uitbuiten.

- Een en ander had tot gevolg dat steeds verder en verder afgeweken werd van de weg die naar een optimale allocatie of toewijzing van produktiemiddelen (arbeid inclus) moest leiden, de menigvuldige bespiegelingen in de welvaartseconomie met betrekking tot Pareto-optima en andere theoretische welvaartsconstructies ten spijt.

- Intussen geraakte het Noorden in menig opzicht overontwikkeld; het Zuiden meer en meer onderontwikkeld. Een divergentie die ook in de statistieken schrijnend tot uiting komt, omdat deze op niets anders dan traditionele concepten van de produktiegroei gebaseerd zijn. In de definitie van de nationale inkomens ligt besloten dat bijvoorbeeld het vellen van een bos veel meer toegevoegde waarde creëert dan het aanleggen ervan, laat staan het behoud van dat bos. Hoe meer bossen we vellen, hoe 'rijker' we dus worden! Dergelijke misvattingen vinden hun oorsprong in vertekende prijszettingen en kostenallocaties. Een vergelijking van het bruto nationaal produkt per hoofd tussen verschillende landen is enkel een vergelijking inzake de mate van energie- en ander natuurlijk hulpstoffenverbruik voor het veredelen van grondstoffen en het omzetten van eindprodukten, maar niet inzake de resulterende kwaliteit van de bestaande leefruimte.

Het is niet verwonderlijk dat ingevolge welbepaalde redenen waarvan er enkele hiervoor aangeduid zijn, de welvaartsdistributie al langer hoe slechter wordt, dat het welzijn al langer hoe meer bedreigd is. Het is zo goed als uitgesloten en daarbij niet zonder meer wenselijk deze evolutie om te keren, hetgeen zou betekenen de bevolkingen laten afnemen, het produktieritme vertragen, de produktie als dusdanig minder kapitaalintensief maken en de grootschaligheid verminderen, waardoor uiteindelijk weer meer ruimte en vrijheid zouden ontstaan om de zaken des levens beter te plannen. De enige weg terug naar een optimale welvaarts- en welzijnsstructuur, die uiteraard alleen maar tot stand kunnen komen middels een optimale allocatie van de schaarse en alternatief aanwendbare produktiemiddelen, is bijgevolg gelegen in een zo juist mogelijke prijszetting en kostenallocatie.

Wat betekent zulks in concreto en in het bijzonder ten aanzien van de Gouden Delta-aspiraties? Eerst en vooral zullen wij afstand moeten doen van het gekunsteld onderscheid tussen productie- en natuurgoederen, tussen materiële (welvaarts) en immateriële (welzijns) goederen*. De filosofie van de 'vrije goederen', waarvoor geen prijs bestaat, moet daarbij resoluut verlaten worden, omdat er wel degelijk een kostprijs bestaat om ze 'vrij' te houden en in dit stadium zijn we nu eenmaal beland.

De consequenties hiervan zijn verder strekkend dan het besef dat een teruggang naar goedkope grondstoffenprijzen niet meer plaats zal vinden. Inderdaad, het op oneindig groot stellen van de 'prijs' voor sommige milieugoederen waarvoor geen alternatieve toepassingen mogelijk zijn, zoals voor de minimale vereisten inzake gezonde lucht, water, bodem, stilte, vrije horisonten, en variaties in het milieu, voorkomt niet alleen een lichtzinnige afbraak ervan, maar beïnvloedt de prijzen van de wel alternatief aanwendbare goederen. Met andere woorden het leven wordt duurder, doch tegelijk rijker en stabielere in eco-biologische zin**.

Het grootste voordeel van het aan- of toerekenen van alle belangrijke externe effecten van de menselijke activiteiten ligt besloten in het feit dat hierdoor zichzelfregulerende marktprijsmechanismen weer in werking treden, die ons zullen behoeden voor catastrofale ineenstortingen ingevolge een gebrek aan voldoende terugkoppelingen.

Kortom, aanvaardt men (de overheden) als randvoorwaarde in het welvaartsoptimaliseringsproces 'geen verdere afbraak van het leefmilieu', dan moeten de kosten van schaduwprojecten *** ge-

* '... milieugoederen spelen juist dezelfde rol als de overige materiële goederen: zij vormen één van de factoren die bepalend zijn voor het welzijn' (Klaassen, 1971).

** Exponentiële groeiverschijnselen worden bijvoorbeeld vrij vlug omgebogen in een logistische trend, omdat drempelwaarden en/of capaciteitsbegrip in het systeem worden gevoegd.

*** Dit zijn projecten die hetzij functieherstel hetzij voorkoming van functieverlies beogen ingevolge welbepaalde economisch verantwoorde projecten, zoals de bouw van een kanaal, een autoweg, een fabriek.

voegd worden bij de basisprojecten. Men kan zodoende uiteindelijk weten wat ons leefmilieu ons waard is. Tal van voorstellen, tijdens dit symposium gedaan, kunnen in dit perspectief hetzij als schaduwproject hetzij als basisproject geëvalueerd worden.

De meerprijzen die ingevolge dit verruimd economisch systeem ontstaan, zullen geen hinder zijn voor de concurrentiekracht, het produktievermogen, de tewerkstelling enz., wanneer de basisregels internationaal worden toegepast. Alleen ons welzijn en dat van de volgende generaties zullen ermee gebaat zijn, terwijl daarbij de kloof tussen het relatief 'natuurarme' Noorden en het 'natuurrijke' Zuiden met de tijd vernauwd zal worden ingevolge een dan noodgedwongen betere allocatie van middelen. Natuurlijk - en meteen ziet men de praktische moeilijkheden om tot verwezenlijking over te gaan van deze Gouden Delta-principes - vergt een en ander fundamentele sociaal-politieke veranderingen, niet in het minst op het vlak van de mentaliteit.

Zonder een gedegen politieke bewustwording van grote delen der bevolking die aldus de nodige veranderingen inzake geboorteregeling, consumptiegedragingen, evaluatie van woon-, werk- en recreatieomstandigheden enz. bewerkstelligen, zal er niet veel terecht komen van de nieuwe inzichten op gebied van ruimtelijke ordening, produktie en consumptie. Het is immers nodig af te geraken van de schadelijke 'meer-is-meer' of de 'meer-is-beter' filosofie; hiervoor is echter de aanvaarding van een soort 'bluts-met-de-buil' filosofie noodzakelijk, in die zin dat we aan den lijve moeten ondervinden dat het Noorden reeds geruime tijd boven zijn middelen leeft, juist omdat voor tal van zaken (nog) niet betaald moet worden. Deze 'builen' hoeven echter nog niet overdreven hard uit te vallen; alles hangt ervan af hoelang we nog gaan wachten alvorens fundamenteel te reageren en hoeveel waarde wij hechten aan de dingen die nu bedreigd worden of die we zien te loorgaan.

Uit de kosten-batenstaat van het Linker-Schelde-oever Project (Virenque et al., 1973) blijkt dat een verdisconteerd batig saldo mogelijk is van circa 2000 miljoen F, gezien over een periode van 20 jaar. Welnu, indien men wil komt dit neer op een baat van amper 160 F per jaar per inwoner van de arrondissementen Antwer-

pen en Sint-Niklaas.* Vermits er in deze kosten-batenanalyse geen rekening werd gehouden met de externe effecten op het leefmilieu, mag men evengoed de vraag stellen of de uit het project voortvloeiende milieuverarming niet meer waard is dan 160 F per jaar per geïnteresseerd hoofd. Indien er dus 1 000 000 mensen gevonden kunnen worden die voor het behoud van het land van Saaf-tinge en dies meer 160 F per jaar gedurende 20 jaar willen betalen, dan impliceert zulks, dat beter gezocht kan worden naar een alternatief voor het genoemde investeringsfonds (circa 16 miljard F**) dat hetzij een veel grotere maatschappelijke baat voortbrengt hetzij de nadelige effecten op het leefmilieu uitsluit. Moderne technieken, zoals deze op het gebied van overslag en opslag, laten al langer hoe meer lokalisatievrijheid toe, zondanig dat hyperconcentraties van milieu-onvriendelijke activiteiten mede door middel van fasescheiding en -spreiding thans vermeden kunnen worden.

Tot besluit: de nieuwe planologische visies en voorstellen dienen zo gauw mogelijk in economische termen vertaald te worden in de zin zoals hierboven aangehaald. Het gevolg hiervan zal zijn dat een aantal weliswaar onmiddellijk als niet direct haalbaar afgevoerd zullen dienen te worden, doch dat de realisatiekansen van de overige zullen stijgen en wel in de mate dat zij concreet als schaduwproject bij de op stapel staande basisprojecten worden gevoegd, zoals daar zijn Zeebrugge-LNG terminal, kerncentrales, Baalhoekkanaal - Linker Oever-industrialisatie.

Tegelijk hiermede, doch op langere termijn gezien, zal aan een antropopolitieke vorming van de mens moeten gewerkt worden, liefst in een mondiaal verband.

* Verrekend aan een maatschappelijke tijdsvoorkeur (disconto-voet van 5%) en voor de 1 miljoen inwoners van de genoemde arrondissementen.

** P.H. Virenque et al., tabel 13, punt 12 onder 'totale kosten', p. 64.

Literatuur

Klaassen, L.H., 1971. Welvaart en welzijn, een pleidooi voor bereikbare doeleinden. Economische Statistische Berichten, 1971-01-21, p. 660.

Virenque, P.H., W. Nonneman & G. Blauwens, 1973. Haveninvesteringen op de Linker-Schelde-oever. Studiecentrum voor Economisch en Sociaal Onderzoek (SESO) van de Universitaire Faculteiten St.-Ignatius Antwerpen (UFSIA).

Slotwoord

H. Gysels, Instituut voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent

Enkele beschouwingen bij de sporen van Tachtig Jaar Oorlog tijdens vijf jaar ecoplanologisch werk

Het onderzoek van de werkgroep Noord-Vlaanderen/Delta-Zuid heeft zijn beslag gekregen. De resultaten zijn gepresenteerd, de discussie is op gang gebracht en is voor praktisch alle deelgebieden, zowel ruimtelijke als per discipline, zeker niet ten einde. Het enige wat ik binnen het kader van dit derde Gouden Delta-symposium nog kan doen, is trachten met u een soort evaluatie te maken, te peilen in ruimte en tijd, naar de draagwijdte van de geleverde arbeid.

Ten overvloede wil ik vooreerst nog eens wijzen op de grenzen van het studiegebied: dat zijn de Schelde en de Westerschelde, de Noordzeekust en de E5. In moderne Westeuropese termen zal men zeggen: het gaat om het westelijk deel van het middengebied van de Benelux. In een nog veel groter, mondiaal kader voeg ik erbij: het gebied ligt even ten noorden van de 51e breedtegraad, en ik gebruik deze plaatsbepaling met een dubbel doel.

In recente tijden, in de loop van de laatste 30 jaar, hebben wij gezien hoe in de wereld drie naties in twee gescheurd zijn, hoe drie volken, voorheen binnen één staatsverband verenigd, in twee gespleten, een duidelijk verschillend leven zijn gaan leiden. U kent ze allemaal, het gaat om Duitsland, Korea en Vietnam, en men is geneigd de eerste als een grote, de beide andere als kleine naties te beschouwen. De deling van Duitsland in Oost en West, grosso modo door een noord-zuid grens, het beruchte IJzeren Gordijn uit de Koude-Oorlogperiode, is een deel van de prijs die Duitsland moest betalen voor zijn mislukte greep naar de wereldmacht en voor de misdaden die daarmee gepaard gingen. Korea en Vietnam, kleine landen die reeds van tevoren slachtoffers waren van agressie en kolonialisme van grote mogendheden, werd een

deling opgelegd door andere grote mogendheden, die hiermee niet de belangen wensten te behartigen van Koreanen en Vietnamezen, maar hun eigen belangen, wel te verstaan. Zoals men zich wellicht herinnert, vond de deling van Korea in Noord en Zuid plaats volgens de 38e, die van Vietnam eveneens in Noord en Zuid volgens de 17e breedtegraad. De oorlogen die eruit voortgevloeid zijn, liggen nog vers in ons geheugen. Over hun betekenis op wereldvlak en over de invloed die zij hadden op de bevolking van die landen, hoef ik hier zeker niet meer te vertellen.

Dezer dagen is het precies 400 jaar geleden dat een klein volk, belaagd door een wereldmogendheid uit die tijd, zijn eenheid trachtte veilig te stellen. Het Nederlandse volk, verenigd in Zeventien Provinciën, sloot de Pacificatie van Gent voor vrijheid op godsdienstig, economisch en staatkundig gebied. De grote mogendheden, de ene in openlijke agressie, de andere intrigerend achter de schermen, dachten er anders over. Vreemde troepen bezetten zowat al onze gewesten te vuur en te zwaard en sloegen het beleg voor al onze steden. Het waren donkere tijden en de gruwelverhalen van ooggetuigen zijn ons overgeleverd; maar de oorlog verliep zoals ook vandaag een guerilla of een volksoorlog meestal verloopt. De Geuzen organiseerden zich en uit aanvankelijk ordeloze benden groeide een bevrijdingsleger. U kent verder de geschiedenis: de victorie begon bij Alkmaar; Leiden werd ontzet en als beloning kreeg de stad een universiteit, maar Antwerpen viel en kreeg als straf de sluiting van de Schelde. De frontlijn consolideerde zich zeer traag en de schermutselingen duurden nog voort gedurende 60 jaar, in het Noorden en in het Zuiden, maar vooral in het gebied even ten noorden van de 51e breedtegraad. De prinsen Maurits en Frederik Hendrik verdreven de Spanjaarden uit het Noorden maar werden gestuit in hun opmars naar het Zuiden. Zij bevrijdden slechts de helft van Limburg, een derde van Brabant en een stukje van Vlaanderen.

Het is hier niet de bedoeling uit te weiden over vooral de politieke, historische en culturele gevolgen van de Pacificatie van Gent en de gebeurtenissen die erop volgden, want dit is ongetwijfeld tijdens de vele andere manifestaties van deze Pacificatieherdenking reeds genoegzaam gebeurd. Ik zal mij hier dus

beperken tot de sporen van de Tachtigjarige Oorlog die rechtstreeks met ons werk te maken hebben, dat wil zeggen die tot op heden een invloed uitoefenen ook op de β - en γ -wetenschappen die hier vandaag aan de orde zijn. Ik zeg de sporen, en dat is natuurlijk een eufemisme. Een oorlog slaat wonden, die na verloop van tijd eventueel kunnen helen en dan toch min of meer duidelijke littekens nalaten.

Zo zijn wij in de eerste plaats bij de milieukartering natuurlijk gestoten op de littekens, die de Tachtigjarige Oorlog in het landschap nagelaten heeft, littekens die volkomen geheeld zijn en die zelfs waardevolle tot zeer waardevolle elementen geworden zijn in het landschap, zoals tal van kreken en wielen, resten van de inundaties van Maurits, en langs de oude frontlijn, thans de rijksgrens, de forten van Geuzen en Spanjolen.

Veel minder geheeld zijn de intellectuele littekens, die het gevolg zijn van de uittocht van de Zuidnederlandse intelligentia naar het Noorden, toen na de val van Antwerpen in 1585, het Zuiden opnieuw en voor eeuwen onder de Habsburgse onverdraagzaamheid kwam. Volgens een recent historisch onderzoek, waarover dr. Briels trouwens op het Historisch Colloquium van 23 oktober 1976 verslag heeft uitgebracht, zijn in de periode 1572-1630 niet minder dan 150 000 Vlamingen geëmigreerd, waarvan de overgrote meerderheid naar het Noorden. Het Zuiden bloedde geestelijk leeg, en weer ga ik voorbij aan de lijst namen van schrijvers, kunstenaars en wetenschapsmensen, die in het Noorden groot geworden, in feite zuiderlingen waren; maar in dit kader van waterperikelen en Deltawerken kan ik bijna niet anders dan toch één te vernoemen: Simon Stevin, nota bene de eerste, die een plan uitwerkte voor de inpoldering van de Zuiderzee.

Het vrije Noorden kende daarna een Gouden Eeuw en kreeg een eigen identiteit; het Zuiden sukkelde voort onder Spaanse, Oostenrijkse, en Franse heerschappij. En toen in 1815 eindelijk de hereniging kwam, bleken beide landsdelen zeer sterk uit elkaar gegroeid en gingen de nooit geheelde wonden opnieuw pijn doen. Dat kon ook niet anders na 200 jaar aparte ontwikkeling, want als wij vandaag kijken naar Duitsland, Korea en Vietnam, dan zien wij dat er reeds na 30 jaar verschillend staatsverband een scheiding

van de geesten opgetreden is die een hereniging problematisch, op korte termijn zeer moeilijk en zelfs onmogelijk maakt.

In 1830 is bij ons de scheiding opnieuw gekomen, weer onder druk van de grote mogendheden en met een vreemd leger op ons grondgebied. Voor het Zuiden is toen een identiteit geforceerd, waarvan wij allen weten wat de waarde ervan is geweest, in het bijzonder voor de Vlamingen. Door eerlijk historisch studiewerk van de laatste tijd weten wij nu, dat wij met Koning Willem die de stichter was van onder andere deze universiteit, een voor zijn tijd progressief vorst hebben laten verjagen. De Belgische Omwenteling vernietigde met één slag nagenoeg al het liberale werk, dat in de vijftien jaar van het Verenigd Koninkrijk in het Zuiden was tot stand gebracht. De clerus maakte van de gelegenheid gebruik om de klok geen 50, maar op sommige gebieden 100 jaar terug te zetten.

Het is met het geheel van deze erfenis dat weer anderhalve eeuw later, in onze tijd dus, de Hollandermoppen en de Belgenvormen zijn ontstaan. U kent er allemaal wel enkele, en u weet dat er goeie, flauwe en venijnige bestaan, zoals dat met alle vormen het geval is. Die van de ene soort hebben allemaal te maken met op handelsgeest gebaseerde schraapzucht, de andere staan in verband met de gemiddelde hoogte van het intelligentiequotiënt. Men mag natuurlijk niet generaliseren, want wij kennen een massa joviale en vrijgeveige Nederlanders en anderzijds zit het grootste deel van dit auditorium vol met slimme Belgen, maar toch is het bijvoorbeeld wel zo, dat er in het Noorden af en toe eens een Nobelprijs weggegeven wordt, terwijl de grote prestaties in het Zuiden eerder gezocht moeten worden op het gebied van de wereldkampioenschappen paalzitten, gebithieven, grafliggen en dergelijke. Ik overdrijf misschien, maar als wij kijken naar bepaalde geestesstromingen die, in het Noorden ontstaan, het Zuiden nooit bereikt hebben alleen maar door het bestaan van een gedurende lange tijd cultureel hermetisch gesloten rijksgrens, dan worden bepaalde mentaliteitsverschillen zéér, zéér pijnlijk. Toen 50 jaar geleden in Nederland een Thijssen opstond en nagenoeg een gans volk van de mentaliteit tot natuurbehoud kon doordringen, bleef het in Vlaanderen onnatuurlijk stil. Het resultaat is u

allen bekend: vandaag werkt het natuurbehoud in Vlaanderen op de puinhopen van wat er destijds nog aanwezig was. De vergelijking met wat in Nederland werd bereikt kan men beter achterwege laten.

Tot zover de littekens en de nauwelijks genezen wonden van de scheiding tussen Noord en Zuid. Met dit alles is dus nog niets gezegd over de sporen van de Tachtigjarige Oorlog die open wonden gebleven zijn; en in tegenstelling tot wat dit misschien mag suggereren, kom ik hiermee tot het meer constructieve deel van mijn slotwoord. Die open wonden liggen precies in de domeinen die vandaag besproken zijn: zij betreffen het gebrek aan samenwerking tussen Nederland en België op het gebied van de ruimtelijke ordening in het algemeen en de landschapszorg, de milieuhygiëne, het waterbeleid en de zeehavenpolitiek in het bijzonder. Het Baalhoekkanaal, zelfs vóórdat het ooit gegraven is, is daarvan een schrijnend voorbeeld.

Want wat zien wij gebeuren? Het algemeen Benelux-overleg suddert op een zeer laag pitje en dreigt te verzanden in futloze disputen over accijnzen en andere laat-middeleeuwse toestanden. Verschillende commissies, belast met constructief werk terzake, worstelen met chronisch geldgebrek. Het Belgisch-Nederlands wateroverleg wordt overschaduwed door vermeende Vlaams-Waalse tegenstellingen; landschapverslindende autowegen worden geprojecteerd tot aan de rijksgrens en eindigen daar in niemandsland. De Vlaamse havens kunnen 400 jaar frustraties blijkbaar niet te boven komen: Brugge verzand, Antwerpen gewurgd, Gent belemmerd, Oostende in de kiem gesmoord, Zeebrugge een miskraam. Bovendien beconcurreren zij elkaar op negentiende-eeuwse wijze en worden door Rotterdam en Amsterdam gemakkelijk overvleugeld, om van de Franse Noordzeehavens nog niet te spreken.

Voor tal van grensgebieden, waar een aantal landschappen vrij gaaf gebleven zijn, de laatste trouwens tussen onze samenfattende stedenrijen, bestaat nagenoeg geen beleid. Terwijl wij precies hier, over de rijksgrenzen heen, en dat is vandaag overduidelijk gebleken uit de resultaten van de werkgroep, nog unieke landschapsreservaten tot stand zouden kunnen brengen.

De uitbouw en eventuele inplanting van nieuwe vliegvelden is een aanfluiting van zowat alle milieuhygiënische en planologische

voorschriften. De internationale luchthavens Schiphol en Zaventem worden immers te klein. In Nederland wil men voor de vestiging van een tweede nationale luchthaven kiezen tussen de Markerwaard en West-Brabant. In België heeft men, zoals wel meer gebeurt, nog helemaal geen zinnig voorstel. Men mag het in de toekomst ook op luchtvaartgebied best wat kalmer aan doen, en een fusie van onze nationale luchtvaartmaatschappijen is om financiële redenen dringend. Wat ligt er dan meer voor de hand dan, in plaats van tweemaal kwaad te stichten, in westelijk Noord-Brabant één gemeenschappelijke nieuwe luchthaven te bouwen, die de overloop zowel van Schiphol als van Brussel, beide op redelijke afstand gelegen, gemakkelijk zou kunnen opvangen?

Waarom komt er voor deze veelsoortige problemen geen doortastende aanpak, blijft men voortmodderen, beperkt ook door de traditionele partijpolitieke oogkleppen op eng-nationaal, in België naar valt te vrezen straks zelfs op regionaal gebied? Waar blijft de originele of gedurfde visie in ons beleid?

Wij hebben de pretentie te bouwen aan een Verenigd Europa en wat ligt dan meer voor de hand dan het vegen voor eigen deur en in Benelux-verband vandaag te realiseren waar Europa morgen toe komen moet? Wij hebben hiertoe in onze kleine landen, die toch veel minder behept zijn met nationalistische complexen dan onze grote naburen, enorme mogelijkheden. Wij zouden een geïntegreerd beleid kunnen voeren op tal van gebieden, zoniet op alle; wij zouden tot een monetaire eenheid kunnen komen, als wezenlijke voorloper van een Europese munt; wij zouden een statenbond kunnen vormen waarin al onze volken, het Noordnederlandse, het Vlaamse, het Waalse en het Luxemburgse in een federale structuur vrij aan hun trekken zouden kunnen komen, met voor onze Duits-sprekende en Fries-sprekende minderheden een waardige status, die voor andere Europese minderheden model zou kunnen staan. Wij zouden een geïntegreerd verkeers-, water- en zeehavenbeleid kunnen voeren met een rationele taakverdeling tussen de industriële centra en de grote havens, als werkelijke toegangspoort voor West- en Centraal-Europa.

Tenslotte mag een laatste, maar cruciaal belangrijke beschou-

wing in dit slotwoord niet ontbreken. Ik heb de 51e breedtegraad genoemd om dwars door ruimte en tijd een parallel te trekken met Korea en Vietnam. Er is, zoals gezegd, een tweede reden en dat is om de aandacht te vestigen op het feit dat wij in het Noordelijk halfrond zitten, dat wil zeggen in het rijke deel van de wereld. Zoals u weet, worden wij steeds rijker en de arme landen steeds armer ten opzichte van ons, een situatie die op wereldvlak onmogelijk blijvend stand kan houden.

Ik wil dus met u de mogelijkheid onder ogen nemen dat onze landen aan die wanverhouding iets zouden trachten te doen. Wij kunnen inderdaad effectief iets doen, want wij behoren nog altijd tot de rijkste tien landen van de wereld. Verenigd zijn wij nog beduidend sterker met een op wereldschaal indrukwekkend industrieel potentieel, een niet te onderschatten handelsvloot, een enorme kapitaalsconcentratie enz. Verenigd zouden wij een grote natie zijn, die echt iets in de Europese melk zou kunnen brokkelen en die haar zinvolle en alternatieve voorstellen niet zomaar van tafel geveegd zou zien, zoals dat nu gebeurt wanneer de kleine landjes België of Nederland afzonderlijk wel eens de indruk geven van een enfant terrible. Wij zouden dus bijvoorbeeld een nieuwe ontwikkelingspolitiek kunnen voeren, liefst via bilaterale overeenkomsten met progressief ingestelde landen uit de Derde Wereld, zodat wij de garantie krijgen dat onze hulp niet wegzinkt in het drijfzand van de plaatselijke corruptie, en zij de garantie dat hun bij het aanvaarden van de hulp geen neokoloniale dwangbuizen worden omgedaan. Die hulp dient uiteraard zo gestructureerd te zijn, dat zij leidt tot het ontwikkelen van de eigen mogelijkheden van deze landen en niet tot een klakkeloos naäpen van de westerse 'meer is beter'-mentaliteit.

Onze welvaart groeit; wij balanceren op de rand van ontwikkeling en overontwikkeling. Door verschillende sprekers op dit symposium is gepleit voor een voorzichtige groei, met een open oog voor alle risico's eraan verbonden en met als basis het respect voor ons cultureel en natuur-historisch erfgoed, dat ons materieel en cultureel groot heeft gemaakt. Die voorzichtige groei heeft echter maar zin als hij niet de balans naar overontwikkeling doet doorslaan, als hij niet de kloof tussen zeer rijk en zeer arm helpt vergroten. Dat betekent dus: groei ten bate

van eerlijke en gerichte ontwikkelingshulp, zoals ik ze zojuist heb omschreven, en ik geloof dat dit de meest zinvolle betekenis is van het begrip Pacificatie zoals het in dit laatste kwart van de 20e eeuw kan worden gehanteerd.

Er ligt nog een enorme afstand tussen deze toekomstvisie, uitgaande van de eenheid van de Nederlanden, niet vanuit wat voor nationalistische motieven ook, maar vanuit een welbegrepen sociaal-economische en culturele Benelux-samenwerking, en via Europese eenmaking en rationele hulpprogramma's gericht op wereldvrede, en de werkelijkheid van heden. De vraag rijst of het in het licht van de realiteit van vandaag niet al te vermetel is zulke optimistische toekomstbeelden te ontvouwen. Welnu, bij het einde van vijf jaar studie door een multidisciplinaire werkgroep die gestart is zonder materiële middelen maar met de geestdriftige inzet van vastberaden medewerkers, ben ik zo vermetel te antwoorden, steeds in de geest van deze Pacificatie-herdenking, met de woorden van Willem de Zwijger, de Vader van ons Vaderland: 'Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre Ni de réussir pour persévérer'.

Literatuur

- Alberts, A., 1975. De Hollanders komen ons vermoorden. De scheiding tussen Noord- en Zuid-Nederland. 1585-1648. Em. Querido's Uitg., Amsterdam, 144 p.
- Briels, J.G.C.A., 1976. De emigratie uit de Zuidelijke Nederlanden omstreeks 1540 - 1621/'30. Verslagboek van het colloquium 'Opstand en Pacificatie in de Lage Landen'. Bijdrage tot de Studie van de Pacificatie van Gent. Snoeck-Ducaju en Zn., Gent, p. 184-220.
- Galtung, J., 1975. Het mondiale karakter. Verslagboek Nationale Ecologie-conferentie van het Humanistisch Verbond, Rotterdam, 1975-2-08/09, p. 107-131.

Summary

Reports on the Symposia The Golden Delta 1 (Nature and landscape conservancy in the Low Countries) and 2 (Basic data on physical planning in the Scheldt estuary region) have been published in Biological Conservation 4, p. 316 and 6, p. 216-17, respectively. At 'The Golden Delta 3' symposium, held at Ghent University on 10th November 1976, a multidisciplinary Dutch-Belgian research team presented the results of five years work on geographical, ecological, environmental and physical planning activities in the region between Ostend and Antwerp, Flushing and Ghent.

First Professor F. Snacken (Department of Regional Geography, Univ. Ghent) explained a map drawn as an attempt to evaluate landscape. At the same time he described the different methodological viewpoints of his co-workers. This was an excellent way to introduce a thorough discussion of landscape evaluation methods and problems.

Then Dr E. Kuyken (Ecological Laboratory, Univ. Ghent), who composed the very detailed ecological map of the territory (Fig. 1), illustrated his lecture with many magnificent slides on the vegetation, bird life and other natural resources that can still be found in the different areas and biotopes of dunes, marsh lands, salt marshes, riverbeds, wetlands, heath and deciduous woods of the region. Both Dr Kuyken and Prof. Snacken advocated a better and quicker implementation of the existing Nature Conservancy Act (1973) in Belgium.

Environmental problems were discussed by Dr N. de Pauw (Laboratory for Biological Research on Environmental Pollution, Univ. Ghent); he dealt with water pollution in the area, especially in the River Scheldt and the very special brackish creeks and fresh water 'wielen' along its borders, while Mr M. Demuyne (Institute for Nuclear Sciences, Univ. Ghent) discussed air pollution caused

by the vast industrial areas of Antwerp and Ghent harbours and by some scattered factories. He supplied a vast amount of statistical data and well constructed diagrams and clearly showed that in small countries such as the Netherlands and Belgium, a good deal of atmospheric pollution is caused by sources situated in other countries; this applies especially to waste products blown from the German Ruhr by easterly winds. Thirdly soil pollution and problems arising from solid waste tipping were discussed by Professor A. Buekens (Department of Industrial Chemistry, Univ. Brussels).

As for physical planning matters, Mr G. Allaert (Institute for Urban and Physical Planning, Univ. Ghent) presented an alternative structure model for the territory, based upon some new planning principles. The main features of this structure can be summarized as follows: concentration of new houses in expanding areas; renovation in older cities and rural communities, together with integration of the functions of living, work and recreation for the local populations, priority to public transport, re-using of laid up but still existing railways, and last but not least a painstaking examination to determine whether the large-scale developments of harbours and industrial plants are really necessary. For the Netherlands part of the research territory (Zealand Flanders) some suggestions for the government were formulated by Mr J. Bolk (Engineer, Advisory Office 'Stad en Landschap', Middelburg), after comparison of two opposite development models.

Finally Mr P. Soetaert (Architect, St. Lucas Institute, Ghent) illustrated the importance of the aesthetical components both in natural and manmade landscapes. His motto was 'the worst pollution is visual pollution'. He succeeded in persuading his audience to pay more attention to all creative possibilities by self-activity in building or painting, and to the use of natural components and features present in the soil, surrounding trees, hills and dikes, before building a house or dividing up a site for building plots.

In the afternoon more than 300 participants took part in a workshop on geography, ecology, environment and physical planning of the region studied.

Students in all fields, scientific workers, teachers, lawyers, officials and politicians were invited to try out a rather new communication technique, using small cards on which individual opinions could be written, and coloured adhesive dots to express agreement or disapproval.

The workshop proved to be a successful experiment. It reflected the co-operation and discussion of all participants, whereas in a 'traditional' symposium, with lectures followed by a limited number of reactions from the audience, wider discussion is only possible afterwards by informal talks in small groups.

As the results of the workshop are not only the common opinion of the participants but are also concerned directly with the principles and statements of the Golden Delta research team, we consider it useful to summarize them briefly here.

The most important conclusions were:

1. The Belgian governmental organization should urgently be re-structured with a view to:

- a better co-ordination of the activities (e.g. one Ministry for Environment (cf. Britain)), the establishment of physical planning bodies for the whole country and for the provinces separately (cf. the Netherlands);
- a better monitoring inspection and sanction system with regard to environmental pollution;
- overall government planning (e.g. by weighing the nature conservancy and agricultural interests);
- improvement of budgetary possibilities for research, stock-taking, etc., the establishment of a Research Institute for Nature Management, as provided by the Act (1973).

2. A better motivation of the people is highly desirable; this could be achieved by

- introducing lessons on environment and nature in all schools and at all levels;
- paying more attention to information and instruction of both the people and the local government bodies;
- inviting the people to take part in drawing up and trying out co-operation procedures with the government;
- the introduction of an 'ombudsman' or similar body in the field of physical planning.

3. A number of integrated decisions should be taken mutually by the Netherlands and Belgian Governments concerning e.g.:

- the use and waste of energy;
- the national and international co-ordination of harbours and industrial developments;
- the other problems arising from the anachronistic survival of the State border between the two countries.

4. A standardization of research methods and rules has to be worked out, in the first place on the Benelux level; the whole planning system should become more flexible and should be provided with both juridical and technical adjustment possibilities.

Finally, the proposed new planning strategy, in order to protect the remaining ecological, physical and cultural goods, has an essentially offensive character. While supported by thorough ecological, geographical and architectural evaluations, Dr W. Winkelmanns (Department of Economy, Univ. Antwerp) queried whether it fits the present economic reality or requires some fundamental social-economic changes.

Dankwoord

Met dank voor de hulp bij het uitwerken van gegevens aan de studenten mej. H. Avau, mej. F. Claveria, mej. J. De Laet, A. De Kimpe, W. Klemans, mej. L. Lampo, mej. C. Rabaut, H. Van Praet en J. Vonck; voor technische bijstand aan drs. R. Eijckerman; voor hulp bij het tekenwerk aan het Adviesbureau 'Stad en Landschap' te Middelburg en aan de landschapsarchitecten G. Lauwaert, K. de Smet en P. de Keyser.