

VRIJE UNIVERSITEIT

BRUSSEL



PUBLICATIES VAN HET
INSTITUUT VOOR WETENSCHAPPEN
VAN HET LEEFMILIEU

VOORDRACHTEN GEHOUDEN IN 1973

INHOUD	blz
Ten geleide	3
Openingsvoordracht door Minister TH. LEFEVRE "Milieubeheer als voorwerp voor een wetenschap- pelijke en multidisciplinaire benadering"	4
W. DECLEIR : "Ademhaling in het mariene milieu"	14
R. ROORYCK : "Bestrijding van kusten- en haven- aantasting door zeewater"	25
K. POMA : "Het milieubeleid in België"	37
L. VAN CRAEN : "Een praktische benadering van de ruimtelijke ordening in België en haar be- lang voor een beleid inzake leefmilieu"	42
A. VAN DER BEKEN : "Enkele aspecten van de hydrologie"	76
A. BUEKENS : "Technische methoden van pollutie- bestrijding"	98
D. DE JONGE : "Sociale en psychologische as- pecten van de milieuproblematiek"	111

TEN GELEIDE

Initiatieven op het gebied van het leefmilieu kunnen bij sommigen een gevoel van tevredenheid, bij anderen eerder een indruk van irritatie opwekken. Tevredenheid omdat de aandacht getrokken wordt op een problematiek die een zeer alomvattende is en de evolutie van de mens rechtstreeks aanbelangt. Irritatie omdat deze initiatieven een beperkte invloed uitoefenen of een verveling met zich brengen. Men kan zich daarenboven de vraag stellen welke de werkelijke rol van de universiteit is bij de huidige toestand inzake kwaliteit van het leven en vooral welke rol zij in de toekomst moet spelen om de problemen van het leefmilieu te helpen oplossen.

Middelen voor de universiteit zijn enerzijds de multidisciplinaire wetenschappelijke studie van de problemen en anderzijds de brede voorlichting en de contactname met de maatschappij.

De voordrachten in deze publicatie gebundeld werden in deze optiek ingericht. Zij werden gehouden tijdens het eerste werkjaar van het Instituut voor Wetenschappen van het Leefmilieu (I.W.L.) van de Vrije Universiteit Brussel en vormen een verzameling van uiteenlopende onderwerpen. Zij werpen een licht op de brede waaier van problemen rond het leefmilieu. De verschillende sprekers wezen hier nogmaals dank betuigd. In het bijzonder wil ik herinneren aan de openingsvoordracht van de overleden Minister Th. Lefèvre, toenmalig Staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid en -programmatie. Graag zeg ik hier ook dank aan Prof. Symoens en verschillende andere personen die bij de inrichting van deze voordrachten hielpen.

Andere initiatieven van het I.W.L. in het raam van zijn voorlichtingscyclus omvatten studiedagen en seminars rond beperkte thema's waarover eveneens zal gepubliceerd worden.

20 maart 1974

Prof. A. Van der Beken
Voorzitter van het
I.W.L.

MILIEUBEHEER ALS VOORWERP VOOR EEN
WETENSCHAPPELIJKE EN MULTIDISCIPLINAIRE
BENADERING

Openingsvoordracht door Minister Th. LEFEVRE,
Staatssecretaris voor Wetenschapsbeleid en
-Programmatie, in het kader van de voorlich-
tingscyclus over de problemen van het leef-
milieu georganiseerd door het Instituut voor
Wetenschappen van het Leefmilieu van de
V.U.B.

11 januari 1973

Het is mij een groot genoegen vandaag de nieuwe onderwijscyclussen te kunnen inwijden die door de V.U.B. worden georganiseerd over de milieu- en vervuilingsproblemen.

Ik vind dit belangrijk eerst en vooral omdat de Vrije Universiteit van Brussel hiermee beoogt het universitair onderwijs soepel en efficiënt te richten op een nieuwe oriëntatie.

Ik geloof ook dat ik mijn deel heb kunnen bijdragen in de ideeënvorming en de evolutie die geleid hebben tot de oprichting van dit Instituut. Zoals U weet zijn er voor een politicus weinig dingen zo prettig als de doop van een kind, waarvan hij samen met anderen de vermeende vader is. Ik zou niet willen dat de leden van de Raad van Beheer van de V.U.B. denken dat ik hun ouderlijk gezag wil betwisten. Maar de reeks cursussen die vandaag begint houdt een benadering van de milieuproblemen in zoals ik die al verscheidene jaren bepleit. Ook hebben sommige researchwerkzaamheden op initiatief van mijn departement de oprichting van uw Instituut kunnen vergemakkelijken. Ik hoop daarom dat een zeker peterschap mij niet zal worden betwist.

Toch blijven er problemen bestaan, en ik zou U meer bepaald willen spreken over de tewerkstelling van de mensen die door ons worden gevormd. Het gaat hier voorlopig maar om vraagtekens die ik vanavond wil plaatsen en waarover wij in de komende maanden kunnen nadenken.

In oktober 1970 heb ik aan de Regering een eerste programma voorgesteld over research en development inzake het fysisch en biologisch leefmilieu. Ik bestempelde dat programma toen als pluri-disciplinair. Bij die gelegenheid zei ik onder meer wat volgt : "dit programma is bedoeld als een complement en als coördinatie van de diverse werkzaamheden die nu afhangen van departementele diensten. Het is ook gericht op een echte samenwerking tussen de ministeriële departementen en de researchinstituten, de regionale organismen, de industrie en de universiteiten. Een behoorlijk gecoördineerd werk biedt de meeste garanties voor de goede afloop van een programma dat talrijke convergente en vitale aspecten vertoont".

Ik citeer ook nog even uit het rapport van de Interministeriële Commissie voor Wetenschapsbeleid dat ik toen heb voorgesteld : "De gespecialiseerde onderwijsvormen vertonen een ver doorgedreven diversificatie, omdat elke universiteit de formule kiest die het best overeen schijnt te komen met het nagestreefde doel ... Wij moeten komen tot overleg op universitair vlak om te praten over interuniversitaire samenwerking op het stuk van het vormingsonderwijs en de bijscholing inzake het milieu ... Die samenwerking mag niet beperkt worden tot zuiver overleg met het oog op een taakverdeling. Ze moet uitlopen op het gezamenlijk organiseren van bepaalde postgraduate cursussen. De beste specialisten van elke universiteit zouden daar in ploeg aan meewerken".

Wij hebben dus vanaf het begin gewild dat het werk multidisciplinair zou zijn, interuniversitair en interdepartementeel ; en ook dat het universitair onderwijs meer geïntegreerd zou worden.

Ik ben blij te kunnen vaststellen dat sommige van deze doelstellingen thans worden bereikt.

Ons nationaal programma is meer dan twee jaar lang uitgewerkt, en ik geloof dat deze periode bepalend is geweest. Er zijn talrijke contacten gelegd tussen ploegen van verschillende disciplines binnen eenzelfde universiteit. Tussen de teams van verschillende universiteiten is eenzelfde geestesgesteldheid ontstaan. Iedereen heeft het gevoel gekregen mee te werken aan een programma gericht op een enkel doel. Dat geldt ook voor de fundamentalisten waarvan sommigen in het begin bevreesd waren voor werk met een duidelijk afgetekende finaliteit.

Bij het doorkijken van het nieuw cursusprogramma heb ik tot mijn vreugde de aanwezigheid vastgesteld van professoren en vorsers die in ons programma een essentiële rol spelen. Ik denk onder meer aan de professoren ELSKENS, POLK, VAN DER BEEKEN, VAN BINST en VERECKEN. Ik geloof dat zij in het kader van onze research elementen hebben verworven die hun nuttig kunnen zijn voor deze nieuwe onderwijstak.

Met grote belangstelling heb ik ook vastgesteld dat bij uw werk prominente figuren worden betrokken uit de researchinstellingen zoals het K.M.I. en het laboratorium van Borgerhout dat afhangt van Openbare Werken, maar bovendien ook uit andere Belgische universiteiten zoals de U.L.B., Luik, Gent of de K.U.L.. Dit is een wijze maatregel. Het zou nutteloos zijn tegenwoordig nog te proberen alle kennis en alle werkzaamheden te concentreren in één enkele universiteit. Voor de universiteiten is de tijd gekomen om zich te specialiseren, vooral op het niveau van het postgraduaat en het onderzoek. Er moet een keuze worden gedaan waardoor uiteindelijk een hoog niveau kan worden bereikt. Indien de universiteiten ook nog het nutteloos dubbel werk vermijden en elkaar helpen, dan zal alweer een stap zijn gezet naar de rationalisering en de efficiency van onze research.

Misschien kan het verwondering wekken dat ik bij voorrang de interdisciplinaire en interuniversitaire aspecten belicht van het onderwijs dat hier vandaag start. Ik wil hierbij zeggen dat het milieu een voorbeeld is van een probleem waar alleen deze approach ernstige resultaten mogelijk maakt.

Want wat is het milieu ? Het is geen wetenschappelijke discipline. De aanwezigheid hier van specialisten uit diverse

kringen is daar een bewijs van. Het is ook geen techniek. Technieken zijn maar middelen die ten dienste staan van bepaalde doelstellingen. Het milieu zal ook niet alleen een modeverschijnsel zijn. Het is een zorg die gemeenschappelijk moet zijn aan alle mensen in de manier waarop zij voortaan de economische, sociale en culturele activiteiten benaderen.

Het is een nieuw element dat moet worden geïntegreerd in de besluitvorming en in het beheer.

Ik ben van oordeel dat het milieu niet moet worden gezien in een al te brede zin. Goede architectuur blijft goede architectuur, en zo behoort de controle op de geneesmiddelen bij voorbeeld tot het domein van Volksgezondheid.

De zorg voor het milieu moet ontstaan wanneer zich meer complexe fenomenen voordoen, wanneer er interrelaties ontstaan, wanneer diverse verschijnselen naast elkaar komen te staan en zo gaan evolueren volgens nieuwe wetten.

Zo moeten wij het fenomeen van de stad opnieuw gaan bekijken in functie van de mens. De stad moet weer een natuurlijke woonplaats worden, wij mogen niet langer passief de onaangename aspecten ervan ondergaan. Wij zijn slecht voorbereid om te reageren op dit facet van het probleem. Dit voorbeeld wijst duidelijk aan dat het niet meer alleen gaat om werk voor stadsarchitecten. Tot de oplossing van het probleem moet ook worden bijgedragen door sociologen, economen, specialisten inzake transport, cultureel werk, enz...

Eén van de cursussen die door de V.U.B. worden overwogen slaat op de problemen van het water, wat ook het thema is van ons eerste nationaal programma. De problemen terzake zijn van het grootste belang. In 1917 al deed CLEMENCEAU, die geneesheer was, door het Franse parlement een wet stemmen tegen de bevuilding van het water. Het eerste uitvoeringsbesluit bij deze wet is verleden jaar uitgevaardigd, zegge en schrijve 55 jaar later.

Zelfs indien wij ons beperken tot het zoet water, staan wij al voor een hele serie problemen : de drinkwatervoorziening, het riviertransport, het natuurschoon bij de rivieren, de vrijetijdsbesteding, de economische gevolgen van industrievestiging en dergelijke. De kwaliteit van het water is geen doel op zich. In de huidige omstandigheden zijn wij verplicht compromissen te aanvaarden en moeten wij precies nagaan wat onze noden zijn. Om welke redenen precies willen wij dat het water zuiver zou zijn, en wat zijn onze doelstellingen daarbij ?

Ik zou nog andere voorbeelden kunnen aanhalen, want er zijn er genoeg. Wij hebben telkens te maken met complexe systemen waarvan wij niet goed weten hoe wij ze kunnen beheersen en hoe ze zullen reageren.

Wij moeten niet willen lopen vooraleer wij kunnen gaan, en dat geldt ook voor de milieuproblematiek. Het zou verkeerd zijn remedies te gaan aanwenden waarvan de uitwerking niet zeker is, en voor problemen die wij nog niet beheersen.

Er zijn natuurlijk dringende gevallen, situaties die niet verder mogen verslechteren omdat er anders onherroepelijke schade zou ontstaan. Maar urgentiemaatregelen mogen ons niet beletten te zien dat er fundamentele, niet opgeloste problemen blijven bestaan.

Alleen een systematische benadering van de milieuproblemen kan volgens mij verbetering brengen in de huidige toestand :

- een fundamentele kennis van de fenomenen waar men voor staat,
- analyse en begrip van de complexe systemen met hun dynamiek en hun wisselwerking,
- uitwerking van de nodige beheersmethodes en ook van technieken die de gevraagde oplossingen kunnen brengen.

Hierbij moet dan nog worden gerekend de werking van de politieke verantwoordelijken. Zij moeten de prioriteiten vastleggen en ook de doelen bepalen. Daarbij moet eraan worden gedacht dat technische doelstellingen afhangen van de objectieven die de maatschappij op lange termijn wil nastreven.

Dit veronderstelt een evolutie in onze mentaliteit. Tijdens een heel lange periode was research ofwel "fundamenteel" ofwel "toegepast". In het eerste geval dacht de specialist vooral aan de vooruitgang van de wetenschap als dusdanig. In het tweede geval dacht men veelal aan produkten, technieken of fabricageprocédés.

Wanneer wij complexe verschijnselen gaan onderzoeken hebben wij óók de hulp nodig van de "fundamentalisten". Zij moeten nochtans aanvaarden dat het uiteindelijke doel niet uitsluitend de kennis is van het specifiek element dat zij zelf bestuderen. Hun bijdrage moet er ook toe strekken de nodige informatie te verschaffen voor de verwerking van het systeem in zijn geheel. Met andere woorden : het teamwerk is hier niet alleen een wens maar een absolute noodzaak.

Dit houdt geen waardeoordeel in over welk type van activiteit dan ook. De fundamentele research blijft wenselijk en noodzakelijk, het toegepast onderzoek al evenzeer. De aard van de op te lossen problemen is veranderd. Dit impliceert een overgang naar collectief werk dat gestoeld is op de complementariteit van verscheidene soorten van analyses en studies.

Misschien meer dan voor andere vraagstukken vereist de milieu-problematiek een dergelijke samenwerking, en een intellectuele inbreng.

Zonder aan geschiedschrijving te willen gaan doen moet er toch op worden gewezen dat de milieuproblemen in hun elementaire uitingen niet nieuw zijn, en dat zij niet strikt gebonden zijn aan een bepaalde industriële en economische graad van ontwikkeling of van een politiek regime. Vanaf het ogenblik dat mensen samen zijn gekomen om steden te bouwen zijn er uit dat samenleven moeilijkheden gerezen. De gevolgen van de pollutie zijn rechtstreeks of onrechtstreeks ook voelbaar in landen die technisch of industrieel minder ontwikkeld zijn. Ofwel veroorzaken zij zelf milieuproblemen of anders lijden zij onder de hinder die door anderen wordt voortgebracht, zoals de verontreiniging van de oceanen. Er kunnen in deze landen ook problemen ontstaan door een slecht gecontroleerd gebruik van de produkten en technieken die wij hun doorgeven.

Onze zorg heeft te maken met de omvang die deze problemen sedert enkele jaren hebben aangenomen, hun aantal en hun onderlinge wisselwerking waardoor de gevolgen zijn vermenigvuldigd.

Een land als België heeft evenzeer als de grote buurlanden behoefte aan specialisten die de beoordelings- en evaluatiegegevens kunnen leveren waarop dan een algemene politiek moet worden opgebouwd.

Door de beperkte omvang van ons grondgebied kunnen wij geen duidelijke scheidingslijn trekken tussen stedelijke zones, industriegebieden en recreatieoorden. De bevolkingsdichtheid die karakteristiek is voor Noord-West-Europa maakt een beter begrip noodzakelijk van de stedelijke fenomenen. Wij beschikken over weinig natuurlijke hulpbronnen hoewel wij er veel nodig hebben. Wij moeten er daarom zuinig mee omspringen en dat geldt onder meer en vooral voor het water. België grenst aan een bijna gesloten zee die ook de meest bevaren is ter wereld. Wij zijn sterk geïndustrialiseerd en dat geldt onder meer ook voor Noord-Frankrijk, Zwitserland, het Rijnbekken, en Nederland. Onze inspanningen moeten dus zowel nationaal als internationaal zijn.

Op nationaal vlak is er wetgevend of administratief werk verricht door de diverse sectoren die met het milieu te maken hebben.

- Openbare Werken houdt zich bezig met ruimtelijke ordening en urbanisme.
 - Volksgezondheid met openbare hygiëne.
 - Landbouw met waters en bossen.
 - Verkeerswezen met transport,
- en er zijn er nog meer.

Van zijn kant heeft het Wetenschapsbeleid een programma op gang gebracht over waterbevuiling, zowel voor het zoet water, het zeewater als het grondwater. De benadering van het probleem is interdepartementeel en multidisciplinair zoals ik daarnet heb aangehaald. Andere projecten zijn nog ter studie, waarvan het nut niet kan worden betwist :

Luchtvervuiling, studie van zones, stedelijke technologie. Op dit punt van mijn uiteenzetting zou ik U graag een paar overwegingen willen mededelen waaraan ook een zekere ongerustheid niet vreemd is.

Eerst en vooral zullen wij niet beschikken over de nodige fondsen om al deze programma's tegelijkertijd te doen starten. Wij zullen dus een prioriteitenlijst moeten opstellen.

Vervolgens kan, ik zou bijna zeggen : zal er een probleem rijzen in verband met het personeel en zijn tewerkstelling.

Daarnet heb ik gezegd dat ons land nood heeft aan specialisten. Wat ik nog niet duidelijk zie is het aantal van deze mensen, hun kwaliteit, hun kwalificatie en de structuren waarbinnen zij hun werk nuttig kunnen doen.

Wij zullen zeker personeel nodig hebben uit de exacte en natuurwetenschappen. Er zullen ook ingenieurs nodig zijn, sociologen en economen. Zij zullen allemaal in hoge mate open moeten staan voor de problemen van anderen en hun rol kunnen spelen in een multidisciplinair kader, wat in een land van individualisten moeilijkheden kan opleveren.

Wij zullen deze mensen nodig hebben bij onze eerste inspanningen, voor research, analyse en evaluatie. Maar men kan zich afvragen hoe de situatie er zal uitzien wanneer wij komen aan de fase van realisatie, uitvoering, en, later, van routine.

Het nationaal programma dat thans aan de gang is, en ik wil hier maar verhoudingen aangeven, stelt zowat 300 personen te werk. 150 daarvan zijn full-time in dienst genomen op basis van contracten met mijn Departement. Dit aantal omvat zowat 75 universitaires.

Ons programma inzake de pollutie van het water zal drie, vier en misschien vijf jaren duren naargelang van de projecten. Wat zal er nu gebeuren met het personeel wanneer die werkzaamheden zijn beëindigd ?

Wij zullen uiteraard onze kennis van de vervuilingsverschijnselen hebben uitgebreid. Zullen wij daarna ons werk nog gaan richten op dezelfde problemen of zullen andere vraagstukken de aandacht opeisen ? Wij mogen hierbij niet vergeten dat ons programma uiteindelijk openbare dienstverlening is, en dat andere noden zich zullen doen voelen ook wanneer alle problemen

niet zouden zijn opgelost. Zullen wij dan dezelfde navorsers kunnen blijven gebruiken? Zijn de universiteiten ertoe bereid of ertoe in staat hun een loopbaan aan te bieden? Of - en dat zou logisch zijn - zullen deze navorsers die wij hebben opgeleid op een behoorlijk niveau werk vinden in de privé-sector dan wel in de openbare of parastatale diensten? We hebben weinig "science-based industries", en weinig "flow" van de universiteiten naar de industrie.

De V.U.B. zal nu nieuwe licentiaten opleiden. Ik stel hierbij de vraag niet alleen aan de V.U.B., maar aan alle universiteiten: zullen deze mensen de mogelijkheid krijgen om hun talent te gebruiken?

Wat zullen de personeelsnoden zijn van de studiebureaus en van de constructeurs? Er zal wel werk zijn voor ecologen bij de openbare diensten, bij de beheersmaatschappijen voor waterstaat en de andere structuren die geleidelijk zullen worden opgebouwd. Maar het aantal plaatsen zal zonder twijfel beperkt zijn.

Daar tegenover staat, dat bepaalde industriële en dienstverlenende sectoren thans een moeilijke periode doormaken.

Wij zijn terecht tevreden met hetgeen hier vanavond van start gaat, en ik wil daar geen schaduw op werpen. Ik heb daarnet gewezen op de omvang en de betekenis van het milieuvraagstuk. Ik wil niet de indruk geven dat ik de consequenties verwerp van mijn premissen.

Maar ik wil toch de problemen duidelijk stellen vóór er moeilijkheden rijzen.

Tot hiertoe heb ik het milieu benaderd in functie van een fundamentele problematiek en van een approach waarvan ons werk het nut heeft bewezen.

Vooraleer wij een politiek definiëren, en komen tot concrete maatregelen op het wetgevend administratief of technisch vlak moet eerst een volledige analyse gebeuren en een evaluatie van de oorzaken en gevolgen. Dit moet op een meer precieze manier gebeuren dan vroeger. Deze procedure moet het dan mogelijk maken criteria uit te werken, normen en technische specificaties, en daar hebben wij nieuw gevormde mensen nodig. Wij zijn al begonnen met een globale opleiding, hier zal dat nu op een meer rigoureuze manier gebeuren.

De tweede etappe in de ontwikkeling zal meer technologisch van aard zijn. Waarschijnlijk zal hiervoor meer een omscholing nodig zijn van de wetenschapsmensen, de ingenieurs en de technici die nu reeds in functie zijn.

Een marktstudie over de tewerkstelling tijdens de komende jaren lijkt mij wenselijk. Wij hebben hier een verantwoordelijkheid voor de toekomst, en wij mogen het vertrouwen van de jonge mensen niet beschamen.

Ik hoop dat mijn ongerustheid niet gefundeerd is. Ik hoop dat de nodige openbare en privémiddelen zullen worden vrijgemaakt zodat onze maatschappij zich duidelijk kan richten naar meer sociaal welzijn en dat meteen het werk voor een gezonder milieu alle beschikbare krachten zal kunnen opvangen. Toch heb ik het nodig gevonden om deze kwestie hier aan de orde te brengen. Dit mag geenszins worden opgevat als een critiek. Ik wil integendeel andermaal zeggen hoezeer ik mij verheug over de benadering die hier door de V.U.B. is gekozen.

Door deze uitweiding ben ik afgeweken van mijn hoofdthema.

Ik kom er nu op terug. Ik zou het nog even willen hebben over de acties die internationaal nodig zijn om het milieuprobleem goed aan te pakken. U weet dat België op verschillende manieren is betrokken bij de internationale samenwerking terzake.

Onze mathematische modellen van de Noordzee en van de Samber maken deel uit van twee projecten die zijn georganiseerd in het kader van de NAVO. Door diverse landen worden daar ook andere programma's uitgevoerd die wij met aandacht volgen.

Ik wil ook nog wijzen op het politiek of analytisch werk dat wordt verricht door de O.E.S.O., de Raad van Europa, de Economische Unocommissie voor Europa, en uiteraard de UNO zelf die de bekende conferentie van Stockholm heeft georganiseerd, een conferentie die de planetaire betekenis van het probleem heeft duidelijk gemaakt.

Het milieubeheer maakt een multidisciplinaire benadering noodzakelijk. Dat geldt ook op het internationale vlak, om diverse redenen van wetenschappelijke, technische, wetgevende of economische aard. Voor het vervuilingsprobleem zijn de grenzen zonder belang, en de techniek moet daar rekening mee houden. Gelijktijdig moeten wij proberen te komen tot een gemeenschappelijke politiek om concurrentietoestanden en belemmeringen te vermijden.

Wij zijn ervan overtuigd dat de strijd rond het milieu geïntegreerd moet worden in een industriële politiek, een economische politiek, een sociaal en een cultureel beleid die allemaal convergent zijn. Daarom hechten wij een groot belang aan de acties die tijdens de komende maanden zouden moeten worden ondernomen door de E.E.G. Dat is eigenlijk het enige forum waarbinnen een aantal landen hebben gezegd dat ze samen objectieven willen zoeken en die ook uitvoeren. De moeilijkheden die hierbij in bepaalde domeinen kunnen opduiken veranderen niets aan het feit

dat de E.E.G. het middel bij uitstek blijft om veel te realiseren van hetgeen wij nastreven.

In de loop van dit jaar moet een gezamenlijk Europees programma worden gedefinieerd. Ik hoop dat het inderdaad zover komt. Ons huidig en toekomstig werk zal dan pas zijn echte waarde krijgen. Door dat werk zal België zijn rol kunnen spelen in een meer geordend beleid voor het behoud en de ontwikkeling van ons patrimonium.

Ik moest U vanavond spreken over "het milieubeheer als voorwerp voor een wetenschappelijke en multidisciplinaire benadering".

Ik ben mij ervan bewust dat ik dat kader te buiten ben gegaan en dat ik andere punten heb behandeld die U wellicht niet had verwacht in een inaugurale rede. Ik weet dat er nog andere bijeenkomsten zullen volgen zoals deze. De volgende sprekers zullen op een veel concretere manier de methodologie belichten waarvan ik alleen de principes heb aangehaald.

Ik heb technische en menselijke problemen door elkaar vermeld omdat ze apart geen zin hebben. Zo is het milieu nu eenmaal, zo is het leven zelf.

De wetenschappelijke en multidisciplinaire benadering die noodzakelijk is voor het opstellen van een milieubeleid is wellicht nieuw, en hopelijk vruchtbaar. Toch blijft het maar een bevoorrecht middel ten dienste van onze fundamentele betrachtingen voor een menselijker en meer rechtvaardiger wereld.

De nieuwe vormingscyclus die vandaag start zal de jonge mensen niet alleen wetenschappelijke vakkennis verschaffen. Zij zullen er ook leren hoe ze kunnen komen tot "kwaliteit van het leven" en vooral wat dat begrip precies inhoudt. Ik wil er de verantwoordelijken van deze universiteit andermaal om gelukwensen.

ADEMHALING IN HET MARIENE MILIEU

Prof. W. Decleir
27 januari 1973

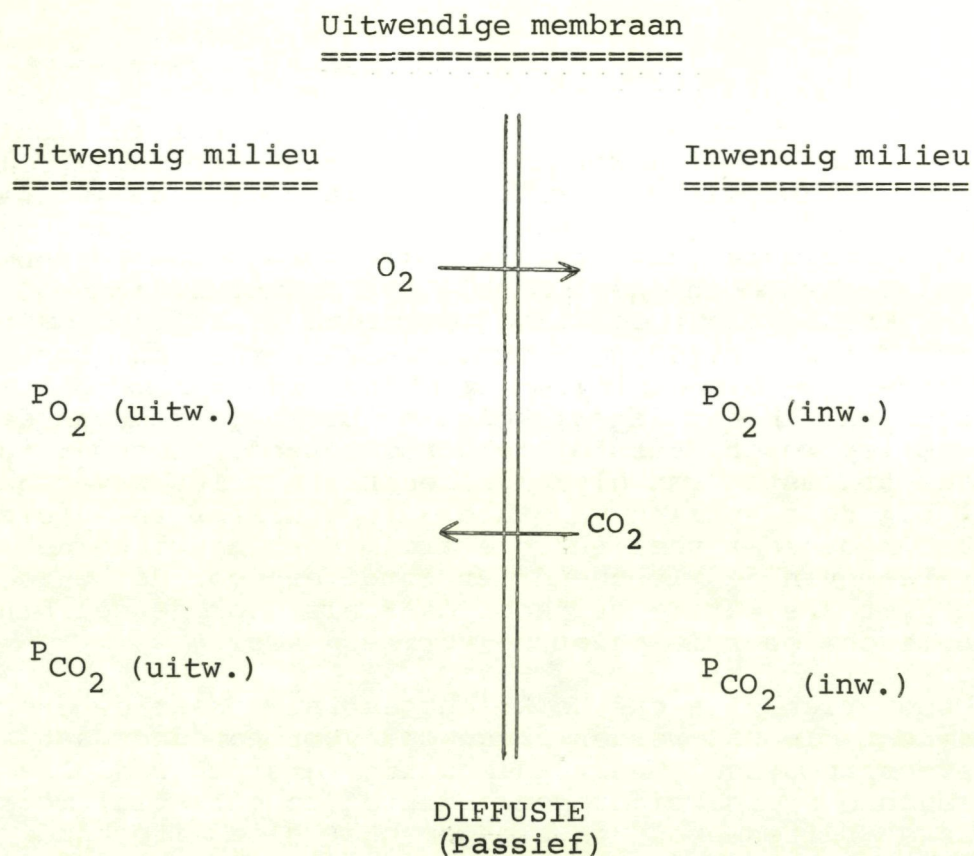
Met uitzondering van enkele anaëroob levende vormen (vooral bepaalde bacteriën en inwendige parasieten) worstelen alle dieren met het probleem zuurstof zo effectief mogelijk naar alle weefsels en cellen te brengen en het koolzuurgas, gevormd in al deze cellen, naar de buitenwereld uit te scheiden. Koolzuurgas wordt gevormd bij het celmetabolisme (Glycolyse en Krebscyclus) en dient te worden verwijderd om te vermijden dat de weefsels te zuur zouden worden en sterven. De uiteindelijke bestemming van zuurstof is in elke cel de mitochondriën. In het ingewikkelde membraansysteem van deze celorganellen wordt zuurstof gereduceerd zodat het met de waterstof afkomstig van glycolyse en Krebscyclus water gaat vormen. Bij deze vorming van water uit zuurstof en waterstof (knalgas) komt zeer veel energie vrij. Het ingewikkelde membraansysteem van de mitochondriën zorgt er voor dat deze energie niet als warmte vrijkomt maar als voor de cel bruikbare chemische energie onder de vorm van ATP.

De mitochondriën zijn dus de krachtcentrales waar de energie vrijkomt die zal worden aangewend voor het doorgaan van alle levensprocessen. Onder ademhaling verstaan wij alle processen die er toe bijdragen zuurstof zo effectief mogelijk van de buitenwereld te brengen naar alle mitochondriën van alle cellen, ook de verst verwijderde. Bij luchtademende dieren volgt koolzuur daarbij de omgekeerde weg ; bij waterademende dieren is dit slechts gedeeltelijk het geval.

De ademhaling en alles wat er mede samengaat dient om dit hele proces zo effectief mogelijk te laten verlopen. De verschillende mechanismen, organen en stoffen die daarbij een rol spelen verschillen van dier tot dier, niet alleen in functie van de grootte van het dier (grotere afstand af te leggen door de zuurstof), de activiteit van het dier (meer zuurstof dient getransporteerd), maar ook de ecologische niche van het dier (hoeveelheid aanwezige zuurstof).

Op welke wijze deze problemen worden opgelost hangt daarenboven af van het evolutieve niveau van het beschouwde dier. Inderdaad, hoe complexer en gespecialiseerder een dier is, hoe complexer en gespecialiseerder ook het ademhalingsapparaat.

Een vergelijkende studie van de ademhaling der dieren leert ons dat het fundamentele mechanisme van de ademhaling een eenvoudige fysische diffusie is. Men kent inderdaad geen enkel voorbeeld van actief zuurstoftransport tegen een gradiënt in zoals dat wel het geval is voor vele andere biologisch belangrijke stoffen.



$$P_{O_2} \text{ (uitw.)} > P_{O_2} \text{ (inw.)}$$

$$P_{CO_2} \text{ (uitw.)} < P_{CO_2} \text{ (inw.)}$$

Dit houdt in dat het zuurstoftransport gebeurt volgens FYSISCHE WETTEN :

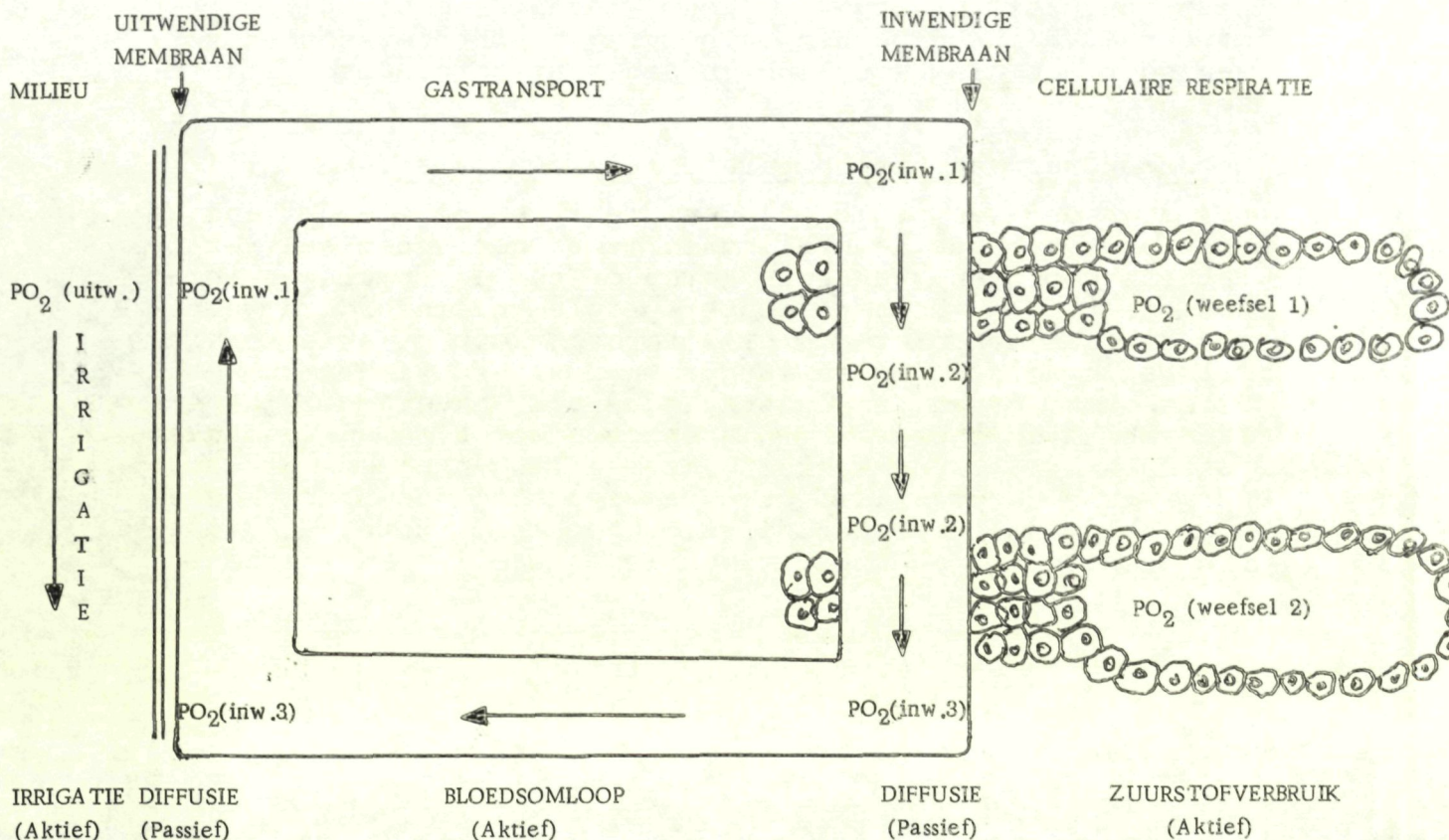
- 1°. O_2 en CO_2 zullen steeds worden verplaatst (diffusie) volgens één gradiënt, d.w.z. van een plaats met hoge partiële gasdruk naar een plaats met lage partiële gasdruk. Daar in het dier voortdurend O_2 wordt verbruikt en CO_2 wordt gevormd is het zo dat de P_{O_2} (uitw.) steeds groter is dan de P_{O_2} (inw.) en de P_{CO_2} (uitw.) steeds kleiner dan de P_{CO_2} (inw.).
- 2°. De snelheid van verplaatsing hangt af van verschillende factoren :
 - a. De gradiënt : Hoe groter het partiële drukverschil, hoe sneller de diffusie.
 - b. De temperatuur : Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de diffusie.

- c. Het milieu : Gassen zoals O_2 en CO_2 diffunderen zeer snel in de lucht, echter traag in water en nog trager in verschillende weefsels. Dit alles wordt uitgedrukt door de diffusiecoëfficiënt. Een voorbeeld geeft onderstaande tabel :

Milieu	Diffusiecoëfficiënt van O_2 bij 20°C.
Lucht	11,0
Water	0,000034
Spier	0,000014
Bindweefsel	0,000011
Chitine	0,0000013

- d. De gassoort : CO_2 diffundeert 20 tot 30 keer sneller door water en weefsels dan zuurstof. Om deze reden gebeurt bij waterdieren de eliminatie van CO_2 slechts gedeeltelijk via de omgekeerde weg van O_2 . De uitscheiding van CO_2 door het hele lichaamsoppervlak is hier procentueel veel belangrijker dan de O_2 opname door datzelfde lichaamsoppervlak.

Hoewel het basismechanisme van de ademhaling bestaat uit een zuiver passief diffusieproces komen bij dit alles toch steeds ook aktieve processen te pas, die de diffusie in de hand werken. (De diffusie is inderdaad een traag proces). Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde dieren groter en aktiever kunnen worden dan andere met minder gespecialiseerde ademhalingsmechanismen. Deze aktieve processen kunnen zich voordoen op verschillende plaatsen. Dit wordt geïllustreerd door volgend schema :



I. DE UITWENDIGE ADEMHALING

=====

Hieronder verstaan wij de opname van O_2 (en afgifte van CO_2) uit het milieu door de uitwendige membraan. Deze opname zal worden bepaald door :

a. De partiële zuurstofdruk in het milieu.

Zeewater dat verzadigd is aan zuurstof bevat theoretisch ± 6 ml zuurstof per liter ($P_{O_2} = 160$ mm Hg).

Zuivere droge lucht bevat 210 ml zuurstof per liter ($P_{O_2} = 160$ mm Hg).

Daar de diffusie van zuurstof in water zeer traag is, vertoont zeewater relatief grote schommelingen in zuurstofgehalte vergeleken met lucht. In de oppervlaktelagen kan het zeewater oververzadigd zijn aan zuurstof door de fotosynthese van planten. Elders kan door intense ademhaling het zuurstofgehalte zeer laag worden. In afgesloten zeeën met geringe watercirculatie (zoals de Zwarte Zee) vindt men vanaf de oppervlakte een zeer snelle daling van het zuurstofgehalte dat reeds op een diepte van 200 meter tot nul kan gedaald zijn. Een analoge situatie vindt men ook in de nauwe Noorse fjorden. In alle zeeën en oceanen stelt men een langzame daling van het zuurstofgehalte met de diepte vast tot een zogenaamde zuurstofminimumzone, waarvan de diepte varieert van de ene plaats tot de andere. Eens deze minimumzone voorbij wordt het zuurstofgehalte terug groter. Dit is te wijten aan de diepe zeestromingen die voor een effectieve aanbrengst van zuurstof zorgen. In tegenstelling tot wat men vroeger wel dacht is de diepzee niet zuurstofarm. Het is slechts tegen de bodem dat organische afval, sedimenten en het rijke bodemleven gaan zorgen voor een nieuwe daling in het zuurstofgehalte van het zeewater.

b. De structuur van het respiratorisch oppervlak.

Bij de meest eenvoudige dieren dient het gehele uitwendige oppervlak voor de ademhaling en is er geen speciaal respiratorisch orgaan. Wanneer dieren groter en complexer worden stelt deze toestand echter problemen. Inderdaad weet men dat als een dier groter wordt zijn oppervlakte stijgt met het kwadraat van de lengte maar zijn gewicht met de derde macht ervan. Er ontstaat dus een wanverhouding tussen inhoud en oppervlak. Daarenboven wordt de afstand die de zuurstof door de weefsels moet afleggen steeds groter wat wegens de trage diffusie van zuurstof een probleem te meer is. Tenslotte gaat de stijgende complexiteit der dieren gepaard met een specialisatie van cellen en weefsels.

Daarbij wordt de oppervlakte van het dier een plaats waar de omgeving zo goed mogelijk wordt waargenomen (zintuigen) en die de nodige stevigheid moet bezitten om agressies van het milieu te kunnen weerstaan. (Een mooi voorbeeld van dit laatste is de vorming van een cuticula). Zulk oppervlak is totaal ongeschikt voor zuurstofopname. Dit alles moet dan ook worden gecompenseerd door het bestaan van een ademhalingsorgaan, beperkt tot slechts een gespecialiseerd deel van de totale oppervlakte van een dier. De zuurstofopname door middel van een ademhalingsorgaan zal des te effectiever zijn naarmate de oppervlakte van dit orgaan groter is en de dikte van de membraan die het uitwendig milieu van het inwendig milieu scheidt geringer is. Men vindt in de natuur dan ook alle mogelijke meer of minder complexe ademhalingsorganen naargelang de ontwikkelingsgraad van een dier.

Dieren zonder gastransportsysteem kunnen slechts bestaan als hun dikte op geen enkele plaats 1 mm overschrijdt. Hiertoe behoren o.a. protozoa, sponsen, holtedieren, vrijlevende platwormen, kleine nemertinen, kleine anneliden, mosdiertjes en verder ook de eieren en embryo's van de meeste grotere dieren. In het geval van sponsen en holtedieren moet men er wel aan denken dat deze dieren uit holten en inwendige kanalen bestaan die als buitenwereld mogen worden beschouwd. Vandaar dat deze dieren wel zeer groot kunnen worden en toch voldoen aan de voorwaarde nergens een grotere doormeter te hebben dan 1 mm. Dieren met gastransportsysteem doch zonder ademhalingsorgaan kunnen reeds heel wat groter worden (maximale doormeter tussen 1 en 2 cm). Deze laatste cijfers gaan niet op voor een milieu dat arm aan zuurstof is. De ademhalingsorganen der mariene dieren zijn in hun eenvoudigste vorm uitstulpingen van de lichaamswand, die al of niet verdere vertakkingen kunnen vertonen. (vb. : vele polychaeten en stekelhuidigen). Bij mollusken en schaaldieren vindt men steeds complexere kieuwen naargelang men opklimt in de evolutieve schaal. De meest complexe kieuwen bij mariene dieren vindt men bij inktvissen (cephalopoden), krabben en kreeften (crustacea decapoda) en vissen (gewervelde dieren).

c. De irrigatie.

Daar de diffusie van zuurstof in zeewater een traag proces is en daar een dier zuurstof uit het water onttrekt speelt de irrigatie, waardoor actief een waterstroom met verse zuurstof over het respirerende oppervlak wordt onderhouden, een zeer belangrijke rol voor het mariene dier. Aktieve dieren die zich snel kunnen verplaatsen hebben dan ook principieel minder behoefte aan goede irrigatiemechanismen dan sedentaire dieren waarvan de zuurstofvoorziening afhankelijk is van een sterke waterstroom. Extreem vindt men dit in het geval van bv. polychaeten die in gangen in het zand of slik of die in kokers leven. De technieken voor het onderhouden van een waterstroom zijn zeer verscheiden. De meest primitieve bestaan uit stromingen alleen onderhouden door de slag van daartoe bestemde

ciliën en/of flagellen. (vb. : sponsen). Vaak echter vindt men een combinatie van spierwerking en ciliënactiviteit (vb. : holtedieren). Een andere techniek is dat de kieuwen zelf kunnen bewegen in het water. Deze vindt men dan ook zeer vaak als uitgroeiingen op poten of delen van poten (vb. : polychaeten) of als uitgroeiingen op poten, het pootgewricht en de lichaamswand in de buurt van de poten (vb. : crustacea).

Een waterstroom kan tenslotte nog vele malen effectiever gemaakt worden door er voor te zorgen dat al het verplaatste water inderdaad zeer dicht langs het kieuwoppervlak voorbijgaat. Hierdoor wordt uit eenzelfde volume verplaatst water meer zuurstof onttrokken. Dit wordt vooral verwezenlijkt door de waterstroom door afgesloten ruimten te sturen die zo effectief mogelijk met ademhalingsoppervlak gevuld zijn. Voorbeelden hiervan zijn de inhalerende en exhalerende ruimten bij mossel, oester enz. (lamellibranchiën), de mantelholte der inktvissen, de kieuwkamers van de schaaldieren en de kieuwholte der vissen.

II. HET GASTRANSPORT

=====

Daar diffusie een traag proces is, kan een groot dier onmogelijk effectief zuurstof verkrijgen op deze wijze. Hierbij kunnen echter de lichaamsvloeistoffen een belangrijke hulp gaan worden. Men ziet inderdaad dat bij het complexer worden van de dieren een min of meer efficiënt transport van deze vloeistoffen en de stoffen die ze bevatten gevonden wordt. Met de verplaatsing van coeloomvloeistof, hemolymfe of bloed wordt ook zuurstof verplaatst niet door diffusie maar door echt transport. De snelheid hiervan hangt af van de snelheid van de circulatie en dus van de motor die deze circulatie veroorzaakt. De op deze wijze getransporteerde zuurstof is in het gunstigste geval ongeveer gelijk aan de hoeveelheid zuurstof opgelost in zeewater, namelijk ± 6 ml per liter. Deze hoeveelheid kan echter gevoelig worden verhoogd door de aanwezigheid in de circulerende vloeistof van een stof die de zuurstof uit de oplossing haalt en chemisch gaat binden. Zulke stoffen zijn de ademhalingspigmenten. Deze laatsten zijn steeds metalloproteïnen. Men kent bij mariene invertebraten de volgende ademhalingspigmenten :

- a.- Koperproteïnen : Dit zijn de blauwe hemocyaminen.
- b.- IJzerproteïnen : De rose hemerythrinen.
- c.- Haemproteïnen : Hierbij vinden we de rode hemoglobinen en erythrocruorinen en de groene chlorocruorinen.

De aanwezigheid van deze ademhalingspigmenten duidt in de regel op een lage zuurstofconcentratie in het milieu ofwel op een hoog metabolisme.

III. DE INWENDIGE ADEMHALING.

=====

Hieronder verstaat men de overgang van de zuurstof uit het gas-transportstelsel naar de weefsels doorheen de inwendige membranen (bloedvat- en celmembraan bv.). Deze overgang wordt door dezelfde fysische wetten beheerst als de overgang van zuurstof door de uitwendige membraan.

IV. DE CELLULAIRE ADEMHALING.

=====

Hieronder verstaan wij het zuurstofverbruik in de mitochondriën, waarbij dit gas chemisch gewijzigd wordt. Van de intensiteit van de cellulaire respiratie zal de snelheid van het ganse ademhalingsproces afhangen terwijl de maximale snelheid van datzelfde ademhalingsproces bepalend is voor de maximale activiteit van de cellulaire ademhaling en dus ook voor de maximale activiteit van een dier.

Uit al wat voorafgaat volgt dat het meten van de ademhaling een maat geeft voor de activiteit van een dier. Om deze reden moeten bij de studie van de ademhaling van een dier de volgende waarden worden bepaald :

1°. De standaardrespiratie

Dit is de ademhaling van een dier in volledige rusttoestand (geen beweging - geen opwinding - geen vertering enz.). Het is de kleinst mogelijke waarde van de ademhaling. Deze komt overeen met de kleinst mogelijke activiteit van een dier waarbij het nog juist in leven kan blijven.

2°. De aktieve respiratie

Dit is de maximale activiteit die een bepaald dier kan opbrengen.

3°. De intermediaire respiratie

Hieronder verstaat men alle mogelijke tussentoestanden tussen standaard- en aktieve respiratie. Deze waarden hebben hun belang bij de studie van een welbepaald dier maar zijn grotendeels waardeloos bij vergelijkende studies tussen verschillende dieren.

De belangrijkste factoren die de waarde van de respiratie van een bepaald dier beïnvloeden zijn de volgende :

I. Endogene factoren

- Aktiviteit van het dier.
- Gewicht.
- Voedingsstadium.
- Endocriene toestand (waarbij sexuele verschillen).

II. Omgevingsfactoren

A. Regelende factoren : Deze beïnvloeden zowel de standaardrespiratie als de actieve respiratie.

- Temperatuur
- Photoperiodiciteit
- Zoutgehalte
- pH
- Polluenten

B. Limiterende factoren : Deze beïnvloeden alleen de actieve respiratie en niet de standaardrespiratie.

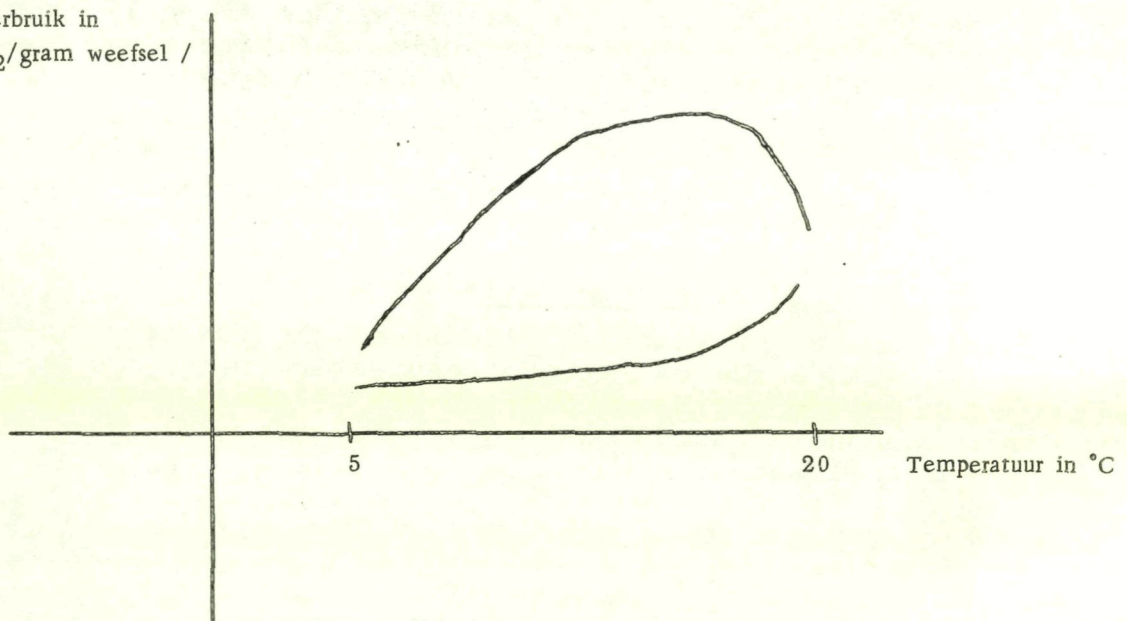
- Partiële zuurstofdruk
- Voorhanden voedsel

Wij zullen in wat volgt twee van al deze factoren bespreken, namelijk de temperatuur en de partiële zuurstofdruk.

1°. Invloed van de temperatuur.

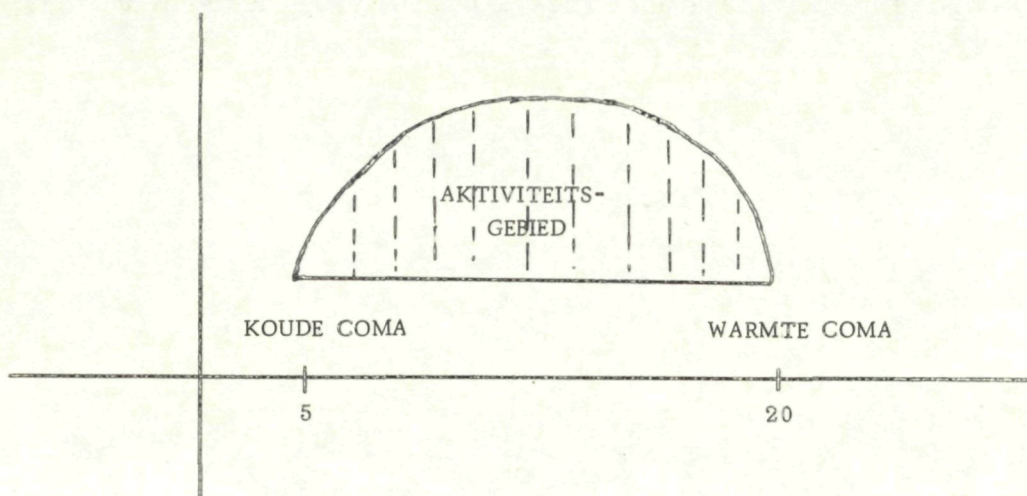
De temperatuur beïnvloedt zowel de standaard- als de actieve respiratie doch dit in zeer verschillende mate. Het volgende voorbeeld geldt voor *Gammarus oceanicus*.

O₂-verbruik in
ml O₂/gram weefsel /
uur



Zulke kurven gelden niet voor warmbloedige dieren, tenzij men het warmteregulerende centrum in de hersenen van deze dieren experimenteel uitschakelt. Verder zijn de kurven voor mariene dieren niet steeds zo mooi regelmatig als hierboven voorgesteld voor *Gammarus oceanicus*.

Wanneer wij in de bovenstaande kurve de waarden van de standaardrespiratie op een rechte leggen dan verkrijgen we ongeveer het volgende :



Het gearceerde gebied is het aktiviteitsgebied van een dier.

Deze zaak wordt heel wat complexer als men dieren eerst bij verschillende temperaturen gedurende min of meerder lange tijd laat acclimateren. We zien dan dat de dieren vaak een aktiviteitsgebied vertonen naar links of naar rechts verschoven in functie van de temperatuur waarbij zij geacclimateerd werden.

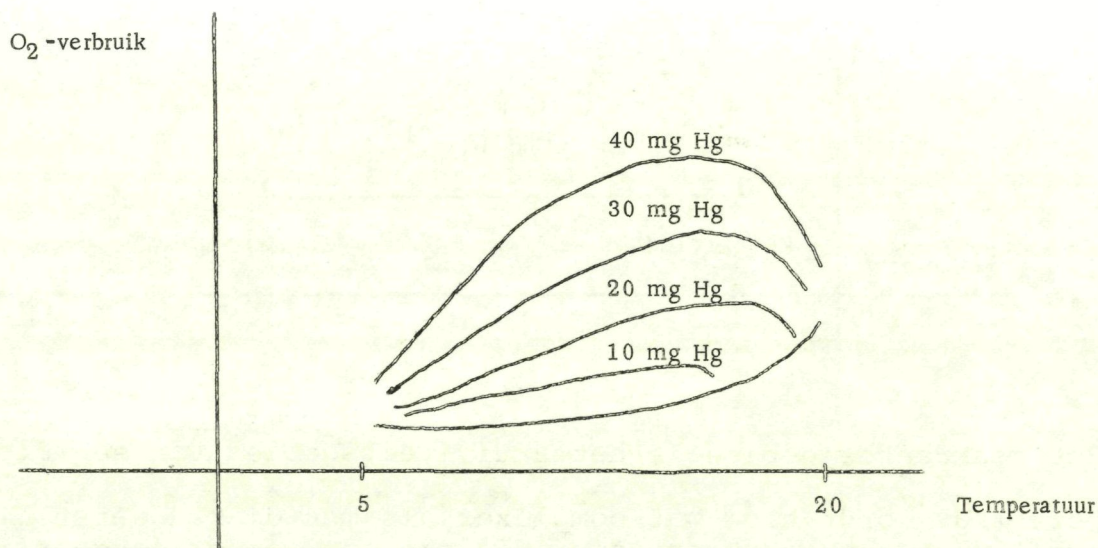
Dieren die niet of slecht acclimateren zijn sterk gebonden aan de temperatuur van het zeewater en moeten volgens het seizoen migreren naar warmere wateren. Zo is bv. voor *Sepia officinalis* 7°C de lethale limiet. Vele vissen sterven bij temperaturen van $\pm 6^{\circ}\text{C}$. In de koude winter 1962-1963 kwamen in het kustgebied van de Franse stad Boulogne alle spinrabben (*Maia squinado*) om en slechts nu, meer dan 10 jaar later, beginnen de eerste spinrabben, hoewel nog steeds gering in aantal, terug langs de kust te verschijnen.

Andere dieren blijven winter en zomer in een bepaald gebied. Zij kunnen zich goed acclimateren. Hoe dit gebeurt is nog grotendeels onopgelost. De studie hiervan zou echter nieuwe en belangrijke inzichten kunnen geven in verband met de veranderende milieuomstandigheden die de mens door de pollutie veroorzaakt. Het basismechanisme moet de produktie zijn van zogenaamde isoenzymes. Dit zijn enzymes die wel dezelfde enzymatische werking

hebben maar verschillende andere eigenschappen (vb. : elektroforetische mobiliteit - substratspecificiteit - temperatuur-gevoeligheid enz.). Welke enzymes door het dier worden gesynthetiseerd zou dan afhangen van milieuomstandigheden zoals bv. de temperatuur.

2°. Invloed van de partiële zuurstofdruk

De partiële zuurstofdruk beïnvloedt niet de standaardrespiratie, wel de actieve respiratie. Interessant wordt het probleem als men de gecombineerde actie beschouwt van temperatuur en partiële zuurstofdruk op de ademhaling. Dit is geïllustreerd in de volgende figuur :



Men ziet dat de partiële zuurstofdruk het aktiviteitsgebied zowel in de lengte als in de breedte gaat begrenzen. Wanneer wegens temperatuur en P_{O_2} druk het milieu een klein aktiviteitsgebied aan een dier oplegt dan zijn de overlevingskansen van een dier zeer klein. Tenzij het dier in staat is zich aan deze nieuwe omstandigheden aan te passen.

Dit kan door :

1. Het vormen van meer respiratorisch pigment.
(Komt voor bij vele schaaldieren).
2. Het vormen van een ander respiratorisch pigment.
(Met hogere affiniteit voor zuurstof).
3. Het vormen van een groter respiratorisch oppervlak.
(De worm *Scoloplos armiger* vormt een reeks van nieuwe kieuwen in zuurstofarme omstandigheden op een tijd van 10 à 15 uur).
4. Modificatie van de irrigatierythmen.
5. Een ultiem verweer is anaërobie respiratie, iets wat echter nooit lang mag duren, daar de energieproduktie in geval van anaërobie respiratie zeer gering is en de eindprodukten van het metabolisme giftig.

6. Indien al deze aanpassingen ofwel onmogelijk zijn ofwel onvoldoende, dan blijft het dier niets anders over dan te sterven of te migreren naar gunstigere gebieden, tenzij gunstige mutaties kunnen zorgen voor een evolutieve aanpassing aan het milieu.

BESLUIT

=====

Het mariene milieu wordt gekenmerkt door het feit dat zuurstof, in veel geringere concentratie voorkomt dan in de lucht. Daarbij komt dat, door het feit dat zuurstof slechts traag diffundeert in water, irrigatiemechanismen zeer belangrijk zijn. Het verplaatsen van water tenslotte kost een dier veel meer energie dan het verplaatsen van lucht. De respiratie in de zee stelt dan ook zeer hoge eisen aan het ademhalingsstelsel van een dier. Dit kan worden geïllustreerd met de volgende cijfers :

Zuurstofopnemend vermogen (Dit is het % zuurstof dat een dier uit 1 liter water kan halen).

Vissen en cephalopoden	50 % tot 80 %
Polychaeten	30 % tot 70 %
Crustacea	43 % tot 76 %
Sponsen	6 % tot 40 %
Manteldieren	4 % tot 7 %
Lamellibranchiën	3 % tot 10 %
Mens (ter vergelijking)	22 %

Deze efficiëntie zegt echter niets betreffende de absolute zuurstofopname. Een dier met hoge efficiëntie kan door het zuurstofarm milieu of door de geringe irrigatie, toch in totaal weinig zuurstof opnemen. Om deze reden is de overgang in de loop van de evolutie van het leven in de zee naar het leven op het land een zeer belangrijke stap geweest waardoor organismen konden ontstaan met veel hoger metabolisme dat met minder inspanning kon worden onderhouden. Dit neemt niet weg dat de zee, die de bakermat van het leven is geweest, met al zijn verscheiden levensvormen een uitzonderlijk interessant ecologisch milieu is waar de ademhaling, haar betekenis en functie, haar evolutie van de meest primitieve naar de meer geëvolueerde vormen en haar zeer verscheiden aanpassingen aan diverse ecologische omstandigheden, zeer mooi kan worden bestudeerd.

BESTRIJDING VAN KUSTEN- EN HAVENAANTASTING DOOR ZEEWATER

Prof. R. ROORYCK
17 februari 1973

De publieke opinie, die nu nogal plotseling de toenemende luchtverontreiniging en waterbezoedeling gewaar is geworden, denkt bijna uitsluitend aan de aantasting van het milieu door de mens zelf met zijn fabrieken, zijn auto's, zijn afval van alle aard.

Maar wanneer men de zaken zorgvuldig analizeert, komt men spoedig tot het besluit dat ook de Natuur de schuld draagt, niet alléén van belangrijke schade aangebracht aan hetgeen zo moeizaam door onze voorouders opgebouwd werd, maar ook soms verschrikkelijke rampen : en onder de natuurelementen waarvan de ontketening in de loop der eeuwen steeds terreur onder de mensen verwekte, is de zee ongetwijfeld een van de meest schrikwekkende.

Gelukkiglijk blijkt Europa beschermd tegen zulkdanige katastrofen, doch het zou onzin zijn te geloven dat geen enkel gevaar van de ene op de andere dag onze levens en onze goederen zou kunnen bedreigen.

Op enkele dagen na, juist 20 jaar geleden : op 1 februari 1953 brak een verschrikkelijke storm los op de Hollandse en Belgische kusten, welke de polderdijken doorbrak en zeer ver doordrong in de tijrivieren waar hij ook daar talrijke en diepe bressen sloeg en de aanliggende gronden onder water zette.

Ik heb gemeend bij deze twintigste verjaardag dat het wel nuttig zou kunnen zijn voornoemde gebeurtenis opnieuw in herinnering te brengen door het projecteren van een prachtige film, opgenomen in Nederland gedurende de werken tot herstelling van de bijzonderste dezer dijkbreuken.

Vooraleer tot deze projectie over te gaan zal wellicht enkele uitleg gewenst zijn.

Iedereen weet wat men bedoelt met "de polder" : het zijn gronden gelegen aan zee of aan tijrivieren, over 't algemeen zeer vruchtbaar, waarvan het peil beneden dit van het hoogwater ligt en welke beschermd zijn door zeer hoge dijken.

In de meeste gevallen is hun niveau nochtans hoger gelegen dan dit van het laagwater, zodanig dat het regenwater langs kleppen kan weglopen naar de zee of de rivier gedurende de eb.

In Nederland zijn sommige polders zelfs lager dan het laagwaterpeil in de rivier, zodat ze slechts kunnen ontwateren door krachtige gemalen.

Hoe konden deze gronden door de mensen bezet worden en hoe werden zij gevormd ?

Zonder te willen uitwijden over de geologische geschiedenis van West-Europa dient er even aan herinnerd dat ongeveer 600.000 jaar vóór onze jaartellingen de eerste Pleistocene aardlagen gevormd werden als afbraakpuin van de gebergten - dus zand en grind - door de grote rivieren aangevoerd uit een Middeneuropees gletsergebied.

Engeland lag toen nog vast verbonden aan West-Europa en het Nauw van Kales bestond nog niet. De kustlijn moet ongeveer gelopen hebben van Schotland tot Denemarken. Dit verklaart ook de geringe diepte van de Noordzee.

Daarna kwamen opvolgendelijk perioden waarin de ijskappen op de Alpen en de Baltische landen groeiden en afnamen.

Zo liep de grens van het landijs van de Scandinavische gletsjer rond 200.000 jaar v. C. midden door Holland tot Utrecht en Nijmegen.

Daarna trok de ijskap zich geleidelijk terug in de periode tussen 170.000 en 100.000 jaar v.C. onder de invloed van een verhoging van de gemiddelde temperatuur.

Laten wij opzij de nieuwe interglaciale periode begrepen tussen 100.000 en 20.000 jaar v. C. en wij vinden de zeespiegel dan op ongeveer 60 m. lager dan nu.

Vanaf dit ogenblik begint het warmer en vochtiger te worden.

De zeespiegel steeg geleidelijk, breidde zich naar het zuiden uit totdat rond 5.000 à 4.000 j. v. C. het Nauw van Kales ontstond en dat de gemiddelde vloedhoogte tot ongeveer 5 m. beneden de huidige vloedtoestand kwam.

Nu vormt zich van de rotskust van Kales, uit het zand dat in grote hoeveelheden uit het Kanaal naar het noorden gevoerd wordt, een strandwal. Eerst worden er zandplaten gevormd, vervolgens zandbanken en dan zandeilanden.

Langzaam aan komen de zandplaten en zandeilanden boven stormvloedhoogte te liggen en sluiten zij zich aaneen tot een doorlopende wal waarop de omstandigheden gunstig worden voor duinvorming.

Door enkele ondiepe openingen in de strandwal heeft de zee nog toegang naar achteren en kan daar een bezinking plaatsvinden van zeeklei in rustig water. Zo ontstaat de oude blauwe zeeklei.

De duinenrij wordt zwaarder en hoger zodat het voor de zee steeds moeilijker wordt om het strandmeer binnen te dringen. Het water wordt er geleidelijk zoet en veen kan worden gevormd.

Door de verdere stijging van de zee is het Nauw van Kales steeds dieper en breder geworden en groeit ook de aanval van de golven op de duinen op een zeker ogenblik, waarschijnlijk door een hoge stormvloed, wordt deze oude duinenketen bijna totaal vernield tussen Nieuwpoort en Monster in Holland. Hierdoor kon de zee in het eilandengebied in Zeeland en Zuid-Holland doordringen tot aan de hogere randen van Vlaanderen, en zo ontstond de eilanden-zee waaruit later Zeeland is gegroeid.

Nu zal zich met dezelfde oorzaken en op dezelfde wijze een nieuwe duinenrij vormen, maar meer naar binnen dan de eerste kustlijn. Dit gebeurt ongeveer bij het begin van onze jaartelling en het vormingsproces duurt tot in de 11de en de 12de eeuw.

Wat vroeger eenmaal geschied is, gebeurt nu nogmaals : opnieuw wordt zeeklei afgezet. Dit is de jonge zeeklei waaruit nu nog de vruchtbare gronden van West-Vlaanderen bestaan.

Wat de loop der rivieren betreft, mondden eerst Lek, Waal en Rijn uit in een brede monding, een zeearm, ongeveer tussen Monster en Den Briel en had ook de Schelde haar monding op deze plaats.

De Westerschelde bestond nog niet en werd waarschijnlijk slechts gevormd rond de 3de eeuw na C. door het dringen van de zee in een smalle vertakking "De Hont".

Hetgeen voorafgaat toont de grote trekken van de vorming van "de Nederlanden". Men kan aannemen dat gedurende de historische tijden (enkele honderden jaren vóór C.) de zeespiegel geleidelijk nog gestegen is en nog stijgt. Dit gebeurt echter niet regelmatig zodat op korte tijdperken alles geschiedt alsof men afwisselend perioden van stijging en stilstand zou kennen. In plaats van tijdspannen van 100.000 of zelfs 1.000 jaren, rekent men dan in honderden of tientallen jaren. Het gevolg hiervan is dat men gemakkelijk het proces van landaanwinning en landverlies kan uitleggen.

Van alle streken geeft Zeeuws-Vlaanderen in de loop der geschiedenis wel de meeste veranderingen te zien door afwisselend landverliezen en landwinst. Misschien nergens ook (en hierbij tellen wij Brugge) heeft men op zo'n grote schaal havensteden door verlanding van hun toegangen naar zee zien vervallen.

Wanneer Brugge in de 12de eeuw een der machtigste koopsteden was van West-Europa, begon het Zwin te verlanden en in het begin van de 15de eeuw was ook Damme verland.

Uit hetgeen voorafgaat blijkt duidelijk dat tengevolge van de stijging van de zeespiegel ten opzichte van het land, de mens steeds bescherming tegen de hoge vloed heeft moeten zoeken. Dit heeft hij gedaan door enerzijds op natuurlijke en soms kunstmatige hoogten te vluchten (het zijn de zogenaamde terpen of wierden) en anderzijds door dijkbouw. Dit is natuurlijk geleidelijk gegaan. Men begon met een lichte aarden kade juist hoog genoeg om de buitengewone hoge vloed tegen te houden. Dan, langzamerhand, naarmate de hoger komende zee het noodzakelijk maakte, werd de kade hoger en steviger tot de zware dijken van tegenwoordig. De dijkbouw is niet alleen langs de kust ontstaan of rondom de eilanden, maar ook langs alle tijrivieren. Men kan vaststaand aannemen dat de eerste rivierdijken tegelijk met de eerste zeedijken ontstaan zijn. Natuurlijk waren ze minder hoog en zwaar dan nu, want de rivieren hadden, bij de toen nog lagere zeestanden dan tegenwoordig, een groter verhang.

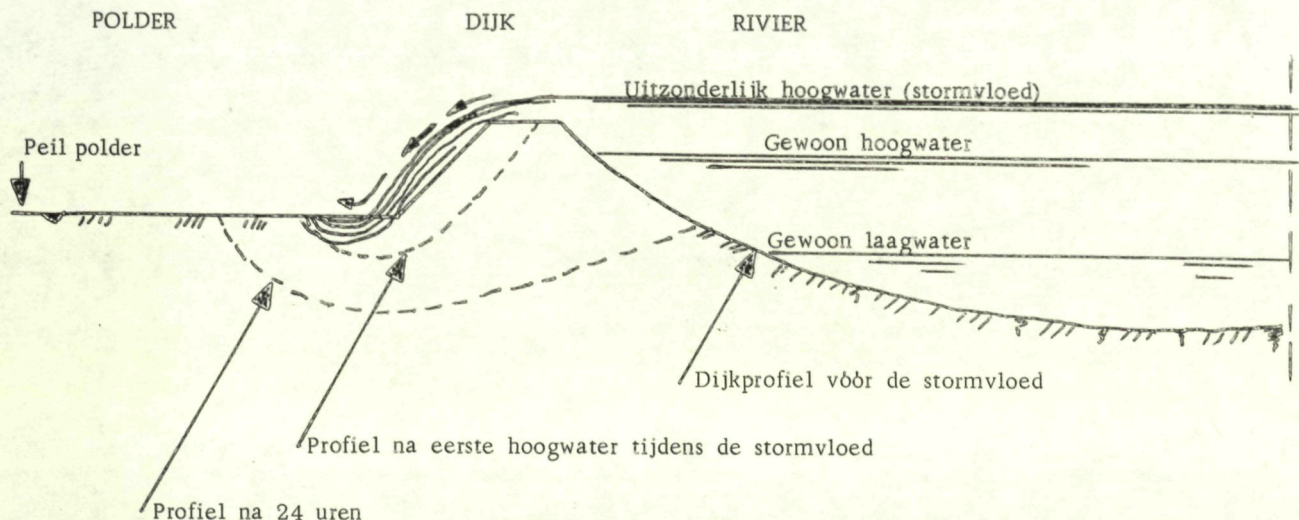
Wanneer men weet, hetgeen straks opvallend zal worden bij het bekijken van de film, welke ontzettende inspanningen en uitgaven thans gepaard gaan met de herstelling van een bres geslagen in de bestaande dijken, kan men best beseffen dat onze voorouders nooit bij machte zouden geweest zijn de dijken, langs de Schelde bijvoorbeeld, op te richten, moest het peil in de rivier destijds even hoog geweest zijn als nu.

Vooraleer over te gaan tot het afdraaien van de film, zou ik nog even uw aandacht willen vragen voor de manier waarop men een bres in een dijk kan sluiten.

Wij hebben die ervaring in 1953 moeten opdoen gezien wij in België verscheidene zeer zware dijkvallen gekend hebben en namelijk de bijzonderste te "Pijp Tabak" dicht bij Fort St. Maria in de polder van Melsele en in de Militaire dijk, die van Berendrecht in de polder van Zandvliet en te Wintam in de linkerover van de Rupel.

De herstelling van deze vier stroomgaten heeft méér dan anderhalf miljard gekost en maanden lang werk gevraagd.

Door middel van een kleine schets is het gemakkelijk het mechanisme van een dijkbreuk te verklaren.



Bij uitzonderlijk hoog peil in de rivier loopt het water over de kruin van de dijk, schuurt het aarden binnenbeloop uit en graaft spoedig een trechter aan de voet.

De kop van de dijk wordt weggeslagen en steeds grotere watermassa's stormen de polder in.

Op sommige plaatsen is slechts een deel van de dijkmassa weggespoeld zodat de overloop slechts gedurende de twee à drie uren van hoogwater geschiedde, terwijl op andere plaatsen de dijk tot onder laagwaterpeil verdwenen is en dat het rivierwater vrij in en uit de polder stroomt zowel bij vloed als bij eb.

De betrekkelijke traagheid of de snelheid van deze processus is afhankelijk van de aard der dijken (min of meer samenhangende grond) en van de snelheid van het doorvloeiend water.

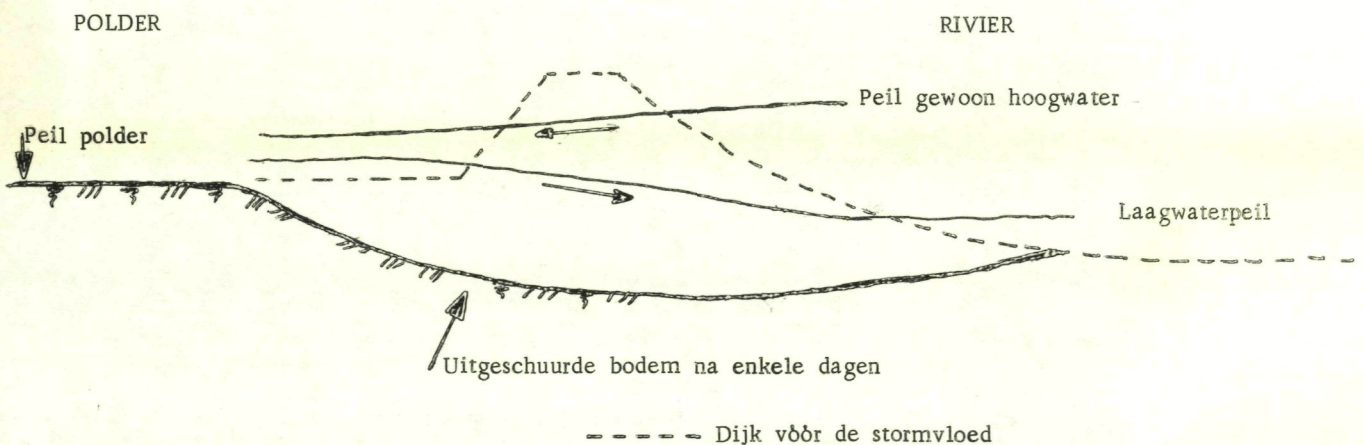
Wanneer het water loopt over een grond, samengesteld uit leem, zand en klei, zoals dit overal het geval is in het Scheldebekken, blijven de deeltjes welke deze grond samenstellen, slechts aan elkaar vastgehecht indien de snelheid van het water lager ligt dan een zekere grenswaarde boven dewelke zij meegesleurd worden. Dit is ook waar voor het grint, de stenen, zelfs de betonblokken en er komt een ogenblik waarop het water zelfs de indrukwekkendste massa's meesleurt.

Aldus komt het dat al hetgeen men tracht te werpen in een belangrijke bres, onmiddellijk ver weg meegesleurd wordt door de vloed.

Wij zien dus dat zohaast een dijk doorbroken is, er een voortdurende doorgang is van grote massa's water, de ene keer in de ene richting, de andere keer in de andere richting.

Waarom zijn zekere bressen veel gevaarlijker dan andere en waarom groeien hun afmetingen zo rap vooraleer men ernstig kan tussenkomen ?

De onderstaande schets toont schematisch wat er gebeurt bij stijgend water.



De snelheid bij het binnendringen van het water in de polder is afhankelijk van het niveauverschil tussen de stroom en het water in de polder. Hoe groter het verschil, hoe groter de snelheid door de bres. Wat betreft het debiet, dit is gelijk aan het produkt van deze snelheid en de doorgangsectie.

Indien de polder ingesloten ligt tussen binnendijken zodanig dat zijn uitgestrektheid klein is, is hij rap gevuld en zijn niveau volgt nogal getrouw dit van de stroom. Dus zijn de snelheden op ieder ogenblik klein ; de grond welke de dijken vormt, wordt slechts licht aangetast en de bres vergroot bijna niet.

Indien integendeel de uitgestrektheid van de polder groot is, heeft hij niet de tijd om vol te lopen gedurende het stijgend tij, noch om leeg te lopen bij zakkend tij, zodanig dat zijn peil weinig varieert, wat betekent dat zowel bij vloed als bij ebbe, er niveauverschillen tussen de polder en de stroom kunnen voorkomen van 2 à 3 m. De snelheden van het instromend of uitstromend water door de bres zijn alsdan zeer groot en kunnen 5 meter per seconde belopen.

Men begrijpt dat, in zulke voorwaarden, de bodem van de bres en de randen onmiddellijk onderworpen zijn aan een intense erosie en dat de opening zeer snel groeit vooraleer men de tijd heeft om tussen te komen met voldoende krachtige middelen.

Niet alleen vormt zich, rechtover de dijkbreuk een diepe geul, doch deze plant zich progressief voort in de grond totdat zij een onmetelijke kuip vormt welke 15,20 meter en meer diep is en meerdere hectaren oppervlakte beslaat.

Deze geul, welke de Hollanders een "wiel" noemen, speelt een rol in het dichtingsmechanisme van de bressen.

Indien de dijk weggesleurd werd tot onder het niveau van het laagwater, krijgt de bres de naam van doorbraak of stroomgat en iedere onmiddellijke tussenkomst is denkbeeldig. Men moet er zich rekenschap van geven dat de dijken zeer hoog zijn ten opzichte van de omliggende gronden en hun beperkte breedte aan de kruin laat de doorgang van voertuigen niet toe.

Ik heb zoëven gezegd dat de dijken stuk voor stuk opgericht werden in de loop der eeuwen. Hun basis werd niet zo breed voorzien zoals dit nodig was voor de huidige hoogte, zodanig dat de opeenvolgende ophogingen slechts mogelijk waren - op gevaar af van gans de dijkmassa met grote kosten te moeten hermaken - met het aannemen van een steeds steiler talud, zodanig dat er aan de kruin soms slechts een strook overbleef van enkele tientallen centimeter breed.

Daar de dijk aldus niet toegankelijk is voor de voertuigen, loopt er geen enkele weg naartoe, tenzij wegels en trappen voor de voetgangers en fietsers.

Het is dus totaal onmogelijk in de meeste gevallen, de bressen te bereiken met vrachtwagens, spoorwegen of ieder ander modern middel. Enkel de waterweg is mogelijk, doch hij ondergaat de handicap van de getij-stromingen en van de afwezigheid van een haven of aanlegsteigers waardoor de boten zouden kunnen dichterbij komen.

Het bestaan zelf van de bres betekent ten andere een zodanig gevaar voor de scheepvaart, dat bijvoorbeeld te Wintam, enkele dagen na de 1ste februari 1953, een sleep van twee aken met hun sleepboot welke in de Rupel vaarde, in de bres gezogen werd en in enkele seconden tijd in de bomen van de ondergelopen polder geworpen werd waar hij geïmmobiliseerd lag.

Welnu, om doeltreffend een bres te kunnen dichten, dient men duizenden tonnen breuksteen, honderdduizenden rijsbussels en ook mannen, pontons en sleepboten te benuttigen. Dit alles kan niet op één dag gebeuren.

Men heeft veel gesproken over het vastlopen van de schepen. Men moet rekening houden met de moeilijkheid om een aangepaste boot te vinden : nemen wij bijvoorbeeld een bres van 50 m. breed en 6 m. diep onder het polderpeil.

Daar het water 3 tot 4,5 m. boven de polder komt bij hoogwater, is het noodzakelijk dat de boot meer dan 10 m. hoogte heeft en meer dan 60 m. lengte opdat zij de opening zou kunnen stoppen. Zulke schepen zijn zeldzaam en anderzijds zou de moeilijkheid daarmee niet opgelost zijn. De bodem van de bres is inderdaad noch horizontaal noch regelmatig, hij is kromlijinig en vertoont hobbels en putten zodanig dat de boot zich niet verzoend met de bodem : er blijven openingen. Zelfs aan de beide uiteinden zouden er wijdgapende openingen blijven omdat het zeer afgeplat talud van de dijken, waarvan de randen ongeschonden bleven, de boot van de as van de dijk verwijdert.

Op het ogenblik dat men de boot laat zinken, stopt men een groot deel van de bresopening, hetgeen betekent dat men het water belet van binnen of buiten te stromen, 't is te zeggen dat men de egalisatie van de peilen belet en, zoals ik het verder zal uitleggen, veroorzaakt men grote hoogteverschillen welke grote drukkingen en grote snelheden verwekken.

Enkele uren na het zinken stroomt het water met volle kracht door de op de bodem gebleven gaten en op de uiteinden van de boot en, in enkele minuten tijd, graaft het trechters van verschillende meters diep.

De boot, enkel nog gedragen op geïsoleerde steunpunten breekt in stukken welke ieder afzonderlijk uitsteken, waardoor het water er rond draait en nog meer uitgraaft. Slechts enkele uren na deze operatie, bevindt men zich voor een toestand welke nog veel erger is dan voordien.

De thans gebruikte procédés zijn drieërlei :

- 1) De rechtstreekse dichting van de bres door lagen rijsbundels ;
- 2) Het verwezenlijken van een dijk rondom de bres ;
- 3) Het gebruik van geprefabriceerde betonnen caissons.

1.- De zinkstukken waarvan sprake in de eerste werkwijze welke klassiek is en haar degelijkheid bewezen heeft, bestaan uit bundels van soepele fijne twijgen, afgesnoeid in de bossen, met een lengte van ongeveer 2,50 m., samen gebonden en opgestapeld, de ene naast de andere en de ene boven de andere, zodanig dat een uitgestrekte matras gevormd wordt met zeer veranderlijke afmetingen van zowat 10 meter breedte op 15 meter lengte bijvoorbeeld en van ongeveer 90 centimeter totale dikte. Deze platformen worden op een riviertalud ineengestoken tijdens de ebbe en beginnen aldus te vloten bij stijgende tij. Zij worden dan op sleeptouw genomen en gedurende de kentering, 't is te zeggen gedurende de perioden dat de stroom in de bres ophoudt, hetgeen gebeurt op het ogenblik van de gelijkheid der polder- en stroompeilen, worden zij vlottend in de bres gebracht.

Platte pontons, geladen met 60 tot 100 ton dikke breuksteen, worden vervolgens op hun beurt vastgemeerd langs weerszijden van het vlottend platform. Werklieden beginnen dan de breuksteen van op de pontons op het platform te werpen en dit platform, dat geleid wordt door koorden welke in ringen lopen, zinkt geleidelijk doch blijft horizontaal totdat het op de bodem van de bres rust. Aldus laadt men van 600 tot 1.000 kg breuksteen per m² platform.

Bij de volgende kentering herbegint men de bewerking en men gaat zo verder totdat men een opstapeling bekomt, een echte muur van ineengevlochten steen en hout. Eenmaal gekomen aan het peil van het laagwater, 't is te zeggen wanneer de muur uitsteekt, vervolgt men met zakken aarde, opgestapeld en aan elkaar gehecht door piketten, terwijl men er zorg voor draagt dat men vertrekt van de randen van de opening met een eerste tranche en zo geleidelijk naar het midden vordert.

Men moet de lengte zodanig kiezen dat het mogelijk is - rekening gehouden met de mannen en de mogelijkheden van zakken ter plaatse te brengen - gans de strook in 6 uren te bouwen, 't is te zeggen dat de strook omhoog gaat naarmate dat het water stijgt. Het is dus een rit tegen het uurwerk.

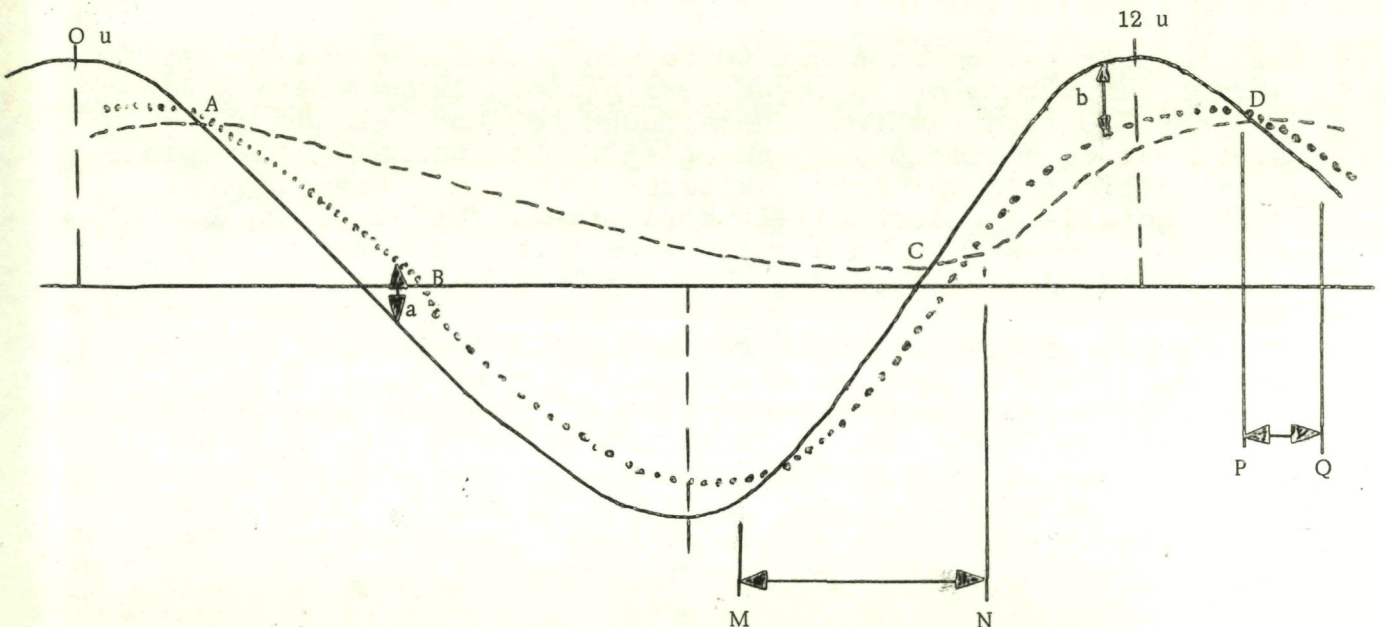
Op de boorden van de strook plaatst men dekzeilen ten einde de geplaatste zakken tegen het uitschuren van de waterstroom te beschermen.

Aldus ook is men verplicht, van bij het begin, de bodem te bekleden, ver vóór en achter de bres, om te vermijden dat de stromingen de grond zouden uitmalen langs weerszijden van de in opbouw zijnde dijk. Deze bekleding geschiedt ook met behulp van gezonken platforms uit rijsbundels.

Nu een woordje over de moeilijkheid van de operaties.

De moeilijkheden bij deze dichtingswijze spruiten hoofdzakelijk voort uit de stroomsnelheden en de beperkte duur van de kenteringen in de bres, hetgeen de tijd tijdens dewelke men de platforms mag laten zinken, beperkt tot 4 maal per 24 uren. De vlakke afmeting van de platforms is zelf ook begrensd, enerzijds door de bewegingsmogelijkheden in de bres, anderzijds door de tijd welke nodig is om ze te fabriceren tussen twee stijgende tijen en de beschikbare ruimte daartoe.

Tekenen wij nog eens de getijencurve van de stroom. Het is de curve in volle lijn.



De curve in streepjeslijn toont de niveauverandering in de polder en de puntjeslijn de verandering in de bres zelf.

Hieruit spruit voort dat de ordinaten, begrepen tussen de volle lijn en de puntjeslijn, het niveauverschil vertonen dat de verwekker is van de snelheden in de bres.

Het zinken is slechts mogelijk als deze snelheden beneden 1 m. of 1,50 m. per seconde liggen. De tijdsduur wordt afgebeeld door de periode MN welke naar de kentering van het stijgend tij in de bres ligt.

Men ziet eveneens dat bij de eb-kentering van het dalend tij in de bres, deze tijdsduur slechts enkele minuten omvat en de operatie dus niet toelaat.

De snelheden tijdens de vloed zijn groter dan tijdens de ebbe omdat de niveauverschillen, zoals b, groter zijn dan a.

Te noteren valt dat de curven in puntjeslijn en in streepjeslijn variëren van de bres naar de andere en voor elke bres volgens haar evolutie.

Naarmate het dichtingswerk verloopt, vergroten de moeilijkheden omdat de muur uit rijsbundels, welke progressief stijgt in de bres, het leeglopen van de polder belet en zijn gemiddeld peil voortdurend doet stijgen met het gevolg dat de grootste peilverschillen nu bij ebbe voorkomen en bijgevolg ook de grootste snelheden.

Men ziet dat het hoogteverschil b dat de vulsnelheid veroorzaakt, afgetekend kleiner geworden is dan a. Het is dus bij ebbe dat de grootste snelheden zich voordoen. Er komt een ogenblik dat deze het verlies van sommige platforms veroorzaken en zelfs het meesleuren van de geplaatste breuksteen. Het is de kritische fase van de dichting en daarom moet zij gebeuren bij dode tij. Daarenboven kan men gemakkelijk zien uit de ogenbliksgetijdekrommen dat op geen enkel ogenblik de niveauverschillen nog klein zijn, 't is te zeggen dat de duur van de kenteringen zeer kort wordt.

2. De tweede werkwijze is deze van de ringdijk.

Zij vloeit voort uit de vaststelling dat op een zekere afstand van de bres hetzij in de polder, hetzij in de zeearm (als het gaat over een dijkbreuk in een Zeeuws eiland) de bodem nog niet uitgeschuurd en uitgediept werd. Daar kan men bijgevolg die gave bodem geleidelijk bekleden met zinkstukken en aldus het overwinnen van die geweldige diepten van het eigenlijk stormgat vermijden.

De lengte van de ringdijk is evenwel natuurlijk veel groter dan de breedte van de bres zelf, zodat daar een keus dient gedaan tussen de "pro" en de "contra".

3. Derde werkwijze : geprefabriceerde caissons of "celblokken"

Deze kunnen maar gebruikt worden vanaf een zeker peil dat redelijk hoog ligt, bijvoorbeeld het niveau van laagwater, hetgeen veronderstelt dat de grote diepten in de bres reeds werden opgevuld door de eerste werkwijze. Men moet inderdaad de erosie van de bodem door het doorlopen van het water onder de caissons beletten.

Deze moeten dan ook nog een voldoende hoogte hebben om de uitstroming van de springtijden te vermijden, hetzij minimum ongeveer 6 m.

Theoretisch zou het moeten mogelijk zijn een bres te stoppen in éénmaal door een reusachtig celblok in gewapend beton, vlottend aangebracht en gezonken in de opening ofwel door een reeks van kleine caissons, de ene naast de andere.

In de praktijk stoot deze werkwijze op aanzienlijke moeilijkheden, te weten :

In het geval van één enkele celblok :

- 1) de enorme afmetingen van het celblok : bijvoorbeeld 100 m. lang op 20 m. hoog, hetgeen reeds een eigen gewicht vertegenwoordigt van een tienduizend ton (t.t.z. een geladen Libertyship).
- 2) Het feit dat de kwastieuze caisson, in de bres gebracht tijdens de kentering, enkele uren later het drukverschil tussen de stroom en de polder moet ondergaan, druk welke op de caisson een aanzienlijke totale kracht zou uitoefenen welke slechts kan in evenwicht gebracht worden door de wrijfreactie op de grond. Opdat deze een doeltreffende waarde zou hebben, is het noodzakelijk dat de caisson zwaar geballast werd.

Welnu, voor het ballasten (dat minimum de aanbreng van meerdere duizenden tonnen last zou moeten omvatten) beschikt men slechts over ongeveer drie uren.

Er is een enorm risico dat de caisson verplaatst wordt en in dit geval, veroorzaakt men een nieuwe bres tussen hem en de ongeschonden gebleven dijk.

Het is dus onontbeerlijk dat men vooraf twee echte landhoofden voorziet op dewelke de caisson zal rusten tijdens de eerste minuten van zijn plaatsing. De bouw en de behoorlijke ankering van deze twee landhoofden vormen natuurlijk ook reeds een gans probleem.

- 3) Het gevaar van de erosies onder de caisson door het feit dat hij niet plat op de bodem ligt. Vandaar de noodzakelijkheid de grond te bekleden met geballaste platforms van rijsbundels, ineengestoken ten einde een min of meer regelmatige oppervlakte te bekomen.
- 4) De moeilijkheden van het manoeuvreren en ter plaatse brengen van een mastodont van 10.000 ton, welke niet in de bres kan gesleept worden, daar hij de sleepboten, die hem getrokken hebben, definitief in de polder zou opsluiten. De stroming moet er dus voor zorgen dat de caisson in de opening geduwd

wordt, terwijl de sleepboten hem tegenhouden. Indien deze bewerking wat te vroeg begint, wordt gans deze armada in de polder gesleurd. Begint zij wat te laat, dan krijgt men de caisson niet meer in het gat daar de stroming ondertussen omgeslagen is.

- 5) De aanzienlijke tijd welke men behoeft voor het bouwen van een dergelijke caisson en de kostprijs van dit kunstwerk. Men begrijpt gemakkelijk hoe gevaarlijk, delikaat en kostelijk een zulkdanig werk uitvalt.

In het geval van meerdere kleine celblokken :

Indien men een groot aantal caissons van beperkte afmetingen gebruikt, vergemakkelijkt men natuurlijk de manoeuvres maar men gaat ook naar nieuwe moeilijkheden toe.

De eerste is deze die voortspruit uit de progressieve sluiting door toehaling van de randen, 't is te zeggen grote oneffenheden en grote snelheden waardoor een zeer diepe geul ontstaat. Om hieraan te verhelpen, begint men gewoonlijk met het bouwen van een grondlaag in platforms van rijsbundels volgens de eerste werkwijze totdat men een peil bereikt dichtbij laagwater en gebruikt men de caissons slechts boven dit peil.

De tweede moeilijkheid bestaat in het verwezenlijken van de waterdichtheid tussen de verschillende caissons door het feit dat deze niet vertikaal zijn, doch zich in alle soorten standen plaatsen : zij zijn dus helemaal niet positief.

Daarenboven blijft het ongemak van de zeer lange fabricatieduur van deze elementen en het risico dat deze zouden wegdrijven door de druk welke ze moeten ondergaan.

Spijts dit alles hebben onze Noorderburen deze werkwijze op grote schaal gebruikt met verschillende uitwerkingen. Een van de doorslaggevende redenen welke aan de basis van dit gebruik lagen, is het gebrek aan steengroeven in Nederland, waardoor de onmogelijkheid bestond om de eerste werkwijze toe te passen welke duizenden ton zware breukstenen noodzaakt. Het bestaan van een enorm aantal bressen en het feit dat deze bijgevolg niet allemaal terzelfdertijd konden gedicht worden, gaven de gelegenheid om zich a priori de nodige termijn te gunnen om een groot aantal caissons in serie te fabriceren vóór het aanvatten van de dichtingswerken.

HET MILIEUBELEID IN BELGIESAMENVATTING

Dr. K. Poma
Volksvertegenwoordiger
16 maart 1973

I. Bepaling

1. In de geïndustrialiseerde landen, zoals België, slaat de milieuverontreiniging op :

a) Pollutie

- de verontreiniging van oppervlaktewater, van grondwater, van de zee ;
- de luchtverontreiniging verwekt door de industrie, de uitlaatgassen van de auto's, van de thermische centrales en van de huishoudelijke verwarmingsinstallaties ;
- de bodemverontreiniging door huishoudelijk en industrieel afval ;
- het lawaai.

b) Ruimtelijke ordening en stedenbouwc) Additieven

- in landbouw : herbiciden, fungiciden, pesticiden als onkruidverdelgend middel
- in veevoeder : antibiotica en hormonen
- in voedsel : als kleurmiddel, smaakverwekkend-bederfwerend middel.

Nota : deze drie gebieden, alhoewel goed afgescheiden, lopen door mekaar. B.V. : inplanting van nieuwe luchtverontreinigende nijverheden slaat op luchtverontreiniging en op ruimtelijke ordening.

2. In de ontwikkelingslanden wordt door een leefmilieupolitiek verstaan een politiek tegen de honger en tegen de overbevolking.

II. Pollutieproblemen

1. In België is het pollutieprobleem het belangrijkste van alle leefmilieuvraagstukken, dus de pollutie is hier erg.

2. Kenmerken van de pollutie

- Alle vormen van verontreiniging zijn een gevolg van, een nevenverschijnsel van, de technische vooruitgang. Pollutie is een technisch probleem dat met technische middelen ofwel te voorkomen, ofwel te bestrijden is.
- Pollutie is niet inherent aan onze beschaving. Vooruitgang en strijd tegen pollutie kunnen samengaan.

- Pollutie is het gevolg van een accumulatieproces. De uitlaatgassen van één wagen levert geen pollutie, die van vele wagens op eenzelfde plaats en tijdstip wel.
- Pollutie is niet gebonden aan een sociaal-economische structuur : zij is dezelfde in de kapitalistische als communistische landen : de Wolga is even verontreinigd als de Rijn.

3. Hoe kan de pollutie voorkomen of bestreden worden ?

Vier voorwaarden moeten vervuld worden :

- de technische middelen moeten gekend zijn.
- wetten moeten de nodige maatregelen voorzien.
- de financiële middelen moeten ter beschikking gesteld worden.
- er moet een nationaal gecoördineerd beleid gevoerd worden (departement voor leefmilieu) met beslissingsbevoegdheid.

4. De technische middelen moeten gekend zijn.

Voorbeelden :

- a) Harde detergents (niet biologisch afbreekbare) vervangen de zeepoeders. Deze harde detergents blijken echter het biologisch evenwicht van de waterlopen waarin zij via de riolen terecht komen in gevaar te brengen. Dus moeten zij verboden worden.

Duitsland stemt een wet die het gebruik van harde detergents verbiedt, U.S.A. en Gr. Brittannië treffen een vrijwillige overeenkomst met de fabrikanten : nieuwe zachte detergents, wel biologisch afbreekbaar, met dezelfde eigenschappen, komen op de markt.

- b) Kunstmatig gekweekte nieuwe bacteriën zijn in staat de harde detergents af te breken, zodat het verbod kan ingetrokken worden indien in de zuiveringsstations, die de gemeentelijke afvalwaters behandelen, een trap met deze bacteriën zou voorzien worden.

Doch deze zuiveringsstations ontbreken in ons land.

- c) Zachte detergents zijn fosfaathoudend, waardoor een nieuw gevaar ontstaat in de waterlopen, want hierdoor kunnen algen ongemeen toenemen.

Daarom : ofwel in zuiveringsstations fosfaten verwijderen, ofwel zachte detergents vervangen door citraathoudende detergents (experiment in Zweden).

5. Wetten moeten de nodige maatregelen voorzien.

- a) Wetten in België : wel voor water- en luchtverontreiniging, niet voor bodemverontreiniging en lawaai.

water : oppervlaktewater : 11 maart 1950

26 maart 1971

grondwater : 26 maart 1971

zee : enkele fragmentarische wetten b.v. 14 januari 1966 tegen petroleumverontreiniging in volle zee.

luchtverontreiniging : 26 december 1964

bodem : huishoudelijk afval : geen

industriële afval : geen

lawaai : in voorbereiding.

b) Voorwaarden noodzakelijk opdat een wet zou toegepast worden (v.b. wet van 11 maart 1950)

1) uitvoeringsbesluiten (Koninklijke of Ministeriële)

1ste uitvoeringsbesluit 29 december 1953

voorziet indeling waterlopen in 3 klassen (voor drinkwatervoorziening, voor landbouw, veeteelt en visvangst, voor industrie).

2de besluit : 15 april 1965 : eerste onvolledige indeling van onze waterlopen.

Dus : uitvoeringsbesluiten niet of niet tijdig opgenomen.

2) controle : Rijkscontrole : vrijwel onbestaande. Lagere besturen (prov. en gemeenten) : druk van hoger hand om niet in te grijpen.

c) Straffen : door de rechtbank uitgesproken, gehouden aan de wet. Straffen zijn onbelangrijk, zodat het voor een industrieel vanuit financieel-economisch standpunt voordeliger is doelbewust de wet te overtreden, de straf te betalen, liever dan te moeten overgaan tot de bouw en exploitatie van een kostelijker zuiveringsstation.

Nota : in Groot Brittannië ; zeer zware straffen.

6. Financiële middelen.

a) hoeveel ?

v.b. + 40 miljard voor de bouw van + 1400 gemeentelijke zuiveringsstations, opdat onze waterlopen hun auto-epurerend vermogen zouden terug krijgen.

Te verdelen over + 15 jaar : dus zeer klein bedrag.

b) wie ?

- de vervuiler : psychologisch, omdat de vervuiler geconfronteerd wordt met de moeilijkheden en zich zal inspannen, omdat hij weet dat hij gestraft wordt indien hij de wet overtreedt.

- de gemeenschap : via belastingen of leningen.

- de slachtoffers van de vervuiling, terug te vinden in de wet op de bescherming van de grondwateren : diegene die het aanbelangt moet de werken betalen nodig voor de verbetering van de ondergrondse tankinstallaties langswaar petroleumproducten in de bodem zijpelen.

Diegene die het aanbelangt, d.i. de waterleidingsmaatschappijen, d.w.z., de gebruiker van drinkwater.

Gevolg : verdere differentiatie, uiteenrafelen van min. en max. prijzen van drinkwater.

7. Gecoördineerd beleid

In België : leefmilieu verdeeld over meer dan 10 departementen die elk een klein deeltje onder hun bevoegdheid hebben.

gevolg : versnippering.

onder de 10 departementen geen coördinatie.

In Europa der negen : alle landen departement van leefmilieu.

Groot ministerie : Groot Brittannië : supperminister met Staatssecretarissen, coördinatie en beslissingsbevoegdheid.

Klein ministerie : Frankrijk : alleen coördinatiebevoegdheid.

8. Overzicht milieuwetgeving in ons land.a) oppervlaktewaterverontreiniging :

1) wet van 11 maart 1950.

Bijkomende principiële fouten :

- subsidiëringspolitiek gemeentelijke zuiveringsstations voor rioolwaters.
- strijd per industrie, in plaats van per hydrografisch bekken.

2) Wet van 26 maart 1971 :

Princiep :

- strijd per hydrografisch bekken
 - oprichting 3 maatschappijen voor waterzuivering
- Uitvoeringsbesluiten moeten nog verschijnen.

b) grondwater :

wet van 26 maart 1971

Princiep :

- voorzorgsmaatregelen bij vervoer van koolwaterstoffen.
- lastenboek voor de bouw van nieuwe installaties.
- betalingsvoorwaarde voor de verbouwing van oude installaties.

c) luchtverontreiniging :

wet van 28 december 1964

- geen uitvoeringsbesluit luchtverontreiniging : industrie
 - geen uitvoeringsbesluit luchtverontreiniging : thermische centrales
 - geen uitvoeringsbesluit luchtverontreiniging : uitlaatgassen auto's
 - wel uitvoeringsbesluit luchtverontreiniging : huishoudelijke verwarmingsinstallaties in 5 grote agglomeraties (aug. 1971) ;
- vanaf 1973 : brandstof minder dan 1% S).
- Kritiek : industriële installaties in grote agglomeraties worden niet geregeld.

d) Bodem en lawaai : geen wetten.

8. Besluit : van alle landen doet België het minst.
Dus het is het vuilste land van West-Europa.
Waaraan is dit toe te schrijven ?
Meer belang wordt gehecht aan de welvaart dan aan
het welzijn door :
- bevolking in 't algemeen, die weinig "milieu-
minded" is.
 - industrie : geen belang uit financiële overwe-
gingen
 - syndicaten : geen belangstelling
 - gemeenten : nijverheden aangetrokken die elders
geweigerd werden b.v. Tessenderlo.
 - regering : zelfde politiek als de gemeenten.

"EEN PRAKTISCHE BENADERING VAN DE RUIMTELIJKE ORDENING IN BELGIE
EN HAAR BELANG VOOR EEN BELEID INZAKE LEEFMILIEU."

Lode VAN CRAEN
27 maart 1973

Ik meen dat, wanneer men de problemen onderzoekt die rijzen voor het behoud van een gezond en menswaardig leefmilieu, het ook van belang is te weten hoe vandaag in België het beleid inzake Ruimtelijke Ordening gevoerd wordt.

Immers wanneer men zich even afvraagt wat het begrip "leefmilieu" zoal inhoudt, dan kan men, zonder te vrezen zich te vergissen, zeker zijn dat het o.m. ook gaat om de fysische omgeving en bijgevolg om de grond, om de bodem waarop wij leven en om alles wat zich daarop bevindt, zij het bossen, velden, weiden, huizen, fabrieken, steden, waterlopen, rotsen en noem maar op ... ja zelfs kan en mag men zeggen de lucht, het licht en ja ook het geluid eromheen.

Welnu, geachte toehoorders, dat is in feite, in zijn verste consequenties doorgetrokken, het arbeidsveld waarover de Ruimtelijke Ordening zich uitstrekt en dat toch wel bepalend is voor het leefmilieu en voor een groot, zoniet het grootste deel van de kwaliteit van het leven.

Het is ook zo, dat men zich dan onmiddellijk ervan rekenschap geeft dat de Ruimtelijke Ordening een zo brede waaier van gegevens, elementen en toepassingen heeft, dat het niet denkbaar is dat zij zou kunnen ondergebracht worden in één discipline. Integendeel, de Ruimtelijke Ordening is zo veelomvattend dat zij een tYPisch voorbeeld is van wat een moderne bestuurstech-niek steeds meer en meer zou moeten zijn, nl. een coördinatie van multidisciplinaire werking en onderzoek - een echt "team-worksystem" dus - die leidt tot een evenwichtig, uitgebalan-ceerd, cybernetisch model, waarin men, aangezien alles inwerkt op alles, één van de mooiste bewijsvoeringen van het dialectisch materialisme zou kunnen vinden.

Tenslotte voegt zich daarbij nog het begrip van tijd, of m.a.w. van planning. Het is immers duidelijk dat men niet kan "ordenen" enkel voor het heden, maar dat men de bestemming en het gebruik van de bodem zal willen bepalen voor de toekomst en dan niet alleen rekening houdend met de behoeften en hun te voorziene aangroei, doch ook met de implicaties die gepaard gaan met de algemene ontwikkeling.

Zo spreekt men in Nederland dan ook van de "planologie of ruim-teplanning" als zijnde de leer van de beginselen waarnaar be-stemming en gebruik van de bodem dienen te geschieden en is dan de Ruimtelijke Ordening de toepassing van deze planologie.

Nog even dit : het ligt voor de hand dat men tot de realisatie van een dergelijke planning slechts kan komen, indien daartoe ook de politieke wil aanwezig is. Dit bracht een bekend practicus van de Ruimtelijke Ordening, de gewezen Franse Minister PISANI, ertoe ze eens te omschrijven als volgt :

"L'Aménagement du territoire (de Ruimtelijke Ordening) est l'inscription sur le sol de la volonté politique des hommes."

Dit stelt, kernachtig en bondig, dat een beleid inzake Ruimtelijke Ordening een noodzakelijk, ja wezenlijk deel uitmaakt zowel van de economische en sociale, als van de culturele politiek en actie.

Daaruit volgt dan weer meteen, dat de Ruimtelijke Ordening een hoeksteen is van de GLOBALE PLANNING vermits, juist opgevat, zij het mogelijk maakt de menselijke activiteit voor het heden en de toekomst in optimale levensvoorwaarden te organiseren binnen de gegeven grenzen, dus op het gegeven grondgebied, zij het een gemeente, een gewest, een land, het Europa der negen, ja zij het, waarom niet, ooit de wereldbol !

Tevens dient men daarbij te beseffen dat een beleid inzake Ruimtelijke Ordening - en dit geldt ongetwijfeld evenzeer voor het beleid inzake leefmilieu - slechts dan vruchten afwerpen kan, indien niet alleen alle belanghebbende sectoren of disciplines erbij betrokken worden, maar ook alle lagen van de bevolking - of althans de actieve lagen. Dit wil met andere woorden zeggen dat een Ruimtelijk Orderingsbeleid uiteraard een democratisch beleid postuleert van concertatie en inspraak met de daaruit voortvloeiende aanpassingen, waarbij tevens de belangstelling van het grootst mogelijke deel van de burgers zou dienen te worden gewekt door hen o.m. te laten deelnemen in dit werk, zodat zij, overtuigd van het nut en de juistheid van de te nemen opties, later geestdriftig aan de realisatie ervan medewerken, ten nutte of ten voordele van ALLEN.

Om deze enkele theoretische beschouwingen te besluiten, moge ik U er nog op wijzen dat - zoals U wel weet - er over dit onderwerp een zeer uitgebreide literatuur, zowel buitenlandse als van eigen "bodem", bestaat en er terzake verschillende stromingen en scholen zich hebben gevormd. Voor hen die zich daaraan speciaal interesseren kan ik mededelen dat de Nationale Commissie voor de Ruimtelijke Ordening een welgevulde bibliotheek en documentatie bezit die ter beschikking staan van het publiek.

Een catalogus kan U desaangaande nauwkeurig inlichten.

En komen we nu tot de kern van de zaak.

Hoe staat het met de Ruimtelijke Ordening in België ? Hoe komt ze tot stand en waaruit bestaan in ons land de beleidsmiddelen in dit opzicht ?

Behoudens enkele wettelijke en reglementerende beschikkingen die meer speciaal de stedelijke aanleg en de architecturale normen tot doel hebben (zoals de bouwverordeningen ; de rooiplannen ; de mogelijkheid van onteigenen per stroken en opleggen van bouwvrije stroken langs de wegen ; gemeentelijke aanlegplannen en verplichte bouwvergunningen (1)) bestonden er tot in 1962 in ons land geen eigenlijke beleidsmiddelen om de Ruimtelijke Ordening in zijn moderne visie door te voeren of te bepalen.

Het is de wet van 29 maart 1962, houdende organisatie van de Ruimtelijke Ordening en de stedenbouw, gewijzigd bij de wetten van 29 april 1970 en 22 december 1970, die voor het eerst de beleidsorganen en -middelen voor de Ruimtelijke Ordening heeft bepaald.

Niet alleen is het voor de eerste maal dat er in een wettekst gesproken wordt van de Ruimtelijke Ordening, maar ook is het de eerste maal dat het begrip als dusdanig bij wet wordt vastgelegd, dat de werkwijze, de middelen, de rechtskracht van de uitvoering en de beteugeling van de overtredingen worden bepaald. Kortom, wij mogen zeggen dat in België de Ruimtelijke Ordening het eerst georganiseerd wordt op grond van deze wet, waarvan het eerste artikel dan ook luidt : "De Ruimtelijke Ordening van het land, de streken, gewesten en gemeenten wordt vastgelegd in plannen. Die ordening wordt ontworpen zowel uit economisch, sociaal en esthetisch oogpunt, als met het doel 's lands natuurschoon ongeschonden te bewaren".

En had men die wet NU opgesteld, dan zou men er hebben ingeschreven of aan toegevoegd "het leefmilieu ongeschonden te bewaren"

Volledigheidshalve moge ik hier nog vermelden dat deze wet niet enkel, wat ik noem de Ruimtelijke Ordeningsregelen vastlegt, maar ook zeer belangrijke bepalingen bevat betreffende de Bouwvergunning, titel II, de Verkavelingsvergunning, titel III, bepalingen van verschillende aard titel IV, waaronder de bouwverordeningen strafbepalingen en fiscale bepalingen.

Ik zal het daarover niet hebben, evenmin als over de juridische aspecten van deze wetsbepalingen met betrekking tot de onteigeningen, de vergoedingen en het vervallen verklaren van de onderscheiden vergunningen.

Gezien de beperkte tijd, trouwens, die ik mij heb toegemeten om U niet al te lang te vervelen, wens ik mij enkel te houden aan het operationeel aspect van de beleidsvoering die dank zij deze wet kon tot stand komen en nog verder kan, ja moet, worden uitgewerkt en gevitaliseerd".

(1) - Wet van 8 april 1919 ter bekrachtiging van besluitwet van 25 augustus 1915
- Besluitwet van 2 december 1946.

Onmiddellijk wens ik hier toch even een parenthesis te openen. Men zou inderdaad kunnen betwijfelen of vooralsnog de overheid - en dan meer bepaald de centrale overheid - eigenlijk wel operationeel ingrijpt. Immers de verwezenlijking van de Ruimtelijke Ordeningsplannen gebeurt meestal door privé-initiatief of door enkele instellingen van openbaar nut. Indien zij het tot nu toe niet heeft gedaan en eerder voorbehoedend, reglementerend, en bijgevolg ook verbiedend, is opgetreden, dan is er evenwel niets dat de centrale of regionale overheid morgen kan beletten om een meer actief beleid te voeren waarbij alle instrumenten, die zij zich ondertussen gesmeed heeft, OPERATIONEEL kunnen worden ingezet. Sommigen vragen zich dan ook af WAAROM zulks nog niet gebeurt ; maar dat is dan een onderwerp voor een ander betoog of debat.

Komen wij terug tot de bespreking van onze basiswet van 29 maart 1962 en haar wijzigingen, in zoverre zij rechtstreeks de activiteit van de Ruimtelijke Ordening aanbelangt.

In de eerste plaats, wat zegt ons de wet ?

Zij bepaalt dus in haar eerste artikel dat de Ruimtelijke Ordening wordt vastgelegd in plannen, (streek-, gewest- en gemeenteplannen) waaraan volgens art. 2 § 1, 1° alinea de Koning bindende kracht verleent en dat, volgens de 2° alinea van diezelfde paragraaf, alle voorschriften van de plannen van aanleg dezelfde bindende kracht hebben, ongeacht of zij grafisch zijn voorgesteld of niet. Dit wil zeggen dat, naast de gekleurde kaarten waarvan de kleuren en tekens een bepaalde betekenis hebben en waarover ik U later zal inlichten, er ook nog geschreven voorschriften kunnen zijn die evenveel bindende kracht hebben.

Voor de aanleg van het grondgebied en dus voor het opmaken en ontwerpen van plannen, onderscheidt de wet voorts DRIE niveaus :

- a. het niveau van het streekplan, streek die we straks zullen bepalen ;
- b. het niveau van het gewestplan ;
- c. het niveau van de gemeentelijke plannen.

Daarnaast zou men dan nog van het verkavelingsplan kunnen spreken dat zich dient te voegen in het meest gedetailleerde plan dat van kracht is voor de plaats waar de verkaveling gebeurt.

Tijdens de parlementaire werkzaamheden is er ook gewezen op de noodzaak van het nationaal plan, dus van een nationaal niveau. De wet heeft zulks evenwel niet voorgeschreven. Daarover straks ook nog een en ander, als de tijd het toelaat.

Bespreken we eerst het STREEKPLAN.

De aanlegplannen die de grootste bodemoppervlakte bestrijken, dus de omvangrijkste (en sommigen menen ook de belangrijkste), zijn de streekplannen.

Nu, 11 jaar na het van kracht worden van de wet, werd er nog steeds niet tot het opmaken van deze streekplannen overgegaan.

De moeilijkheid die hier steeds opduikt, is van zuiver politieke aard.

De wet bepaalt immers niet wat men door "STREEK" dient te verstaan. Zij zegt enkel in artikel 6 dat, na raadpleging van de Nationale Commissie - waarover later meer - , de Koning hetzij van ambtswege, hetzij op voorstel van openbare of private lichamen, de streken aanduidt waarvoor plannen van aanleg moeten worden gemaakt. En voorts in het artikel 7 wordt dan nog bepaald, dat in iedere aldus aangewezen streek een Commissie van advies wordt ingesteld en de wijze van samenstelling daarvan.

Wel blijkt uit de wet dat de "STREEK" een omvangrijker gebied is dan een "GEWEST". Ook de documenten over de parlementaire werkzaamheden maken duidelijk dat daarmede een grondgebied wordt bedoeld dat een zo homogeen mogelijk geheel vormt met eigen gemeenschappelijke kenmerken op demografisch, sociaal en economisch vlak.

Het is voor velen duidelijk dat de wetgever - zoals blijkt uit de parlementaire stukken en debatten - de grote socio-economische streken bedoeld heeft voor dewelke de Ruimtelijke Ordening het middel is om hen, dank zij een actieve politiek van aanleg, tot een globale ontwikkeling te brengen.

Zou ik niet vrezen mijn spreektijd ver te overschrijden, ik zou U de bewijsvoering geven die de Nationale Commissie ertoe heeft aangezet als advies te verstrekken dat er naar haar oordeel slechts vijf socio-economische streken in België zijn die, volgens wetenschappelijke studies, zowel Belgische als buitenlandse, beantwoorden aan de normen van een streekplan.

Het zouden zijn :

IN HET NOORDEN : een westelijke streek met als streekmetropool GENT ;
 een oostelijke streek met als metropool ANTWERPEN ;

IN HET CENTRUM : de metropool BRUSSEL ;

IN HET ZUIDEN : een oostelijke streek met als metropool LUIK en een westelijke streek met een lineaire metropool CHARLEROI-LA LOUVIERE-MONS.

Het belang van een dergelijk streekplan wens ik toch nog even te onderstrepen omdat het moet aangeven de grote opties en lijnen waarbinnen de ontwikkeling van een aanzienlijk landsgedeelte kan worden gepland en het bovendien het coördinatieplan is voor de verdere gewestplannen.

Ik stap heen over de bepalingen van de wet die in de artikelen 8, 9 en 10 voorschrijven wat het streekplan moet bevatten en hoe de opmaakprocedure moet verlopen, alsmede de inwerkingtreding, omdat het vrijwel overeenkomt met wat in dit opzicht is voorgeschreven voor de gewestplannen waarbij ik zo dadelijk in detail zal blijven stilstaan.

Vooraleer dit hoofdstuk af te sluiten - en om alle verwarring te vermijden - wens ik toch een eresaluut te brengen aan het Bestuur van de Stedebouw en de Ruimtelijke Ordening, dat op initiatief van zijn thans "ere"-directeur Victor BURE, lang vóór de organieke wet, begonnen is met het doen uitvoeren van "streekstudies" die hoewel ze niet overeenstemmen met wat de wet van 29 maart 1962 onder streken en streekplannen verstaat, toch sloegen op tamelijk uitgebreide en ± homogene streken, een 20-tal in het totaal, (zie kaart 1).

Deze streekstudies waren slechts een werkhypothese die door grondigere studies zou worden bevestigd of gewijzigd, evenals hun geografische afbakening die hoofdzakelijk door specifieke toestanden op verschillende plaatsen van het nationaal grondgebied werd bepaald. Voor een praktisch ruimtelijk beleid konden de afbakeningen en de benamingen van de studiestreken dus niet in aanmerking komen. De streekstudies zijn trouwens niet alle volgens een bepaald standaardpatroon gemaakt. De ervaring heeft geleidelijk geleerd wat men diende te laten vallen en wat in aanmerking moest worden genomen.

Uit dit studiemateriaal zijn dan de zogenaamde richtplannen voor de ontwikkeling en de Ruimtelijke Ordening van een 12-tal gebieden ontstaan. Deze werden door het Bestuur gepubliceerd in boekvorm.

Hoewel deze studies en richtplannen geen enkele wettelijke waarde bezitten, hebben zij toch veel nut gehad en geleid tot het tot stand komen van enkele belangrijke privé-studiegroepen samengesteld op multidisciplinaire wijze, waarvan de meeste de ontwerpers zijn van onze huidige op stapel staande gewestplannen en verschillende ook buitenlandse studieopdrachten kregen en wereldfaam verwierven.

Stappen we nu dan maar meteen over naar het tweede niveau :

DE GEWESTPLANNEN.

=====

Hier is het dat sinds enkele jaren het beleid inzake Ruimtelijke Ordening werkelijk aan de oppervlakte treedt en operationeel is geworden.

Hier is het dan ook dat de discussies en polemieken het hevigst worden gevoerd alnaargelang van de school waartoe men behoort en de opvattingen die men aankleeft.

Ook het gewest is niet door de wet bepaald. Immers in haar art. 11 zegt de wet : "De Koning wijst, na raadpleging van de betrokken Regionale Commissie (dus deze die voor de streken werd opgericht) hetzij van ambtswege, hetzij op voorstel van openbare of private regionale lichamen, de gewesten aan waarvoor plannen van aanleg moeten worden opgemaakt".

Wel kan men uit de Parlementaire werkzaamheden (1) weer opmaken dat het gewest een gedeelte vormt van het grondgebied van een streek, dat bepaalde kenmerken vertoont die een meer gedetailleerd plan rechtvaardigen.

Evenwel, geplaatst voor de onmacht of onwil van opeenvolgende regeringen met betrekking tot de streekplanning, is het Bestuur van de Stedebouw en de Ruimtelijke Ordening, in casu dus de toenmalige Minister van Openbare Werken onder wiens bevoegdheid de Ruimtelijke Ordening ressorteert, overgegaan tot het opmaken van gewestplannen, wat dan meteen de eerste stap was tot de concretisering van een waarachtig Ruimtelijk Ordeningsbeleid.

In 1966 werd het land in 48 gewesten onderverdeeld, zonder raadpleging evenwel van de regionale commissies, die slechts bij K.B. van 3 juni 1969 werden ingesteld en waarin wordt bepaald dat er één per provincie zal zijn. Twee jaar later werden dan achtereenvolgens deze commissies samengesteld : op 24 september 1971 deze voor de provincies Oost-Vlaanderen, West-Vlaanderen, Limburg en Antwerpen ; op 12 oktober 1971 deze voor de provincies Henegouwen en Namen ; op 15 oktober 1971 deze voor de provincie Luik ; deze van Luxemburg op 9 januari 1973 terwijl deze van Brabant nog steeds niet is samengesteld.

Ik denk dat het nu het ogenblik is om te blijven stilstaan bij de praktische aanpak van de opmaak van deze plannen die voor de komende 10 à 15 jaar het beleid inzake Ruimtelijke Ordening in ons land zullen bepalen.

(1) Senaat - Vergadering van 11 mei 1960, Parlementaire Handelingen, jaargang 1959-60, biz. 1291.

Ik kan hiervoor het best citeren uit de daarover voor de Nationale Commissie voor de Ruimtelijke Ordening gehouden uiteenzetting van de ondertussen overleden Inspecteur-Generaal Fl. LEMOINE. Er zij even aangestipt dat inmiddels de administratie van de Stedebouw en de Ruimtelijke Ordening was uitgebreid geworden met een afdeling "Algemeen beleid inzake Ruimtelijke Ordening" waarvan de h. LEMOINE de leiding had.

Zo zegde de h. LEMOINE o.m. :

"Het gewestplan dat aan het streekplan ondergeschikt is, dient, net zoals het streekplan, de aanduiding van de bestaande toestand, de maatregelen van aanleg, vereist om te voldoen aan de economische en sociale behoeften van het gewest, te omvatten, doch het moet ook maatregelen vermelden ter verbetering van het net der voornaamste verkeerswegen en in bijkomende orde kan het de algemene voorschriften van esthetische aard bevatten, doch ook - en dit is belangrijk - geheel of ten dele de zaken die in een gemeentelijk algemeen plan zijn opgenomen, namelijk de mogelijkheid om de bodem in bestemmingszones in te delen. De gewestplannen zoals het departement ze opmaakt, bevatten deze bijkomende indeling in zones.

Hoewel het Bestuur van de Stedebouw en de Ruimtelijke Ordening streekstudies heeft doen uitvoeren, nog vóór de organieke wet werd gestemd, was het niet mogelijk streekplannen op te maken, aangezien eerst over de afbakening van de streken diende te worden beslist. Deze kwestie is zeer delicaat en fel gediscussieerd en kon zeker niet door het departement van Openbare Werken alleen binnen het raam van de ruimtelijke ordening doorgehakt worden. En er kon niet langer gewacht worden. Overal immers werd dringend geëist : de wildbouw te stuiten ; de landelijke ruimten die nodig zijn voor de leefbaarheid en de rendabiliteit van kulturen en veeteelt te beschermen ; de voor de economische expansie nodige zones oordeelkundig aan te wijzen ; de natuurlijke landschappen te bewaren en tevens te voldoen aan de behoeften aan buitenverblijven en aan de behoeften van het toerisme ; de verschillende beslissingen betreffende de bestemming van de grond te coördineren ; kortom te doen aan ruimtelijke ordening in de ware zin van het woord".

Voortgaande op de in de streekstudies aangetoonde polarisaties, doch steeds rekening houdend met de bestaande administratieve begrenzingen - in onderhavig geval de bestuurlijke arrondissementen, hoewel deze niets of weinig te maken hebben met de socio-economische krachtlijnen en ontwikkelingspatronen in ons land - werd het nationaal grondgebied in 48 ruimtelijke ordeningsgewesten ingedeeld, zoals op kaart 2 is weergegeven.

Voor het ontwerpen van de gewestplannen werd een beroep gedaan op privé-studiegroepen, waarvan de meeste zich reeds hadden onderscheiden bij de streekstudies.

Hoe die plannen nu dienen opgemaakt te worden, ligt vast in een standaardcontract waarbij een oriëntatienota is gevoegd.

In grote trekken komt dit neer op het volgende, en ik citeer weer inspecteur-generaal LEMOINE :

"De ruimten voor de diverse functies van de in maatschappelijk verband levende mensen moeten worden bepaald, waardoor moet worden voldaan aan al de menselijke behoeften volgens de eigen eisen inzake localisatie, doch ook mits inachtneming van hun complementariteit en onderlinge afhankelijkheid. De wijze om te voldoen aan deze behoeften die als richtlijn dienen ; de orde van voorrang om deze behoeften te bevredigen ; de daartoe aan te wenden middelen ; dit alles zal door de regering, door de verschillende openbare besturen en door de privé-sector worden bepaald, doch hun vormgeving op de bodem zal wetenschappelijk doordacht geschieden. De ontwerpers waaraan de gewestplannen toevertrouwd worden, moeten zich dus uitsluitend met de gezamenlijke problemen en keuzen bezighouden. Deze keuzen dienen te worden gerechtvaardigd. Bijvoorbeeld : de omvang van de industriezones, gelocaliseerd naar gelang van hun bestemming, wordt gerechtvaardigd door het aantal voorziene werkgelegenheden en de algemene kwalificatie, doch zonder te preciseren om welke activiteiten het gaat en zonder het detail van de investeringen aan te geven. Eventueel worden deze wel geraamd indien zij voor rekening komen van de diverse openbare besturen. Een ander voorbeeld : de woongebieden. Hierbij wordt rekening gehouden met de normale evolutie van de bevolking ; met de wensen van de gewesten en streken om de migranten aan te trekken en om zelfs diegenen die vertrokken zijn opnieuw op te nemen ; met de problemen van de stadsvernieuwing, de buitenverblijven en de volkswoningen ; net alsof men morgen over al de administratieve en financiële middelen kon beschikken om aan deze behoeften te voldoen. Zo worden deze zones berekend op grond van maximale behoeften en dan nog vermenigvuldigd met een coëfficiënt van 1,5 tot 2 naar gelang van de gewesten en met inachtneming van een densiteit van 10 à 15 woningen per ha. Aldus zullen er geen te enge agglomeratieperimeters vastgelegd worden die enerzijds de vrije keuze van de particulier zouden belemmeren en die anderzijds de stijging van de grondprijzen zouden tot gevolg hebben."

Welk is nu de feitelijke werkmethode ?

Zoals gezegd, wordt, evenals bij de streekstudies het geval was, de opdrachten aan interdisciplinaire privé-studiegroepen toevertrouwd, die eerst voorontwerpen en nadien ontwerpen van gewestplannen moeten indienen bij het bestuur.

De namen van deze groepen alsmede de respectieve gewesten waarmee zij zijn belast, staan vermeld op de kaart.

In het contract ligt een tijdschema voor hun werkzaamheden vast.

De kern van de opdracht kan als volgt worden samengevat - ik citeer weer de h. LEMOINE - :

Eerste fase.

Bijwerking van de streekstudie, waarbij men zich uitsluitend beperkt tot de volgens de nieuwe oriëntatie onontbeerlijke zaken en waarbij de details en de prognose beperkt worden. Dit werk neemt drie maanden in beslag.

Tweede fase.

Het opstellen van kaarten en grafieken met de regionale tendensen, herleid tot het gewestelijk niveau. Indeling in grote zones en basisinfrastructuur. Deze tendensen worden na een nieuwe periode van drie maanden in een bijgevoegd document toegelicht en gerechtvaardigd. Daarop volgt een eerste raadpleging die ik zo dadelijk zal bespreken.

Derde fase.

Gelijklopend daarmee wordt de bestaande toestand aangegeven, d.w.z. de verwezenlijkte, begonnen of ontworpen bestemmingen.

"Uit de bestaande toestand, de adviezen, suggesties en opmerkingen van de geraadpleegde overheden, vloeien de opties voort. Aan de ontwerpers wordt gevraagd het gewestplan te benaderen door middel van opeenvolgende syntheseplannen, die wij facetplannen noemen. De ontwerper kan een kaart van het woongebied opmaken en zeggen, rekening houdend met zijn studie, met de bestaande toestand en met het resultaat der raadplegingen, welke de perimeter zou zijn indien al de ruimten voor bewoning beschikbaar waren. Daarnaast is er ook de kaart met de landbouwbestemmingen en met de wensen van de landbouw. De ontwerper legt de perimeter van de landbouwzones vast met inachtneming van de bestaande toestanden inzake ruilverkaveling en van de opmerkingen van de landbouwers. Hij handelt alsof er slechts landbouw was. De industriezones kunnen op dezelfde wijze worden afgebakend, nl. het aantal ha, nodig voor een functionele en samenhangende localisatie, en rekening houdend met de opmerkingen en met de aanduidingen van de verschillende betrokken departementen omtrent de industrieterreinen. Daarna moet hij deze afbakening tegen mekaar afwegen. Waarom? Omdat een grond die uitstekend geschikt is voor de landbouw, soms ook goed gelegen is voor volkswoningen of voor industrieterreinen. Dan moet er worden gekozen. Zodra men door deze syntheseplannen tot een zo nauwkeurig mogelijk document op 1/10.000e gekomen is, wordt een nieuwe raadpleging gehouden. Op grond van de resultaten van deze raadplegingen legt de ontwerper aan de administratie de voorname opties voor, nl. wat hij voorstelt, wat de autoriteiten wensen, wat hij antwoordt. Het is dan de taak van de administratie de beslissingen te nemen. De delicate problemen worden aan de Minister ter beslissing voorgelegd".

Welke raadplegingen worden voorzien en hoe worden ze georganiseerd ? De heer Lemoine zegt ons :

"De eerste, na 6 maanden, heeft betrekking op de opties. De ontworpen kaarten zijn slechts de illustratie op 1/50.000e van de sociaal-economische opties in verband met de grote bestaande kernen".

"Tijdens de raadpleging wordt aan de overheid gevraagd of er belangrijke bezwaren bestaan met betrekking tot de door de ontwerpers voorgestelde opties, die wetenschappelijke opties kunnen worden genoemd. Het is normaal dat er moeilijkheden en opposities zijn. De overheidsinstanties moeten zeggen of de bevolking deze opties al dan niet goedkeurt. Het is de taak van de openbare besturen en ten slotte van het departement - dat de andere ministeries raadpleegt - de aan de opties voorgestelde correcties te aanvaarden of te weigeren."

Er dient te worden onderstreept dat deze raadplegingen in feite officieuze onderzoeken zijn, die niet in de wet werden voorzien, doch die het democratisch karakter dat door haar wordt nagestreefd, waarborgen en ertoe leiden de technocratische kant van de gewestplannen te matigen.

Hoe worden deze raadplegingen georganiseerd ?

- 1.- Al de bij de Ruimtelijke Ordening betrokken departementen ontvangen alle documenten en worden in een vergadering voor bespreking samengeroepen.
- 2.- Al de gouverneurs worden uitgenodigd om per gewest adviescomités samen te stellen, waarvan het voorzitterschap meestal aan een bestendig afgevaardigde, soms ook aan een arrondissementcommissaris of andere prominente persoon wordt toevertrouwd.

En de h. Lemoine zegt nog :

"Alle gemeenten en alle door de gouverneur en de bestendige deputatie voorgestelde autoriteiten, dit wil zeggen de sociaal-economische overheden van het gewest, ontvangen alle documenten. Vooraleer een vergadering wordt gehouden, hebben de afgevaardigden de gelegenheid gekregen hun eerste overwegingen aan de administratie toe te sturen. De ontwerper wordt daarvan in het bezit gesteld en moet daarop tijdens de raadpleging trachten een antwoord te verstrekken. In theorie worden deze raadplegingen vooraf gegaan door een onderzoek van de voorstellen door de gemeenteraad en door de raden van beheer van de geraadpleegde instellingen. Tijdens de raadpleging stelt de ontwerper zijn opties voor ; antwoordt op de reeds gestelde vragen ; antwoordt op andere, tijdens de vergadering gestelde vragen. Het bestuur is aanwezig om de ontwerper te helpen indien het om een beginselkwestie gaat.

Na deze vergaderingen hebben de geraadpleegde instanties indien zij nog niet voldaan zijn, het recht een nieuw memorandum aan de bestendige deputatie en aan de administratie te zenden. De bestendige deputatie brengt haar advies uit en het Bestuur van de stedenbouw en de ruimtelijke ordening aanvaardt, matigt of verwerpt de bezwaren van de provinciale en plaatselijke autoriteiten. Indien de door de geraadpleegde instantie voorgestelde oplossingen beter zijn of minstens aanvaardbaar zijn uit het oogpunt van de ruimtelijke ordening, hebben zij de voorkeur met het oog op de toekomstige beslissingen."

Zodra dan, na deze eerste raadplegingsronde en met inachtneming van de aanvaarde opmerkingen en wijzigingen, een voorontwerp op schaal van 1/10.000e is opgesteld, zal de tweede soortgelijke raadpleging plaatsvinden, waarbij de bevolking nog nader zal worden betrokken door bijvoorbeeld de bespreking gemeente per gemeente te laten gebeuren.

Thans is men aan die tweede raadpleging bezig voor de meeste ontwerpen van gewestplan.

Het is trouwens een gelegenheid om opvoedend werk te verrichten zodat de mensen zouden leren inzien dat een gezonde, rationele en evenwichtige aanleg van het grondgebied slechts kan opgevat worden vanuit een brede gezichtshoek - supracommunaal, regionaal, jazelfs nationaal - waarbij solidariteit geen ijdel begrip kan blijven.

En de h. Lemoine gaat verder :

"Tenslotte zijn aan de ontwerpers instructies gegeven om te kunnen kiezen tussen de te bevorderen en de werkelijk bestaande toestand, en die waartoe men zich in de plannen van aanleg en in de verkavelingsplannen uit juridisch oogpunt reeds verbonden had. Andere richtlijnen zijn hun gegeven om de documenten te normaliseren die openbaar moeten worden onderzocht, zodat ze alle op dezelfde wijze worden opgevat en kunnen worden samengevoegd.

Zodra de raadplegingen voorbij zullen zijn, is het niet meer de ontwerper alleen, doch de administratie, geholpen door de ontwerper, die als verantwoordelijke macht optreedt.

Om deze gewestplannen op gang te brengen ; om op zulk een moeilijk gebied proberen keuzen te doen en arbitrages uit te spreken, moeten enkele vrijwaringsmaatregelen worden genomen.

Daarom is het nodig dat men vrij streng is in de landbouwzones, natuurzones en de te beschermen gebieden. Vrijwaringsmaatregelen worden ook genomen voor de bossen. Er wordt voorgeschreven dat bij een eerste benadering de beboste gebieden niet worden aangetast. De plannen op 1/10.000e zullen evenwel nog zekere buitenverblijven in de bossen toelaten. Doch zal er getracht

worden voor de vestiging van buitenverblijven de, uit het oogpunt van rentabiliteit, minst interessante bossen te vinden, hoewel het beste zou zijn dat buitenverblijven binnen de perimeter van de bestaande gehuchten worden opgericht.

Ook voor de volkswoningen werden criteria opgesteld. Te vaak werden vroeger daarvoor goedkope gronden aangekocht, die dan evenwel te ver van uitgeruste stadskernen lagen, zodat niet alleen de sociale segregatie werd in de hand gewerkt, maar ook de kosten voor gemeenschapsuitrustingen buitenmate opliepen."

Tot daar dan wat de h. LEMOINE ons vertelde over de opmaak van de gewestplannen.

Hoe zien ze nu eruit en wat wordt erop voorgesteld ?

Een uitvoerig K.B. van 28 december 1972, Staatsblad van 10 februari 1973, bepaalt de inrichting en de toepassing van de gewestplannen. Daarin staat vermeld dat de gewestplannen de bestemmingsgebieden omschrijven en aanwijzingen geven omtrent de verkeerswegen, overeenkomstig een bepaalde nomenclatuur en met gebruik van conventionele tekens die eveneens in de bijlage van het K.B. worden vastgesteld (zie bijlage 1).

Er wordt voorts nog in bepaald dat aanvullende voorschriften kunnen worden gegeven (art. 1)

En hier meen ik dat mag worden onderstreept hoezeer daar een praktische mogelijkheid voorhanden ligt om doorheen de gewestplanning aan een waarachtig milieubeheer te doen.

Ik verklaar mij nader.

Na misschien iets te lang te hebben uitgeweid over de totstandkoming van een gewestplan, waarbij het mijn bedoeling was speciaal de democratische werkwijze te onderstrepen, moge ik nu nog enkele minuten uw aandacht vragen voor de inhoud van het gewestplan - plan dat rechtskracht heeft zodra het voorlopig door de Minister wordt goedgekeurd.

Aan de hand van het K.B. van 28 december 1972, dat naar mijn oordeel geschiedenis zal maken, kunnen wij vaststellen dat de bestemmingsnormen zeer nauwkeurig kunnen zijn en zeer ver kunnen gaan. Enkele voorbeelden maar :

Het plan zal het bestreken grondgebied indelen in :

1. woongebieden
2. industriegebieden
3. dienstverleningsgebieden
4. landelijke gebieden
5. recreatiegebieden
6. gebieden bestemd voor ander grondgebruik.

Al deze gebieden worden nog verder onderverdeeld in specifieke bestemmingen, veel te talrijk om ze allemaal op te sommen. Zo zullen de woongebieden nog volgens bewoningsdichtheid worden gerangschikt ; voor de industriegebieden zal worden aangegeven waar ALLEEN vervuilende industrieën of waar ALLEEN milieubelastende industrieën kunnen worden toegelaten ; de landelijke gebieden worden in 6 verschillende soorten ondergebracht waaronder natuur-, bos-, park-, groengebieden met en zonder bufferzones en zo meer ; terwijl de recreatiegebieden bestaan uit gebieden voor dagrecreatie en gebieden voor verblijfsrecreatie.

Ook de gebieden voor ander bodemgebruik worden nog eens onderverdeeld o.m. in militaire domeinen, waterwinningsgebieden, ontginningsgebieden enz. enz...

In verdere artikelen, namelijk van artikel 5 t/m 18 wordt dan bepaald wat er mag en niet mag gebeuren in de onderscheiden bestemmingszones. Zo neem ik maar als enkele voorbeelden :

art. 8 : 2.1.1. de gebieden voor vervuilende industrieën zijn gereserveerd voor bedrijven die ter bescherming van het leefmilieu moeten worden afgezonderd.

2.1.2. de gebieden voor milieubelastende industrieën zijn bestemd voor bedrijven die om economische of sociale redenen moeten worden afgezonderd. En hier denkt men dan meer speciaal aan bedrijven met geluidshinder en andere hinderlijke nevenverschijnselen.

Duidelijk wordt ook o.m. nog bepaald dat in de gebieden voor ambachtelijke bedrijven en middelgrote en kleine ondernemingen geen afvalproducten van schadelijke aard mogen worden opgeslagen.

Als laatste voorbeeld nog de omschrijving van de groenreserves, bos- en natuurgebieden, waar strenge normen gelden inzake natuurbescherming ; en de landelijke gebieden waarin de landschappelijke waardevolle gebieden en de landelijke gebieden met toeristische waarde zijn ondergebracht en waar, in tegenstrijd met de recreatiegebieden, de schoonheidswaarde van het landschap en het zuiver landelijk karakter absoluut dienen te worden gevrijwaard.

En zo zouden wij kunnen doorgaan. Maar de tijd staat niet stil en ik kan U enkel aanraden eens zeer aandachtig dit K.B. van 28 december 1972 (Staatsblad 10 februari 1973) te lezen (zie bijlage 1).

Bij dit alles moet dan nog worden vermeld dat ook de bestaande, de aan te leggen wegen (zowel autowegen, als snelverkeer en gewone wegen), spoorwegen, waterwegen en zelfs de transport- en

hoogspanningsleidingen zijn aangegeven en waarvan dus in feite - of in theorie - de toekomstige tracés ook weer na consultatie van de bevolking en van de wettelijk ingestelde adviesorganen worden vastgelegd.

Maar er is nog meer en ongetwijfeld zeer belangrijk voor een beschermingsbeleid van het leefmilieu en voor het opbouwen van een betere kwaliteit van het leven, en dat is dat al deze plannen kunnen gepaard gaan met voorschriften, die, zoals de wet het zegt, evenveel bindende kracht hebben als de grafisch voorgestelde plannen. Deze voorschriften kunnen maatregelen ter bestrijding van de milieuvervuiling en ter bescherming van het leefmilieu omvatten.

Ik denk even aan voorschriften tegen geluidshinder, watervervuiling, verbreking van het ecologisch evenwicht en dergelijke meer.

Misschien zou ik U nog moeten spreken over de gemeentelijke aanlegplannen, waar men op lager niveau - of op kleinere schaal - dezelfde bestemmingen en voorschriften nog meer in detail kan opleggen.

Ik zou ook nog enkele woorden hebben willen zeggen over iets in ons bestuurlijk recht dat door deze basiswetgeving definitief werd ingevoerd, namelijk de verplichte consultatieprocedures.

Op elke van de drie niveaus werden commissies van advies voorzien, nl.

- 1°) de streekcommissies, die advies uitbrengen over de aanleg van de streek en het gewest.
- 2°) de commissies voor advies voor elke van de agglomeraties
Brussel
Antwerpen
Luik
Gent
Charleroi
alsook, zegt de wet, voor elke vereniging van gemeenten die een gemeenschappelijk plan opmaken en voor elke gemeente met 10.000 inwoners en meer. Deze commissies brengen advies uit over de aanleg en stedenbouwkundige plannen van hun gebied.
- 3°) tenslotte is er dan nog - en zeker niet het minst belangrijk - de Nationale Commissie voor de R.O. die tot taak heeft algemene richtlijnen voor de voorbereiding en de opmaak van de plannen voor te stellen en aan de Minister verslag te doen over de ontwikkeling der ideeën en beginselen op het gebied van de R.O.

De Minister kan voorts alle kwesties met betrekking tot de R.O. en de stedenbouw aan het advies van de N.C.R.O. onderwerpen.

Het zou een nieuwe en andere uiteenzetting vragen om eens uit de doeken te doen hoe deze consultatieve functie werkt, of hoe ze zou moeten en kunnen werken om tot haar volle recht te komen.

Dat dit ook een belangrijk aspect is van de ruimtelijke ordening hebt U ongetwijfeld zelf voldoende aangevoeld in mijn betoog.

Een andere even belangrijke uiteenzetting zou kunnen gegeven worden over de noodzaak van coördinatie en over de noodzaak van het in mekaar passen van de onderscheiden niveaus. Want wanneer het logisch zou geweest zijn - en de wetgever heeft daaraan ook gedacht - dat men na de omvangrijkste plannen, de plannen van mindere omvang of van kleiner oppervlakte zou gemaakt hebben, passend en zich richtend naar de grote opties en krachtlijnen, is men van onderaan begonnen, met het gevaar dat de puzzle wel eens niet weer in mekaar zou kunnen passen.

Voor al dan even denkend aan regelen ter bescherming van het leefmilieu, zou het toch al te gek zijn dat wat in het ene westplan wordt voorgeschreven, 20 km. verder teniet zou worden gedaan.

Teneinde deze eventuele "misgroei" van het planninggebeuren op te vangen heeft de N.C.R.O. dan ook voorgesteld een nationaal plan voor de R.O. te ontwerpen - in enigermate naar analogie met het Economisch Plan - en heeft zij een advies over de "benaderingsmethoden voor het opstellen van een Nationaal Plan voor de R.O." in maart 1972 aan de bevoegde minister overgemaakt.

Hoe belangrijk ook dit weer is, en hoe graag ik daarover zou willen spreken, toch denk ik evenwel, gezien het reeds gevoerde uur, dat ik terug kan aanknopen bij mijn uitgangspunt.

Het beleid inzake Ruimtelijke Ordening is een moderne bestuurs-techniek, essentieel bestaande in de coördinatie van multidisciplinaire werking en onderzoek, die in de eerste plaats eigenlijk het leefmilieu - zijn bescherming en verbetering - op het oog hebben, om aldus tot een betere kwaliteit van het leven te komen, zowel fysisch als esthetisch, ja waarom niet, ook etisch.

Ziet U, ook in de wetenschappen zijn er een soort modeverschijnselen.

Wat ons hier vanavond bezighoudt, misschien bezielt en zeker meer en meer verontrust is niet zó nieuw. Ik zou durven zeggen dat in de oudste tijden reeds men aandacht schonk aan de bijverschijnselen van de uitgroei van een maatschappij, die naar mate ze beter geordend was, meer en meer zorgde voor de fysische en psychische bescherming van zichzelf en dus van alle individuen die haar samenstelden.

Het is de fabuleuze, plotse, ongebreidelde en ongeordende, want ongecontroleerde, industriële explosie van de kapitalistische 19° en 20° eeuw die ons in het marasme, de gevaren van vervuiling en ecologische storing heeft gestort. Men heeft daartegen willen reageren eerst met enkele stedenbouwkundige plannen en voorschriften ; daarna is men overgestapt naar planologie en ruimtelijke ordening omdat men beseftte dat ook de verdere omgeving aangetast werd en er een chaotische landelijke vernieling begon.

Nu is het geworden het "milieubeheer" en de "kwaliteit van het leven".

Men geeft zich meer en meer ervan rekenschap dat de evenwichtsverstoring zulke enorme, ja fatale omvang krijgt dat velen zich afvragen of het reeds niet te laat is. Zeker is het alleszins, dat drastische maatregelen VLUG moeten worden getroffen en het dan nog LANG wellicht ZEER LANG zal duren om opnieuw in een evenwichtig en gezond ecologisch model te kunnen leven, wonen, werken en onze vrije tijd te besteden.

Daarom dacht ik U, vorsers, wetenschapsmensen, geleerden en belangstellenden een weg te hebben kunnen wijzen langswaar onmiddellijk reeds uw bevindingen, uw aanbevelingen, uw voorstellen, uw kennis een directe toepassing kunnen vinden.

Voor verdere vragen, inlichtingen en desgevallend precizeringen sta ik nog graag te uwer beschikking, tenzij U nog uitleg wenst over de gemeentelijke plannen,
 verkavelingsplannen
 de consultatieprocedures door de wet voorgeschreven maar helaas niet of nog niet integraal toegepast.

Ik meen evenwel te mogen besluiten met een laatste woord. Ik ben ervan overtuigd dat de wetgever zeer zelden een wet met zo belangrijke, zo verstrekkende en zovele mogelijkheden heeft goedgekeurd. Een wet die er tevens gekomen is op een tijdstip waarop zij broodnodig is. Laten wij allen het onze ertoe bijdragen, hoe bescheiden ook, opdat haar uitwerking de vruchten afwerpe die zeer zeer nodig zijn VOOR ALLEN. Laten wij hopen dat 's lands bestuurders daarvoor de nodige politieke moed en wil aan de dag leggen.

Bijlage 1 : K.B. van 28.12.1972 betreffende de inrichtingen en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en gewest-plannen

Bijlage 2 : Een selectie van publicaties.

Bijlage 1KONINKRIJK BELGIE

MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN

Koninklijk besluit betreffende de inrichting en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en gewestplannen. (K. B. 28.12.1972, B. S. 10.2.1973).

BOUDEWIJN, KONING DER BELGEN,

Aan allen die nu zijn en hierna wezen zullen, ONZE GROET.

Gelet op artikel 67 van de Grondwet;

Gelet op de wet van 29 maart 1962 houdende organisatie van de ruimtelijke ordening en van de stedenbouw, gewijzigd bij de wetten van 22 april 1970 en 22 december 1970;

Gelet op het advies van de Raad van State;

Op de voordracht van Onze Minister van Openbare Werken en van Onze Staatssecretarissen voor Huisvesting en Ruimtelijke Ordening,

HEBBEN WIJ BESLOTEN EN BESLUITEN WIJ :

Hoofdstuk I - Toepassingsgebied

Artikel 1. - Dit besluit bepaalt de algemene regelen voor de inrichting en de toepassing van de door de Minister voorlopig vastgestelde ontwerp-gewestplannen en van de door de Koning vastgestelde gewestplannen.

De ontwerp-gewestplannen en de gewestplannen omschrijven de bestemmingsgebieden en geven aanwijzingen omtrent de verkeerswegen overeenkomstig de in hoofdstuk II bepaalde nomenclatuur en met gebruik van de conventionele tekens van bijlage 1.

De hoofdstukken II en III zijn, voor de in een ontwerp-gewestplan of een gewestplan begrepen grond van toepassing vanaf de dag waarop dat plan van kracht wordt.

Voor de verschillende gebieden kunnen aanvullende voorschriften worden gegeven.

Hoofdstuk II. - Bestemming en gebruik van de grond

Artikel 2. -

Indeling in gebieden

De in artikel 1 bedoelde grond wordt ingedeeld in :

1. woongebieden
2. industriegebieden
3. dienstverleningsgebieden

4. landelijke gebieden
5. recreatiegebieden
6. gebieden bestemd voor ander grondgebruik.

De woongebieden kunnen worden onderverdeeld in :

- 1.0. woongebieden
 - 1.1. woonuitbreidingsgebieden
 - 1.2. bovendien kan het plan, in overdruk over voornoemde gebieden, de volgende nadere aanwijzingen bevatten :
 - 1.2.1. de dichtheid, waarbij kunnen worden onderscheiden :
 - 1.2.1.1. gebieden met grote dichtheid
 - 1.2.1.2. gebieden met middelgrote dichtheid
 - 1.2.1.3. gebieden met geringe dichtheid
 - 1.2.1.4. woonparken
 - 1.2.2. woongebieden met een landelijk karakter
 - 1.2.3. de culturele, historische en/of esthetische waarde van het gebied
- 2.0. De industriegebieden kunnen de volgende nadere aanwijzingen bevatten ter onderscheiding van :
 - 2.1. gebieden voor vervuilende industrieën
 - 2.2. gebieden voor milieubelastende industrieën
 - 2.3. gebieden voor ambachtelijke bedrijven of gebieden voor kleine en middelgrote ondernemingen
- 3.0. De dienstverleningsgebieden kunnen worden onderverdeeld in :
 - 3.1. gebieden hoofdzakelijk bestemd voor de vestiging van grootwinkelbedrijven
- 4.0. Het landelijk gebied kan worden onderverdeeld in :
 - 4.1. agrarische gebieden
 - 4.2. bosgebieden
 - 4.3. groengebieden, waaronder kunnen onderscheiden worden :
 - 4.3.1. natuurgebieden
 - 4.3.2. natuurgebieden met wetenschappelijke waarde of natuureservaten
 - 4.4. parkgebieden
 - 4.5. bufferzones
 - 4.6. bovendien kan het plan, in overdruk over het landelijk gebied, de volgende nadere aanwijzingen bevatten :
 - 4.6.1. landschappelijk waardevolle gebieden
 - 4.6.2. landelijke gebieden met toeristische waarde

- 5.0. De recreatiegebieden kunnen worden onderverdeeld in :
 - 5.1. gebieden voor dagrecreatie en
 - 5.2. gebieden voor verblijfrecreatie
- 6.0. De gebieden bestemd voor ander grondgebruik, kunnen worden ingedeeld in :
 - 6.1. militaire domeinen
 - 6.2. gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen
 - 6.3. ontginningsgebieden
 - 6.4. andere gebieden

Artikel 3. -

- 7.0. Het plan kan, in overdruk over voormelde gebieden, nadere aanwijzingen bevatten voor :
 - 7.1. uitbreidingen van ontginningsgebieden
 - 7.2. waterwinningsgebieden
 - 7.3. reservatie- en erfdienstbaarheidsgebieden
 - 7.4. renovatiegebieden
 - 7.5. overstromingsgebieden
 - 7.6. andere gebieden

Artikel 4. - Het plan geeft ook de hoofdverkeersvoorzieningen aan, namelijk :

- 8.0. de landwegen
 - 8.1. de autosnelwegen
 - 8.1.1. de bestaande autosnelwegen
 - 8.1.2. de aan te leggen autosnelwegen
 - 8.2. de snelverkeerswegen
 - 8.2.1. de bestaande snelverkeerswegen
 - 8.2.2. de aan te leggen snelverkeerswegen
 - 8.3. de hoofdverkeerswegen
 - 8.3.1. de bestaande hoofdverkeerswegen
 - 8.3.2. de aan te leggen hoofdverkeerswegen
- 9.0. De spoorwegen
 - 9.1. de bestaande lijnen
 - 9.2. de aan te leggen lijnen
- 10.0. De luchtvaartterreinen
 - 10.1. de bestaande luchtvaartterreinen
 - 10.2. de aan te leggen luchtvaartterreinen

- 11.0. De waterwegen
 - 11.1. de bestaande waterwegen
 - 11.2. de aan te leggen waterwegen
- 12.0. De transportleidingen
 - 12.1. de bestaande afzonderlijke leidingen
 - 12.2. de aan te leggen afzonderlijke leidingen
 - 12.3. de bestaande leidingstraten
 - 12.4. de aan te leggen leidingstraten
- 13.0. De hoogspanningsleidingen
 - 13.1. de bestaande hoogspanningsleidingen
 - 13.2. de aan te leggen hoogspanningsleidingen

Artikel 5. -

1. De woongebieden :

- 1.0. De woongebieden zijn bestemd voor wonen, alsmede voor handel, dienstverlening, ambacht en kleinbedrijf voor zover deze taken van bedrijf om redenen van goede ruimtelijke ordening niet in een daartoe aangewezen gebied moeten worden afgezonderd, voor groene ruimten, voor sociaal-culturele inrichtingen, voor openbare nutsvoorzieningen, voor toeristische voorzieningen, voor agrarische bedrijven.
Deze bedrijven, voorzieningen en inrichtingen mogen echter maar worden toegestaan voor zover ze verenigbaar zijn met de onmiddellijke omgeving.
- 1.1. de woonuitbreidingsgebieden zijn uitsluitend bestemd voor groepswoningbouw zolang de bevoegde overheid over de ordening van het gebied niet heeft beslist, en zolang, volgens het geval, ofwel die overheid geen besluit tot vastlegging van de uitgaven voor de voorzieningen heeft genomen, ofwel omtrent deze voorzieningen geen met waarborgen omkledende verbintenis is aangegaan door de promotor.

Artikel 6. -

- 1.2. Aangaande de woongebieden kunnen de volgende nadere aanwijzingen worden gegeven :

1.2.1. de woningdichtheid

Onder woningdichtheid van een op het plan begrensd gebied wordt het aantal woningen per hectare verstaan.

- 1.2.1.1. De gebieden met grote dichtheid zijn die waar de gemiddelde dichtheid ten minste 25 woningen per hectare bedraagt.
- 1.2.1.2. De gebieden met middelgrote dichtheid zijn die waar de gemiddelde dichtheid begrepen is tussen 15 en 25 woningen per hectare.

1. 2. 1. 3. De gebieden met geringe dichtheid zijn die waar de gemiddelde dichtheid 15 woningen per hectare niet overschrijdt.
1. 2. 1. 4. De woonparken zijn gebieden waarin de gemiddelde woningdichtheid gering is en de groene ruimten een verhoudingsgewijs grote oppervlakte beslaan.
1. 2. 2. De woongebieden met een landelijk karakter zijn bestemd voor woningbouw in het algemeen en tevens voor landbouwbedrijven.
1. 2. 3. De gebieden en plaatsen van culturele, historische en/of esthetische waarde. In deze gebieden wordt de wijziging van de bestaande toestand onderworpen aan bijzondere voorwaarden, gegrond op de wenselijkheid van het behoud.

Artikel 7. -

2. De industriegebieden

2. 0. Deze zijn bestemd voor de vestiging van industriële of ambachtelijke bedrijven. Ze omvatten een bufferzone. Voor zover zulks in verband met de veiligheid en de goede werking van het bedrijf noodzakelijk is, kunnen ze mede de huisvesting van het bewakingspersoneel omvatten.

Tevens worden in deze gebieden complementaire dienstverlenende bedrijven ten behoeve van de andere industriële bedrijven toegelaten, namelijk : bankagentschappen, benzinstations, transportbedrijven, collectieve restaurants, opslagplaatsen van goederen bestemd voor nationale of internationale verkoop.

Artikel 8. -

2. 1. Voor de industriegebieden kunnen de volgende nadere aanwijzingen worden gegeven :
 2. 1. 1. De gebieden voor vervuilende industrieën. Deze zijn bestemd voor de vestiging van bedrijven die ter bescherming van het leefmilieu moeten worden afgezonderd.
 2. 1. 2. De gebieden voor milieubelastende industrieën. Deze zijn bestemd voor bedrijven die om economische of sociale redenen moeten worden afgezonderd.
 2. 1. 3. De gebieden voor ambachtelijke bedrijven en de gebieden voor kleine en middelgrote ondernemingen. Deze gebieden zijn mede bestemd voor kleine opslagplaatsen van goederen, gebruikte voertuigen en schroot, met uitzondering van afvalprodukten van schadelijke aard.

Artikel 9. -

3. De dienstverleningsgebieden.

3. 0. Deze zijn bestemd voor de vestiging van bedrijven of inrichtingen waarvan de functie verder reikt dan de verzorging van de buurt. Voor zover de veiligheid en de goede werking van het bedrijf of de inrichting het vereist, kunnen ze woongelegenheid voor de exploitant, de bewakers of het onderhoudspersoneel omvatten.

3. 1. Gebieden hoofdzakelijk bestemd voor de vestiging van grootwinkelbedrijven. In deze gebieden kunnen tevens een of meer kleine of middelgrote ondernemingen worden gevestigd.

Artikel 10. -

4. Het landelijk gebied

4. 0. Zo de agrarische gebieden, de bosgebieden of de groene ruimten niet op het plan zijn afgelijnd, of onder voorbehoud van de hierna onder nrs. 4. 1, 4. 2, en 4. 3 volgende bijzondere bepalingen betreffende deze zones, worden enkel die handelingen en werken toegestaan, welke noodzakelijk zijn voor het behoud van de huidige bestemming.

Artikel 11. -

4. 1. De agrarische gebieden zijn bestemd voor de landbouw in de ruime zin. Behoudens bijzondere bepalingen mogen de agrarische gebieden enkel bevatten de voor het bedrijf noodzakelijke gebouwen, de woning van de exploitanten, benevens verblijfgelegenheid voor zover deze een integrerend deel van een leefbaar bedrijf uitmaakt, en eveneens para-agrarische bedrijven. Gebouwen bestemd voor niet aan de grond gebonden agrarische bedrijven met industrieel karakter of voor intensieve veeteelt, mogen slechts opgericht worden op ten minste 300 m van een woongebied of op ten minste 100 m van een woonuitbreidingsgebied, tenzij het een woongebied met landelijk karakter betreft. De afstand van 300 en 100 m geldt evenwel niet in geval van uitbreiding van bestaande bedrijven. De overschakeling naar bosgebied is toegestaan overeenkomstig de bepalingen van artikel 35 van het Veldwetboek, betreffende de afbakening van de landbouw- en bosgebieden.

Artikel 12. -

4. 2. De bosgebieden zijn de beboste of de te bebossen gebieden, bestemd voor het bosbedrijf. Daarin zijn gebouwen toegelaten, noodzakelijk voor de exploitatie van en het toezicht op de bossen, evenals jagers- en vissershutten, op voorwaarde dat deze niet kunnen gebruikt worden als woonverblijf, al ware het maar tijdelijk.

De overschakeling naar agrarisch gebied is toegestaan overeenkomstig de bepalingen van artikel 35 van het Veldwetboek, betreffende de afbakening van de landbouw- en bosgebieden

Artikel 13. -

4. 3. De groengebieden zijn bestemd voor het behoud, de bescherming en het herstel van het natuurlijk milieu.

4. 3. 1. De natuurgebieden omvatten de bossen, wouden, venen, heiden, moerassen, duinen, rotsen, aanslibbingen, stranden en andere dergelijke gebieden.

In deze gebieden mogen jagers- en vissershutten worden gebouwd voor zover deze niet kunnen gebruikt worden als woonverblijf, al ware het maar tijdelijk.

4. 3. 2. De natuurgebieden met wetenschappelijke waarde of natuurreservaten zijn de gebieden die in hun staat bewaard moeten worden wegens hun wetenschappelijke of pedagogische waarde. In deze gebieden zijn enkel de handelingen en werken toegestaan, welke nodig zijn voor de actieve of passieve bescherming van het gebied.

Artikel 14. -

- 4.4. De parkgebieden moeten in hun staat bewaard worden of zijn bestemd om zodanig ingericht te worden, dat ze, in de al dan niet verstedelijkte gebieden, hun sociale functie kunnen vervullen.
- 4.5. De bufferzones dienen in hun staat bewaard te worden of als groene ruimte ingericht te worden, om te dienen als overgangsgebied tussen gebieden waarvan de bestemmingen niet met elkaar te verenigen zijn of die ten behoeve van de goede plaatselijke ordening van elkaar moeten gescheiden worden.

Artikel 15. -

- 4.6. Voor de landelijke gebieden kunnen volgende nadere aanwijzingen worden gegeven :
- 4.6.1. De landschappelijke waardevolle gebieden zijn gebieden waarvoor bepaalde beperkingen gelden met het doel het landschap te beschermen of aan landschapsontwikkeling te doen.
- In deze gebieden mogen alle handelingen en werken worden uitgevoerd die overeenstemmen met de in grondkleur aangegeven bestemming, voor zover zij de schoonheidswaarde van het landschap niet in gevaar brengen.
- 4.6.2. De landelijke gebieden met toeristische waarde zijn gebieden waarin, met behoud van de landelijke bestemming, recreatieve en toeristische accommodatie toegestaan is, bij uitsluiting van alle verblijfsaccommodatie.

Artikel 16. -5. De recreatiegebieden.

- 5.0. De recreatiegebieden zijn bestemd voor het aanbrengen van de recreatieve en toeristische accommodatie, al dan niet met inbegrip van de verblijfsaccommodatie. In deze gebieden kunnen de handelingen en werken aan beperkingen worden onderworpen ten einde het recreatief karakter van de gebieden te bewaren.
- 5.1. De gebieden voor dagrecreatie bevatten enkel de recreatieve en toeristische accommodatie, bij uitsluiting van alle verblijfsaccommodatie.
- 5.2. De gebieden voor dag- en verblijfsrecreatie zijn bestemd voor de recreatieve en toeristische accommodatie alsmede de verblijfsaccommodatie met inbegrip van de kampeerterreinen, de gegroepeerde chalets, de kampeerverblijfparken en de weekendverblijfparken.

Artikel 17. -6. De gebieden bestemd voor ander grondgebruik

- 6.0. In deze gebieden is woongelegenheden toegestaan voor zover die noodzakelijk is voor de goede werking van de inrichtingen.
- 6.1. De militaire domeinen.

6.2. De gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen.

6.3. De ontginningsgebieden.

In deze gebieden dient rondom een afzonderingsgordel te worden aangelegd, waarvan de breedte vastgesteld wordt door de bijzondere voorschriften.

Na de stopzetting van de ontginningen dient de oorspronkelijke of toekomstige bestemming, die door de grondkleur op het plan is aangegeven, te worden geëerbiedigd. Voorwaarden voor de sanering van de plaats moeten worden opgelegd opdat de aangegeven bestemming kan worden gerealiseerd.

6.4. Eigen gebieden van sommige gewestplannen.

Artikel 18. -

- 7.1. De uitbreidingen van ontginningsgebieden zijn bestemd om te voorzien in de noodzakelijke grondreserves voor de ontginning. Ze mogen pas aangesneden worden, wanneer de in exploitatie zijnde ontginningsgebieden uitgeput zijn. In afwachting van hun exploitatie, zijn deze uitbreidingsgebieden onderworpen aan de voorschriften die gelden voor het in de grondkleur aangegeven gebied, mits de toekomstige bestemming daardoor niet in gevaar wordt gebracht.
- 7.2. De waterwinningsgebieden zijn die waar ten aanzien van de uitvoering van handelingen en werken beperkingen kunnen worden opgelegd met het doel de waterwinning te beschermen (drinkwater, industriewater, bronwater).
- 7.3. De reservatie- en erfdiensbaarheidsgebieden zijn die waar perken kunnen worden opgesteld aan de handelingen en werken, ten einde de nodige ruimten te reserveren voor de uitvoering van werken van openbaar nut, of om deze werken te beschermen of in stand te houden.
- 7.4. In de renovatiegebieden mogen werken worden uitgevoerd die de sanering, de vernieuwing of de omschakeling van deze gebieden niet in gevaar brengen, of die bijdragen tot de verwezenlijking van deze oogmerken.
- 7.5. In de overstromingsgebieden is de uitvoering van alle handelingen en werken ofwel verboden, ofwel aan bijzondere voorwaarden onderworpen, zolang de noodzakelijke maatregelen ter voorkoming van de zich geregeld voordoende overstromingen niet genomen zijn.
- 7.6. Eigen gebieden van sommige gewestplannen.

Hoofdstuk III. - Voorschriften betreffende de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en de gewestplannen.

Artikel 19. -

Onverminderd de andere nadere voorschriften betreffende het grondgebruik, die voortvloeien uit gemeentelijke plannen van aanleg of uit vigerende verkavelingsvergunningen, uit algemene of gemeentelijke bouw-, verkavelings- of wegenordeningen, of uit wettelijke erfdiensbaarheden van openbaar nut, bepalen de bouw- en verkavelingsvergunningen, binnen de door de gewestplannen en ontwerp-gewestplannen

gestelde perken, de bestemming, de bebouingsdichtheid, de plaatsing, de afmetingen en het uiterlijk van de bouwwerken en installaties, alsmede de voorwaarden voor de uitvoering van de andere handelingen en werken, bedoeld in artikel 44 van de organieke wet.

De verkavelingsvergunningen bepalen tevens de perceelsafmetingen en het tracé van de wegen in verband met de aanleg van de verkavelingen.

De vergunning wordt evenwel, ook al is de aanvraag niet in strijd met het gewestplan of ontwerp-gewestplan, slechts afgegeven zo de uitvoering van de handelingen en werken verenigbaar is met de goede plaatselijke ordening.

Artikel 20. -

Bouwwerken voor openbare diensten en gemeenschapsvoorzieningen kunnen ook buiten de daarvoor speciaal bestemde gebieden worden toegestaan voor zover ze verenigbaar zijn met de algemene bestemming en met het architectonisch karakter van het betrokken gebied.

Artikel 21. -

Onder voorbehoud van het bepaalde in artikel 22 mogen aan bestaande gebouwen waarvan de bestemming niet met de voorschriften van het door de Koning vastgestelde plan overeenkomt, slechts verbouwwerken worden uitgevoerd voor zover het bestaande bouwvolume daardoor niet met meer dan 20% wordt vergroot.

Artikel 22. -

De exploitatie van gevaarlijke, ongezonde en hinderlijke bedrijven waarvan de activiteit niet in overeenstemming is met de voorschriften van het plan, mag worden voortgezet tot afloop van de termijn, bepaald in de vergunning die werd verkregen overeenkomstig de bepalingen van het algemeen reglement op de arbeidsbescherming en van de vergunning die werd afgegeven in uitvoering van de wet-houdende organisatie van de ruimtelijke ordening en de stedenbouw.

Een verlenging van deze termijn kan echter eventueel worden toegestaan om de exploitatie te kunnen voortzetten gedurende een periode waarvan de duur tien jaar, te rekenen vanaf de inwerkingtreding van het plan of het ontwerpplan, niet mag overschrijden, dit enkel met het doel de exploitanten in staat te stellen hun installaties naar een andere plaats over te brengen.

Artikel 23. -

Onverminderd artikel 21 en artikel 6, zijn de navolgende regelen van toepassing in alle gebieden niet zijnde woongebieden, met uitsluiting van de industriegebieden, de ontginningsgebieden, de natuurgebieden met wetenschappelijke waarde en de overstromingsgebieden.

- 1° Bij uitzondering kunnen verkavelingen en bouwwerken worden toegestaan, voor zover deze de goede plaatselijke ordening niet schaden en de bestemming van het gebied niet in gevaar brengen, en voor zover de grond op de dag van de inwerkingtreding van het gewestplan of ontwerp-gewestplan gelegen is binnen een huizengroep en aan dezelfde kant van een openbare weg, niet zijnde een aardeweg, en die voldoende uitgerust is, gelet op de plaatselijke toestand.

Deze mogelijkheid geldt echter niet voor gronden die langs de grote wegen gelegen zijn, behalve hetzij voor een openbare dienst, hetzij voor het oprichten van installaties en gebouwen in verband met de dienst van een autosnelweg.

- 2° Bij uitzondering kan worden toegestaan dat een gebouw dat reeds tot woning heeft gediend of deel heeft uitgemaakt van een bewoond geheel, voor bewoning wordt ingericht, voor zover het architectonisch karakter en de bestemming van het gebied worden geëerbiedigd enerzijds en anderzijds het gebouw voldoet aan de regelen van de kunst en aan de reglementaire voorschriften op het gebied van stabiliteit, hygiëne en beveiliging tegen brand.

Hoofdstuk IV. - Slotbepalingen.

Artikel 24. -

Onze Minister van Openbare Werken en Onze Staatssecretarissen voor Huisvesting en Ruimtelijke Ordening zijn belast, ieder wat hem betreft, met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te 28 - 12 - 1972.

Van Koningswege :

De Minister van Openbare Werken,

De Staatssecretaris voor Huisvesting en Ruimtelijke Ordening voor het Waalse landsgedeelte,

De Staatssecretaris voor Huisvesting en Ruimtelijke Ordening voor het Vlaamse landsgedeelte.

Bijlage 2STEDEBOUW EN RUIMTELIJKE ORDENING.EEN SELECTIE VAN PUBLICATIES.1. COMMENTAREN VAN DE WET. JURIDISCHE STUDIEN.

	<u>Bibliotheek</u> <u>NATIONALE</u> <u>COMMISSIE</u>
	<u>Nrs.</u>
BRICMONT Georges ; AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET URBANISME. Commentaire loi organique du 29 mars 1962 ; 2e édition ; 1963 ; 289 p. ; F. Larcier.	798
de SURAY, Jacques ; TRAITE PRATIQUE DU DROIT DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ; 1969 ; 395 p. ; Story-Scientia.	799
SENELLE, Robert en VANDEN BORRE, Philippe ; RUIMTELIJKE ORDENING EN STEDEBOUW. Wetgeving, uitvoeringsbesluiten, circulaires, rechtspraak en com- mentaar ; losbladig ; wordt regelmatig aangevuld ; Uitg. Die Keure Brugge (1963).	10.018
HAMBYE, J. , HOFFLER, J. , LEMOINE, F. , WASTIELS F. , VANDEN BORRE, Ph. ; L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET L'URBANISME ; 1972 ; 209 p. ; Faculté de Droit de Namur.	1.043
BLANQUART, G. ; RUIMTELIJKE ORDENING EN STEDEBOUW ; in Praktisch hand- boek van het gemeenterecht ; hoofdst. XVII-deel a ; 127 blz. , F. Larcier ; 1972.	10.594
WASTIELS, F. ; ADMINISTRATIEVE HANDLEIDING VOOR DE RUIMTELIJKE ORDENING EN DE STEDEBOUW. Wetgeving, uitvoeringsbesluiten, circulaires, rechtspraak en commentaar ; losbladig ; wordt regelmatig aangevuld ; Uitg. U. G. A. Heule (1963).	10.013
SUETENS, L.P. Prof. Dr. ; DE NIEUWE WETGEVING OP DE RUIMTELIJKE ORDENING; 1971 ; 130 blz. Uitg. de Nederlandse Boekhandel.	988
VANDEN BORRE, Ph. en WASTIELS, F. ; DE NIEUWE WETGEVING OP DE RUIMTELIJKE ORDENING ; (verkavelingen - strafbepalingen). 1971 ; 67 blz. ; Instituut voor administratief recht, K.U.L.	1.013

2. PUBLIKATIES VAN HET DEPARTEMENT.

STREEKSTUDIES - zie bijlage.

ACTIVITEITSVERSLAG VAN DE NATIONALE COMMISSIE VOOR DE RUIMTELIJKE ORDENING 1965-68 (stencil).

SPORCK José, Prof. LA HIERARCHIE DES CENTRES (stencil) - 1966.

in samenwerking met het departement.

CAHIERS D'URBANISME ET D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ; Art et Technique.

n° 31	- J. HOEFFLER - L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET LE DROIT DE PROPRIETE ; 43 p. ; 1959.	425
n° 34	- SPORCK, J. A. ; LA LOCALISATION DE L'INDUSTRIE EN BELGIQUE ; 150 p. ; 1960.	415
n° 42/43	- J. HOEFFLER - L'AMENAGEMENT REGIONAL DE LA BELGIQUE ; 55 p. ; 1962.	413
n° 49	- J. HOEFFLER - PLANS D'AMENAGEMENT ET PERMIS DE LOTIR ; 31 p. ; 1964.	414
n° 51	- J. HOEFFLER - LA SPECULATION IMMOBILIERE EN BELGIQUE ; 29 p. ; 1965.	429
n° 56	- J. HOEFFLER - LES PROBLEMES DES TERRAINS A BATIR. Les solutions belges ; 25 p. ; 1966.	525
n° 63/64	- H. HOEFFLER - LA MUTATION DU REGIME FONCIER ; 33 p. ; 1968.	921
	TIJDSCHRIFT "STERO" Publicatie voor stedenbouw en ruimtelijke ordening ; H. I. S. R. O. en K. U. L. - Rijksuniversiteit Gent ; 7 nummers sedert 1967.	10. 576

3. ALGEMENE STUDIES.

BEGINSELEN VAN DE RUIMTELIJKE ORDENING EN VAN DE STEDEBOUW ; 160 blz. ; 1965 ; Belgische federatie voor stedenbouw en huisvesting; ontwikkeling en ruimtelijke ordening.	23
RUIMTELIJKE ORDENING IN BELGIE ; 144 blz. ; C. E. P. E. S. S. documenten 1968 ; nr 4.	706
ZOLLER, H. ; VAES, J. F. ; TOINT, J. ; LE POINT DE LA RECHERCHE EN AMENAGEMENT DU TERRITOIRE EN BELGIQUE. Principaux résultats d'une enquête menée auprès des groupes d'étude spécialisés ; 1966 ; 49 p. ; Centre de recherche pour l'aménagement du territoire - U. C. L.	261
LAGROU, E. ; RUIMTELIJKE ORDENING OOK IN BELGIE ? ; 1971; 80 blz. ; Davidsfonds - coll. Horizonreeks n° 16 - 1971 - 1.	1. 072

- REMY, J. ; LA VILLE ; phénomène économique; 297 p. ; Vie ouvrière. ; 1966. 10. 095
- GOOSSENS, M. ; HIERARCHIE EN HINTERLANDEN DER CENTRA. Een methodologische studie toegepast op Noord-Oost-België ; 223 blz. ; 1963 ; - Acta geographica lovaniensa - Vol. 2 - K. U. L. 10. 493
- GOOSSENS, M. ; DE HOOFDDORPEN IN HET HIERARCHISCH STEDENPATROON VAN BELGIE ; 140 blz. ; 1972 ; St. Aloysius-handelschool - Electica - reeks monografieën. 1. 036
- GROENE STEDEN EN DORPEN ; 45 blz. ; 1972 ; Belgisch Instituut voor voorlichting en documentatie. 1. 035
- BEKAERT, G. en STRAUVEN, Fr. ; BOUWEN IN BELGIE 1945-1970 ; 383 blz. ; 1971 ; Nationale confederatie van het Bouwbedrijf ; tweede, herziene druk. 982
- JOURET, B. ; L'AGGLOMERATION BRUXELLOISE. Approche géographique et sociologique. Définition spatiale du phénomène urbain bruxellois ; 339 p. + cartes ; 1971 ; Institut de sociologie Solvay. 1. 051
- VANDERMOTTEN, Chr. ; LE MARCHÉ DES TERRAINS A BATIR DANS LA REGION BRUXELLOISE, 1912-1968 ; 257 p. ; 1971 ; Ed. de l'Université de Bruxelles. 1. 052
- RITSMAN, J. ; BRUXELLES 1970, Problèmes d'urbanisme ; (thesis) ; 71 blz. ; + glossaire ; 1970 ; Hoger Instituut voor vertalers en tolken, Brussel. 10. 509
- POMA K. ; KNOEIEN MET ONS LEEFMILIEU ; 195 blz. ; 1972 ; de Nederlandse Boekhandel. 1. 066
- BELGIE, DE BESCHERMING VAN NATUUR EN LANDSCHAPPEN ; 152 blz. ; 1972 ; Ministerie van Openbare Werken - Bestuur van de Stedebouw en van de ruimtelijke ordening. 1. 058
- L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET LES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES ; 89 p. ; numéro spécial du Bulletin d'information de l'Institut économique et social des classes moyennes 5 - 1969. 851

4. BUITENLANDSE PUBLICATIES

NEDERLAND

- BAHRDT, H. P. ; EEN LEEFBARE STAD ; 221 blz. ; 1972 ; Spectrum A5. 1. 071
- VAN SPLUNDER, L. A. ; HOOFDLIJNEN VAN RUIMTELIJKE ORDENING EN VOLKSHUISVESTING ; 88 blz. ; 1970 ; Kluwer. 986
- STEIGENGA, W. ; MODERNE PLANOLOGIE ; 216 blz. ; 1968 ; AULA. 719
- CRINCE LE ROY, R. ; RUIMTELIJKE ORDENING. Wet op de ruimtelijke ordening en woningwet ; losbladig - wordt regelmatig aangevuld ; 1968 ; Kluwer. 695
- NOTA OVER DE RUIMTELIJKE ORDENING 1960 EN TWEDE NOTA OVER DE RUIMTELIJKE ORDENING IN NEDERLAND (1966) Staatsuitgeverij Den Haag. 10. 195

DUITSLAND

- HANDWORTERBUCH DER RAUMFORSCHUNG UND RAUMORDNUNG ; 3974 blz. 1970 ; Gebrüder Jänecke Verlag. 10. 534
- RAUMORDNUNGSBERICHT 1968 DER BUNDESREGIERUNG ; 169 blz. 1969 ; Universitäts-Buchdruckerei. 10. 455
- STADTEBAUBERICHT '69. Herausgegeben vom Bundesminister für Wohnungswesen und Städtebau ; 201 blz. ; 1969. 10. 470

GROOT- BRITTANJE.

- CHALINE, Cl. ; L'URBANISME EN GRANDE-BRETAGNE ; 208 p. ; 1972 ; Armand Colin - collection U2.
- GIBBERD, Fr. ; COMPOSITION URBAINE ; 364 p. ; 1972 ; Dunod - collection Aspects de l'urbanisme. 10. 599
- MOINDROT, Cl. ; L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE EN GRANDE-BRETAGNE ; 297 p. ; 1967 ; Faculté des Lettres et Sc. Humaines de l'Université de Caen. 829

FRANKRIJK

- MEIER, R. L. ; CROISSANCE URBAINE ET THEORIE DES COMMUNICATIONS ; 236 p. ; 1972 ; Presses universitaires de France - Coll. "Villes à venir". 1. 059
- LEFEBVRE, H. ; LA REVOLUTION URBAINE ; 248 p. ; 1970 ; Galimard. 931
- MEYER-HEINE, G. ; AU-DELA DE L'URBANISME ; 185 p. ; 1968 ; Centre de Recherche et d'urbanisme. 878
- OSTROWSKI, W. ; URBANISME CONTEMPORAIN ; Des origines à la Charte d'Athènes ; 212 p. ; 1968 ; Centre de recherche et d'urbanisme. 924
- AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DEVELOPPEMENT REGIONAL, les faits, les idées, les institutions ; 1965/1966 (tome I) - 1968/1969 (tome II) ; 1968 ; Université de Grenoble, Institut d'études politiques. 10. 496
- BAUCHET, P. ; LA PLANIFICATION FRANCAISE. Vingt ans d'expérience ; 393 p. ; 1966 ; Ed. du Seuil - coll. esprit "la cité prochaine". 583
- de LANVERSIN, J. ; L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ; 186 p. ; 1965 ; Librairies Techniques. 836
- L'URBANISATION FRANCAISE ; 338 p. ; 1964 ; Centre de recherche et d'urbanisme. 879
- PREMIER RAPPORT DE LA COMMISSION NATIONALE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ; 1964 ; 131 p. ; Commissariat général du plan d'équipement et de la productivité. 10. 356

DIVERSEN

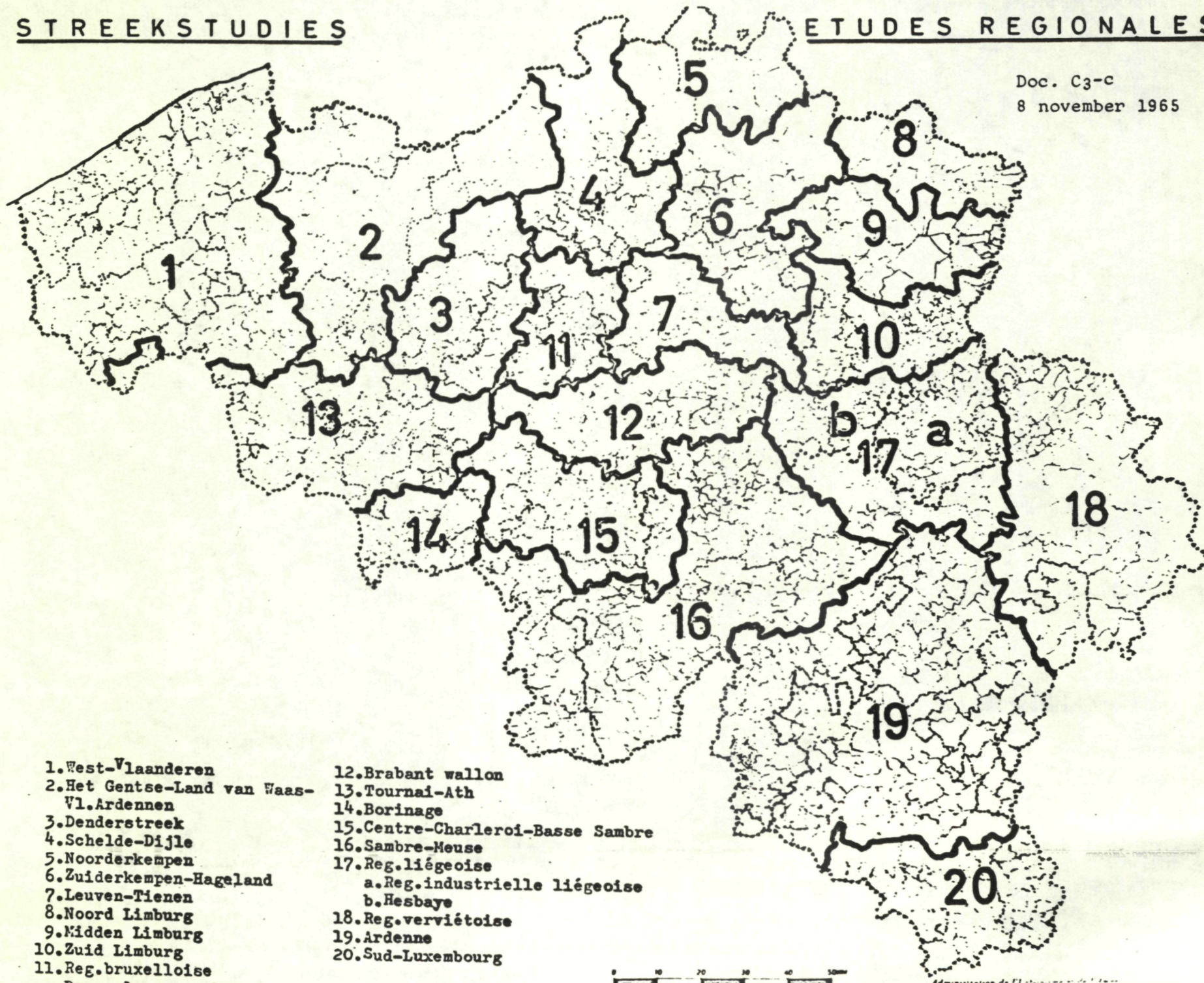
- CITIZEN AND CITY IN THE YEAR 2000 ; 254 blz. ; 1971 ; Kluwer. 992
- MUMFORD, L. ; LE DECLIN DES VILLES OU LA RECHERCHE D'UN NOUVEL URBANISME ; 334 p. ; 1970 ; Ed. France-Empire. 934

MERLIN, P. ; LES VILLES NOUVELLES ; 311 p. ; 1969 ; Presses universitaires de France.	796
HALL, P. ; THE WORLD CITY ; 265 p. ; World University Library.	518
MUMFORD, L. ; LA CITE A TRAVERS L'HISTOIRE ; 781 p. ; 1964 ; Ed. du Seuil.	995
CARSON, R. ; DODE LENTE ; 272 blz. ; 1962 ; Becht's uitgeversmaatschappij, n. v.	744

Mme LAFFINEUR.
Bibliotekaresse

F. WASTIELS
Vaste secretaris a. i.

Doc. C3-c
8 november 1965



- 1. West-Vlaanderen
- 2. Het Gentse-Land van Waas-Vl. Ardennen
- 3. Denderstreek
- 4. Schelde-Dijle
- 5. Noorderkempen
- 6. Zuiderkempen-Hageland
- 7. Leuven-Tienen
- 8. Noord Limburg
- 9. Midden Limburg
- 10. Zuid Limburg
- 11. Reg. bruxelloise
Brusselse streek
- 12. Brabant wallon
- 13. Tournai-Ath
- 14. Borinage
- 15. Centre-Charleroi-Basse Sambre
- 16. Sambre-Meuse
- 17. Reg. liégeoise
 - a. Reg. industrielle liégeoise
 - b. Hesbays
- 18. Reg. verviétoise
- 19. Ardenne
- 20. Sud-Luxembourg

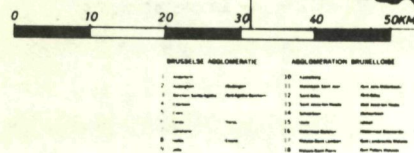
SECTEURS - GEWESTEN



Pôles des secteurs
 Polen van de gewesten
 Limite des secteurs
 Grens van de gewesten

Auteur de projet
Ontwerper

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| 1 Westkust - Veurne | STUDEX | 26 Agglomération bruxelloise | ALPHA |
| 2 Middenkust - Oostende | STUDEX | Brusselse agglomeratie | |
| 3 Brugge - Oostkust | STUDEX | 27 Nivelles | Institut Wallon |
| 4 Diksmuide - Torhout | STUDEX | Wavre - Jodoigne - Perwez | C.R.E.A.T. |
| 5 Ieper - Poperinge | STUDEX | 29 Mouscron-Comines | Institut Wallon |
| 6 Roeselare - Tielt | STUDEX | 30 Tournai - Leuze - Peruwelz | S.I.D.E.H.O. |
| 7 Kortrijk | STUDEX | 31 Ath - Enghien | Institut Wallon |
| 8 Gentse kanaalzone | Studie Centrum R.O. | 32 Mons - Borinage | I.D.E.A. |
| 9 Eeklo - Aalter | Studie Centrum R.O. | 33 La Louvière - Soignies | I.D.E.A. |
| 10 Dendermonde | Groep G.D. | 34 Charleroi | A.D.E.C. |
| 11 Oudenaarde | Studie Centrum R.O. | 35 Thuin - Chimay | S.O.C.O.R.E.C. |
| 12 Aalst - Ninove - | Studie Centrum R.O. | 36 Namur | ALPHA |
| Geraardsbergen - Zottegem | | 37 Philippeville - Couvin | Bureau Econ. de la Prov. de Namur |
| 13 Sint - Nikolaas | Studie Centrum Schelde-Dyle | 38 Dinant - Ciney - Rochefort | Bureau Econ. de la Prov. de Namur |
| 14 Antwerpen | Studie Centrum Schelde-Dyle | 39 Beauraing - Gedinne | C.E.A.R. et Bur. Econ. de la Prov. de Namur |
| 15 Mechelen | M.E.N.O. | 40 Huy - Waremme | Equerre |
| 16 Turnhout | Mens en Ruimte | 41 Liège | Equerre |
| 17 Herentals - Mol | Prof. Soetewey | 42 Verviers | Poncellet et Leenders |
| 18 Neerpelt - Bree | G.E.W.E.S.T. | 43 Stavelot | Plumier et groupe Synthèse |
| 19 Hasselt - Genk | Prof. Soetewey | 44 Malmedy - St. Vith | Poncellet et Demarche |
| 20 Limburgse Maaskant | Prof. Soetewey | 44bis Hautes - Fagnes - Eifel | Administration de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire (Prov. Liège) |
| 21 St. Truiden - Tongeren | Prof. Soetewey | 45 Marche-en-Famenne | G.A.D.S.L. |
| 22 Aarschot - Diest | O.R.O. | La Roche-en-Ardenne | |
| 23 Leuven | Mens en Ruimte | 46 Bastogne | G.A.D.S.L. |
| 24 Tienen - Landen | Mens en Ruimte | 47 Bertrix - Libramont | ALPHA et SOBEMAP |
| 25 Halle - Vilvoorde - Asse | Mens en Ruimte | Neufchâteau | |
| | | 48 Sud-Luxembourg | G.A.D.S.L. |



ENKELE ASPECTEN VAN DE HYDROLOGIE

Prof. A. Van der Beken
5 mei 1973

1. De kringloop van het water

Een inzicht geven in de problematiek van de hydrologie is een vermete te zaak in het bestek van een artikel. Wij nemen ons echter voor enkele aspecten van deze problematiek toe te lichten. Wat is hydrologie? De ingenieurs behandelen deze wetenschap als de studie van de kringloop van het water, dus van het voorkomen en de bewegingen van het water op aarde. Zij stelt zich tot doel deze kringloop zo nauwkeurig en volledig mogelijk waar te nemen en te meten, deze resultaten te ordenen en te interpreteren en hieruit algemeen geldende wetten op te stellen. Meteen heeft de hydrologie een onmiddellijk praktisch doel: voorspellingen doen over het voorkomen van het water op aarde. Het is derhalve de basiswetenschap bij uitstek voor alle problemen die heden ten dage rijzen rond het water.

Fig. 1 geeft een zeer eenvoudige schets van de kringloop van het water. De voornaamste stadia die het water kan doorlopen zijn:

1. - verdamping uit de zeeën en transport in de atmosfeer;
2. - neerslag;
3. - interceptie door de planten en verdamping;
4. - oppervlakkige afstroming en eventueel oppervlakkige berging in depressies, waar eveneens verdamping kan optreden;
5. - infiltratie in de bodem en berging in de bodem;
6. - evapotranspiratie door de vegetatie;
7. - grondwaterstroming.

2. De hydrologische balans

Stadia 3 en 6 kunnen als verliezen beschouwd worden. Wij geven er symbool V aan. Stadia 4 en 7 stellen de globale afvoer A samen die rivieren en zeeën spijzigt. Er kan dan een eenvoudige vergelijking opgesteld worden tussen de toevoer, dit is de neerslag P, de afvoer A, de verliezen V en de berging B in de depressies en de waterlopen en in de bodem:

$$P = A + V \pm B$$

De berging B kan tijdelijk zijn en het volume water kan naderhand tot afvoer komen, vandaar het minteken in de vergelijking. Deze vergelijking wordt de hydrologische balans genoemd en kan in principie opgesteld worden voor hydrologische entiteiten, dit zijn de stroomgebieden.

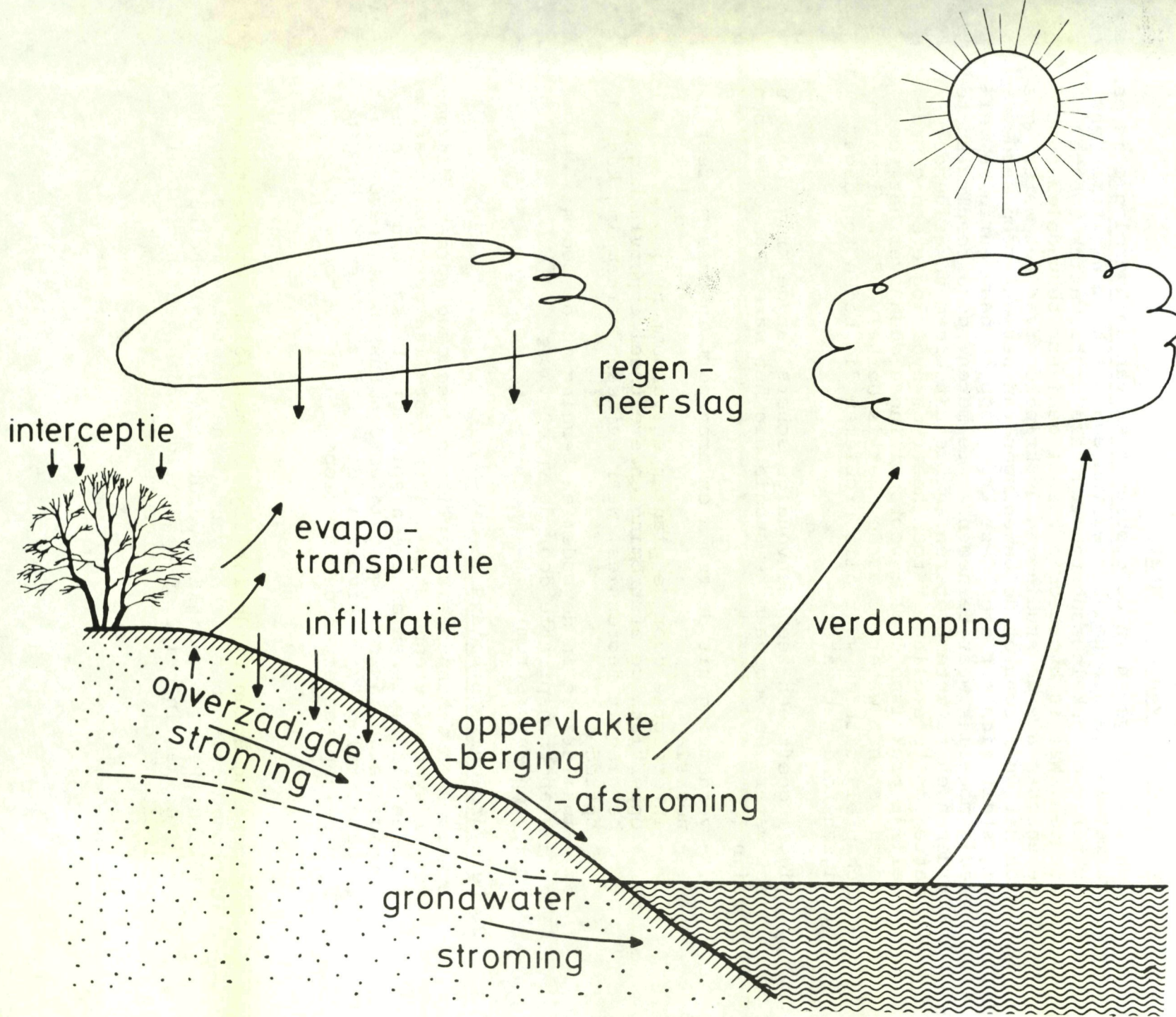


Fig. 1 : Schema van de hydrologische cyclus

Wat weten wij over deze balans in België ? Niet veel, want alleen de neerslag wordt sinds lang op een voldoende aantal plaatsen gemeten, alhoewel ook hierbij nog problemen rijzen, waar wij hierna even zullen bij stilstaan.

3. Iets over de neerslag in België

Wij kennen in ons land een gemiddelde neerslag van 850 mm per jaar. Er is een relatief groot verschil tussen het Noorden en het Zuiden van het land zoals Fig. 2 laat zien. In het Noorden is er slechts een ruimtelijke variatie van 664 tot 875 mm, ten Zuiden van de Samber- en Maasvallei daarentegen is de variatie van 773 tot 1425 mm. Ook de verdeling van de maandelijkse neerslagen vertoont typische verschillen op een afstand van slechts 300 km (Fig. 3). Aan de kust is er een maximum in de herfst, te Ukkel in juli en in de Ardennen in de winter.

Gemiddelde waarden zeggen ons echter niet veel, wij wensen ook de veranderlijkheid te kennen. Hiervoor heeft de statistiek een maat : de standaardafwijking s . Wanneer een waarneming tussen $M - s$ en $M + s$ ligt, noemt men dit een normale veranderlijkheid. Gemiddeld zullen twee derden van alle waarnemingen binnen deze grenzen vallen. Men spreekt echter van respectievelijk abnormale, zeer abnormale en uitzonderlijke gevallen wanneer deze grenzen $+ 2s$, $+ 3s$ en groter dan $+ 3s$ bedragen. De relatieve afwijking is $\frac{s}{M}$. Nu blijkt dat deze relatieve afwijking van de jaarlijkse neerslag $+ 21\%$ bedraagt aan de kust, $+ 16\%$ in Brabant en $+ 15\%$ in de Ardennen.

Het aantal dagen met neerslag stijgt van 160 tot 200 mm van het Westen naar het Oosten. De afwijking van dit aantal neerslagdagen is 20 dagen aan de kust en in Brabant maar stijgt tot 27 dagen in de Ardennen. In Tabel 1 werden deze theoretische veranderlijkheden uitgerekend. Het regent bijgevolg 1 op 2 dagen in België, maar dit wil niet zeggen dat het 50 % van de tijd regent. Hiervoor beschikt men nog niet over voldoende gegevens omdat op te weinig plaatsen continue waarnemingen met pluviografen geschieden.

De maandgemiddelden vertonen een nog grotere veranderlijkheid van 40 tot 54 % maar is in het ganse land ongeveer gelijk. In Tabel 2 werden de grenzen berekend voor 4 maanden van het jaar.

Wanneer wij echter nog kleinere tijdsintervallen beschouwen, bijvoorbeeld een interval van een dag, een uur, een minuut, dan zal deze veranderlijkheid nog toenemen. De gemiddelde neerslag per neerslagdag is ongeveer 4 mm, doch het is welbekend dat af en toe 50 mm en zelfs meer kan vallen per dag.

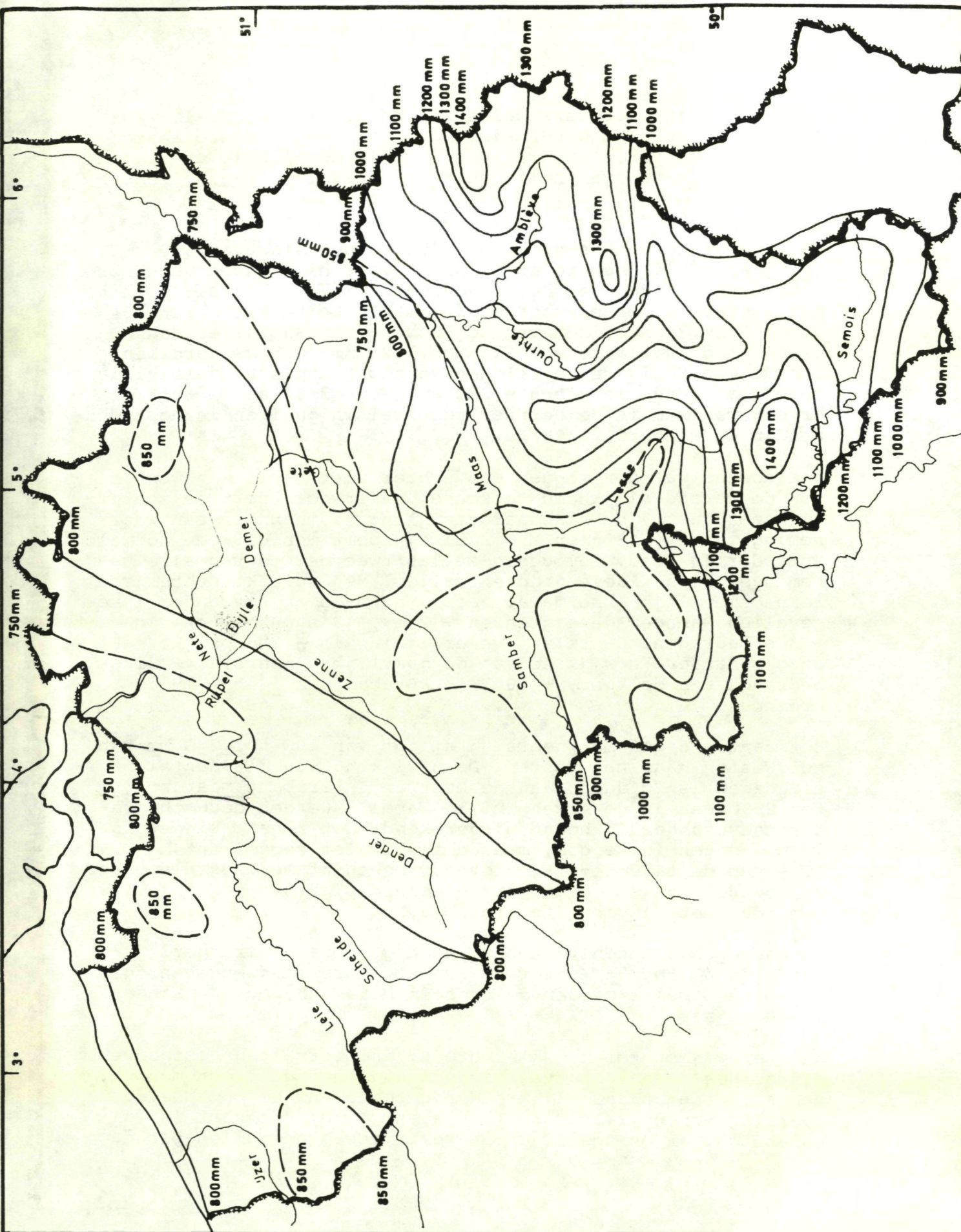


Fig. 2 : Ruimtelijke verdeling van de gemiddelde jaarlijkse neerslag in België.

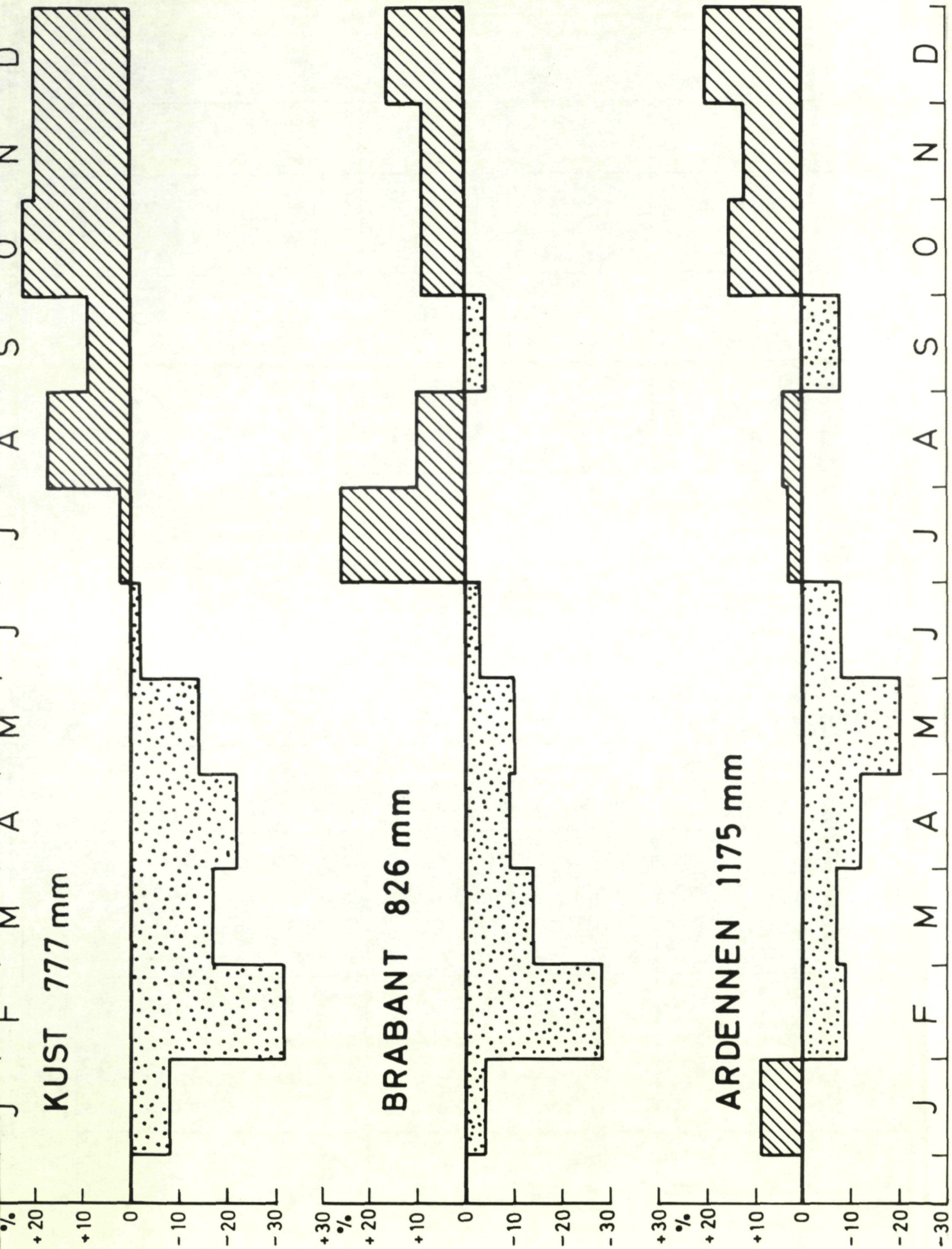


Fig. 3 : Verdeling van de gemiddelde neerslag over het jaar in % van de gemiddelde maandelijkse neerslag.

Tabel 1. Jaarlijkse neerslag in mm

		Gemiddeld M	normaal M \pm s	abnormaal M \pm 2 s	zeer abnormaal M \pm 3 s
Kust	jaarlijkse neerslag	777	932 522	1088 466	1243 311
	aantal dagen	160	180 140	200 120	220 100
Brabant	jaarlijkse neerslag	826	958 694	1090 562	1222 430
	aantal dagen	197	217 177	137 157	257 137
Ardennen	jaarlijkse neerslag	1175	1351 999	1528 822	1704 646
	aantal dagen	200	227 173	254 146	281 119

Tabel 2. Maandelijks neerslag in mm.

kust	jan.	60	85-35	109-11	134-0
	apr.	51	73-29	95-7	117-0
	juli	66	100-32	133-0	167-0
	oct.	79	119-39	160-0	200-0
Brabant	jan.	66	92-40	119-13	145-0
	apr.	63	91-35	118-8	146-0
	juli	87	130-44	174-0	218-0
	oct.	75	115-35	154-0	194-0
Ardennen	jan.	107	151-63	195-19	239-0
	apr.	86	124-48	162-10	200-0
	juli	101	150-52	198-4	246-0
	oct.	113	174-52	235-0	296-0

De relatieve afwijking bedraagt dan ca. 500 %. De theoretisch gemiddelde neerslagintensiteit zou kunnen berekend worden en is ca. 0,2 mm per uur, doch waarden van 15 mm/uur tot zelfs 30 mm per uur treden op. De theoretische waarschijnlijkheden van optreden worden echter moeilijker te berekenen.

Het zijn deze waarden bij korte tijdsintervallen die belangrijk zijn voor berekening van rioleringen en overstorten in waterzuiveringsstations. Maar ook hiervoor zijn continue waarnemingen met registreerapparatuur nodig.

Een conclusie hieruit is dat het gekozen tijdsinterval bij neerslagberekeningen in overeenstemming moet zijn met de doelstelling van de studie, want de statistische karakteristieken van de neerslag, d.i. de veranderlijkheid, zijn sterk verschillend naargelang dit tijdsinterval. Gemiddelde waarden zijn zeker en vast niet voldoende, terwijl lange waarnemingsreeksen absoluut noodzakelijk zijn om waarschijnlijkheden van afwijkingen te kunnen berekenen.

4. Over de afvoeren

De afvoeren werden tot voor kort alleen op de grote rivieren regelmatig gemeten en elders slechts sporadisch. Sinds 1965 is hierin echter een gunstige verandering gekomen en een uitgebreid en systematisch meetnet werd opgebouwd. De resultaten van deze debietsmetingen en peilaflezingen worden thans jaarlijks gepubliceerd in een hydrologisch jaarboek uitgegeven door het Koninklijk Meteorologisch Instituut.

Maar zoals bij de neerslagmeting is een lange reeks goede waarnemingen nodig vooraleer gemiddelden en afwijkingen kunnen berekend worden. Ook is het niet voldoende over dagelijkse metingen te beschikken, continue waarnemingen zijn nodig zodat piekafvoeren kunnen gemeten worden.

Verder is het noodzakelijk over een uitgebreid meetnet te beschikken : de verschijnselen zijn zo complex en hangen van zoveel factoren af dat er waarschijnlijk geen representatieve stroomgebieden in ons land bestaan en dat het overdragen van resultaten van een gebied naar een ander met grote omzichtigheid moet geschieden. Ook en vooral ten behoeve van de globale waterbalans van België is een uitgebreid meetnet nodig.

De afvoer in een waterloop is de som van de grondwaterafvoer die aanhoudend is en de oppervlakkige afvoer te wijten aan de directe afstroming langsheen de oppervlakte tijdens en onmiddellijk na de regen. De grondwaterafvoer daarentegen is het gevolg van de infiltratie en de berging in de bodem. Het is echter niet mogelijk om deze twee componenten nauwkeurig te scheiden en slechts benaderende waarden kunnen berekend worden. De verhouding tussen afstroming en infiltratie en bij-

gevolg ook de verhouding tussen oppervlakkige afvoer en grondwaterafvoer hangt namelijk mede af van de toestand van de bodem. Een kwantitatieve beschrijving van deze toestand is in feite een van de belangrijkste objectieven van de huidige ontwikkeling in de hydrologie.

5. Over de verliezen en de berging

Voor de verliezen door interceptie en verdamping stelt het probleem zich heel anders en veel ingewikkelder : de waarnemingen zijn van een totaal verschillende aard dan deze voor de neerslag en de debieten. Men moet beschikken over dure apparatuur en dan nog blijft steeds de vraag of deze metingen representatief zijn en kunnen veralgemeend worden. Praktisch wil dit zeggen dat men zal trachten de verliezen te berekenen als sluitterm van de hydrologische balansvergelijking.

Op grond van dergelijke balansen heeft Turc een formule opgesteld die de gemiddelde neerslag en de gemiddelde temperatuur in rekening brengt om de jaarlijkse verliezen te berekenen :

$$V = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

$$\text{met } L = 300 + 25 t + 0,05 t^3$$

In tabel 3 werden enkele waarden van V in functie van P berekend.

Tabel 3 De jaarlijkse verliezen V in mm bij een gemiddelde jaartemperatuur van 10° C.

P	V	$\frac{V}{P}$
500	397	0,79
600	435	0,73
700	466	0,67
800	488	0,61
900	506	0,56
1000	522	0,52
1100	533	0,48
1200	542	0,45
1300	550	0,42
1400	550	0,39

Het is begrijpelijk dat de verdamping zal toenemen als de temperatuur stijgt maar ook als de neerslag groter is want dan is er meer water beschikbaar voor verdamping. De toepassing van de formule Turc blijft evenwel zeer problematisch in ieder afzonderlijk geval.

Blijft nog over : de berging B. Men veronderstelt dikwijls dat over langere perioden deze term nul is. Dit wil zeggen dat de vochttoestanden in de bodem of de grondwaterpeilen in de watervoerende lagen dezelfde zijn bij begin en einde van de beschouwde periode. Men bekomt alsdan een zeer eenvoudige formule

$$P = A + V$$

Dat dit een grove benadering is kan gemakkelijk ingezien worden. Bij abnormale afwijkingen van de neerslag zal immers deze berging niet dezelfde waarde kunnen behouden en het zijn juist deze toestanden die van uitzonderlijk belang zijn voor de studie van de waterproblemen. De term B moet dus gekend zijn om waardevolle gegevens over de beschikbare of te verwachten waterhoeveelheden te bekomen. Hier staan wij voor een uitdaging : waarnemingen van grondwaterpeilen in een uitgebreid meetnet zijn vooralsnog niet uitgevoerd in België zoals wel het geval is in Nederland waar een "Archief Grondwaterstanden TNO" opgericht werd sinds 1948. Maar dit volstaat zelfs niet : ook het vochtgehalte van de bodem in de zone boven de grondwatertafel zou moeten gekend zijn. Rechtstreeks continue waarnemingen van dit vochtgehalte op zeer vele plaatsen zijn uitgesloten. Alleen een ver doorgedreven hydrologische karakterisatie van de bodemtypen kan hier een oplossing geven. De basisgegevens hiervoor werden reeds verzameld in de bodemkartering.

Voorlopig echter staan wij nog niet zover en moeten wij onze toevlucht nemen tot benaderingen.

6. Voorbeeld uit het Zwalmbekken

Het stroomgebied van de Zwalm is 115 km^2 groot en is gelegen op de rechteroever van de Bovenschelde tussen Oudenaarde en Gent met monding te Nederzwalm (Fig. 4). De totale lengte van de hoofdrievier is ca. 20 km. Het laagste punt ligt ongeveer 10 m boven de zeespiegel, het hoogste op 150 m in de Vlaamse Ardennen. Het gebied is gekenmerkt door zeer vele bronniveau's op de hellingen waar tertiaire zand- en grintlagen dagzomen. De oppervlakte is bedekt door een leemdak uit het Kwartair van zeer wisselende dikte.



Fig. 4 : Ligging van het Zwalmbekken.

Het hydrologisch onderzoek in dit stroomgebied heeft als onmiddellijk doel te bestuderen of er voldoende afvoer is in de Zwalm en hoe groot deze is om voor de drinkwatervoorziening te kunnen ingeschakeld worden. Het is een onderzoek dat in samenwerking geschiedt door het Instituut voor Wetenschappen van het Leefmilieu (Prof. Van der Beken), het Centrum voor Statistiek en Operationeel Onderzoek (Prof. Vandewiele) van de V.U.B. en het Laboratorium voor Hydraulica (Prof. Tison) van de RUG en gesubsidieerd wordt door het Provinciebestuur van Oost-Vlaanderen en de Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Waterbedeling.

Uit dit onderzoek dat nog hoegenaamd niet afgesloten is komen toch twee hoofdaspecten naar voor die de moeite lonen hier uiteengezet te worden.

- 1° Slechts 30 % van de totale neerslag komt tot afstroming. Wanneer wij dit gemiddelde procent dat berekend werd op basis van een jaar uitdrukken als de afstromingscoëfficiënt

$$R = \frac{A}{P} = 1 - \frac{V}{P} = 30 \%$$

dan zou $\frac{V}{P} = 70 \%$ moeten bedragen. De formule van Turc (Tabel 3) geeft daarentegen slechts 60 %. Een deel van het geïnfiltreerde water in de bodem zal de artesische grondwaterlagen vervoegen : dit wordt de diepe infiltratie genoemd. Deze waterlagen nemen geen rechtstreeks deel aan de afvoer van de rivier. Deels vloeien zij af naar andere gebieden, maar deels worden zij ook aangesneden door de industriële winningen en met name door de bronwaterfabrikanten in het Zwalmbekken. Dit flessenwater wordt dan voor een deel buiten het stroomgebied verbruikt. Anderzijds wordt er ook drinkwater van buiten het gebied ingevoerd in het stroomgebied dat als rioolwater afgevoerd wordt in de Zwalm. De balans van deze verschillende bijdragen is bijgevolg niet eenvoudig te achterhalen zodat de waarde van de formule van Turc moeilijk kan getoetst worden.

- 2° De afstroming is sterk gecorreleerd met de temperatuur. Wanneer wij waarden van de afstromingscoëfficiënt R per maand berekenen en het verloop in het jaar ontleden (Fig.5) dan blijkt duidelijk een sinusoïdaal verloop met een maximum tot 70 % rond februari en een minimum van 5 % rond augustus. Nu is het welbekend dat de gemiddelde maandtemperatuur T eveneens een sinusoïdaal verloop heeft (Fig. 6) zodat een correlatie tussen R en T voor de hand ligt. In Fig. 7 is deze correlatie aangetoond. Hiermede is duidelijk gemaakt welke belangrijke invloed de temperatuur heeft op de afvoer. Terwijl de neerslag zelfs maximaal is in juli daalt toch de globale afvoer tijdens de zomer omdat de verdamping zeer sterk is.

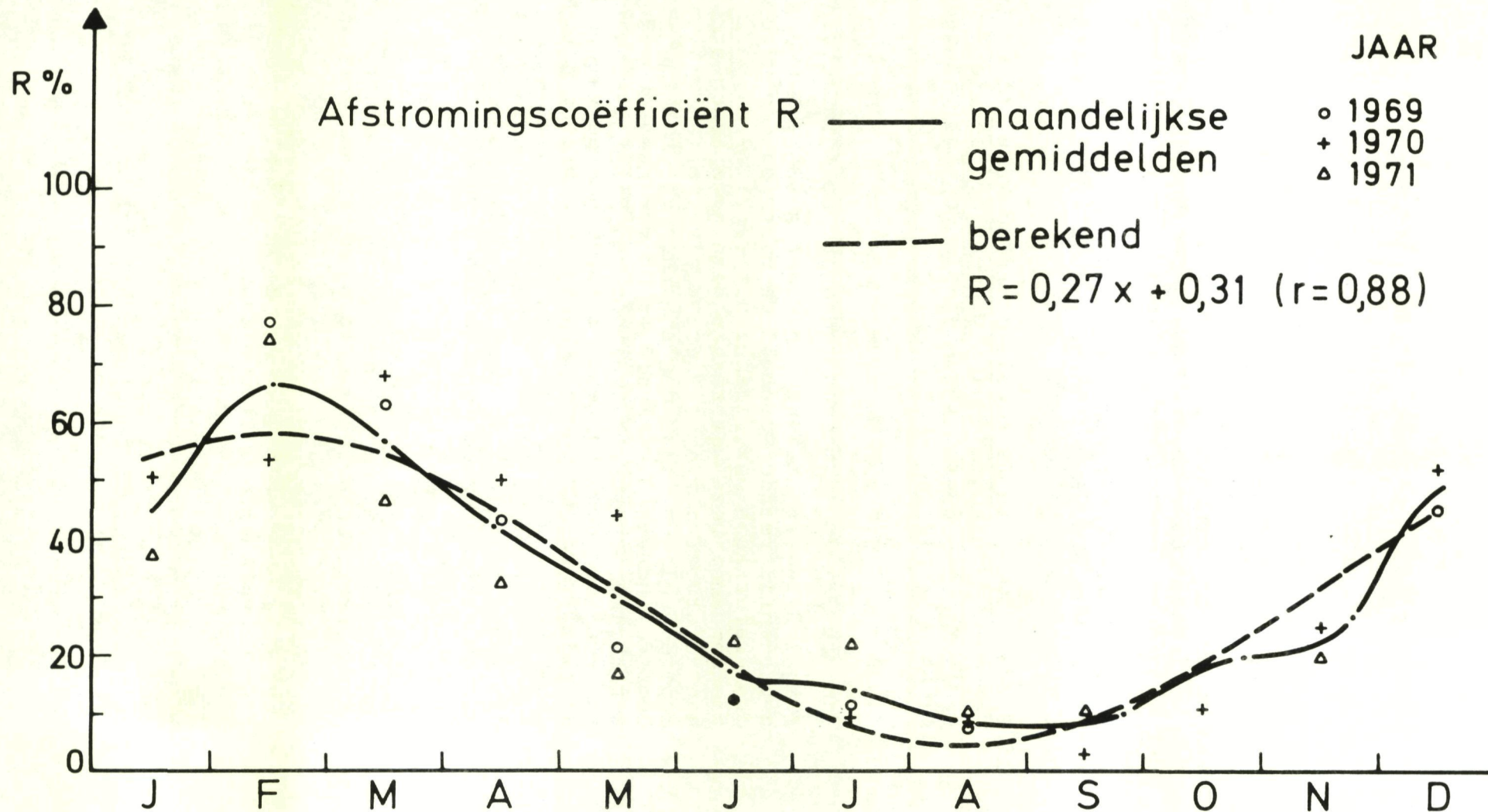


Fig. 5 : Verloop van de maandelijke afstromingscoëfficiënt R over het jaar in het Zwalmbecken.

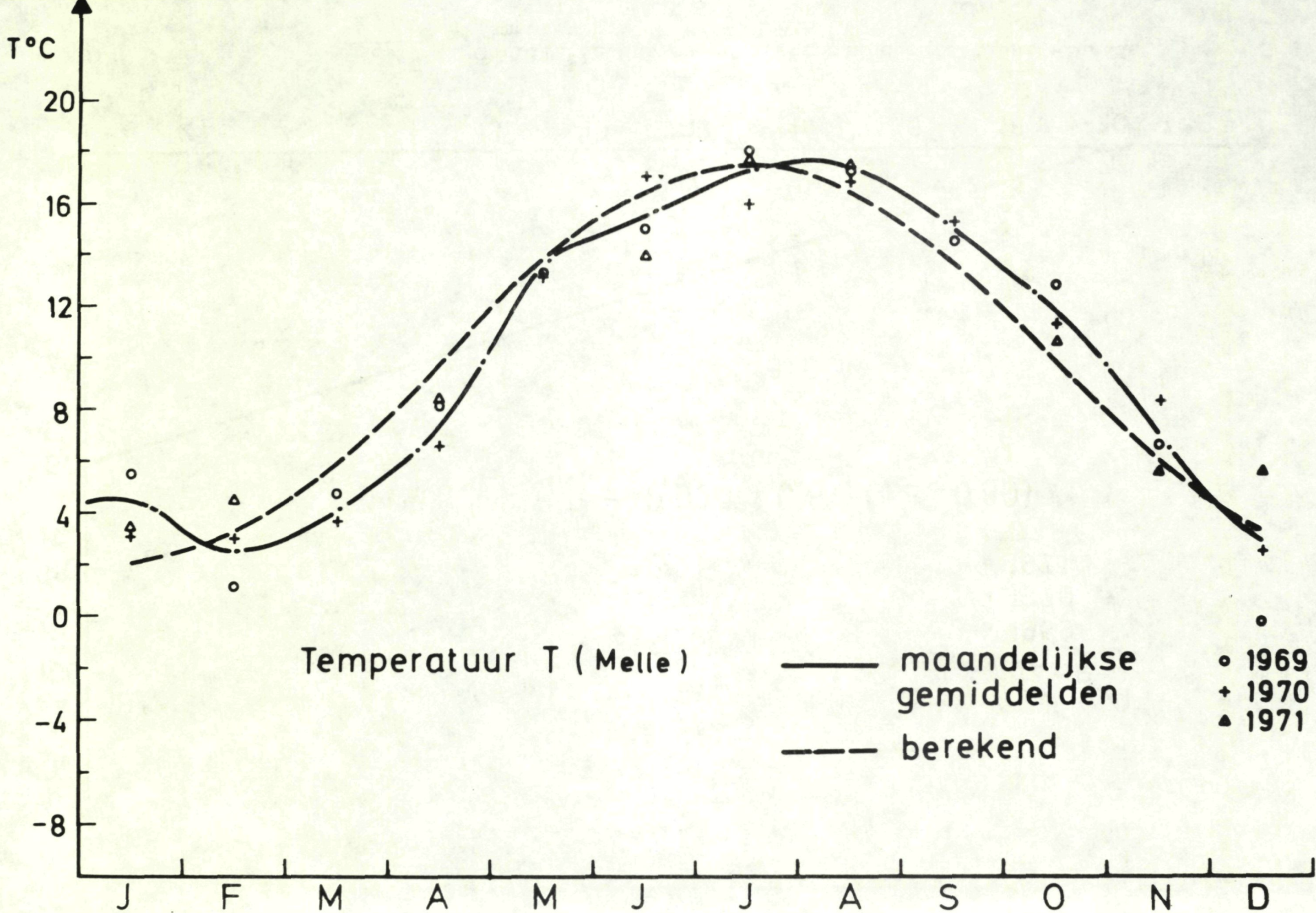


Fig. 6 : Verloop van de gemiddelde maandtemperatuur over het jaar.

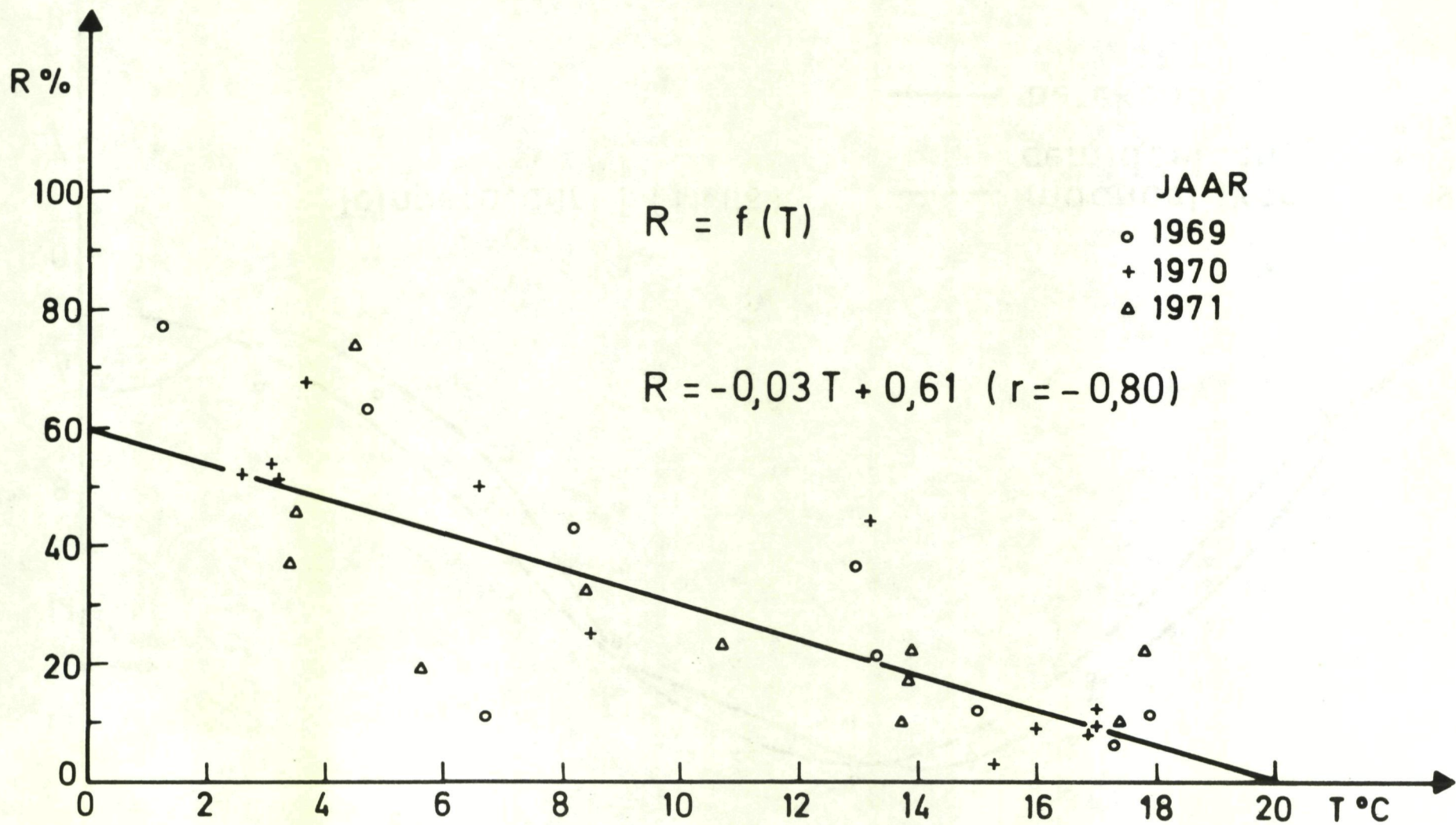


Fig. 7 : Correlatie tussen de afstromingscoëfficiënt R en de temperatuur.

7. Mathematische modellen

In het voorbeeld van de Zwalm hebben wij als kortste periode een maand gekozen. Wij weten dat zelfs bij deze relatief korte periode "overdrachten" geschieden die in rekening moeten gebracht worden. De afvoer is namelijk afhankelijk van de voorafgaandelijke toestand : al het water dat binnen een maand neervalt komt niet tot afstroming of verdampt niet binnen de tijdspanne van een maand.

A fortiori is dit het geval wanneer wij kortere tijdsintervallen zouden beschouwen, bijvoorbeeld een dag of zelfs korter.

Men poogt momenteel zeer hard deze overdrachten in rekening te brengen en men denkt "mathematische modellen" uit om deze verschijnselen wiskundig te beschrijven.

Fig. 8 toont de conceptie aan. De termen "input - black box - output" en ook "feed-back" werden overgenomen uit de electronica omdat men de neerslag als een ingangssignaal kan beschouwen in een gegeven netwerk en de afvoer als het uitgangssignaal.

Zeer vele modellen werden reeds gebouwd, waarvan sommige zeer ingewikkeld zijn zoals het bekende Stanford Watershed Model waarvan Fig. 9 een schematisch beeld geeft.

Hierin werden vele tussenstadia en overdrachten opgenomen. Dit vereist een groot aantal parameters, dit zijn coëfficiënten, waarvan de numerieke waarden moeten bepaald worden met behulp van de experimentele gegevens van neerslag, afvoer, temperatuur, bodemvochtigheid, infiltratiesnelheid, enz... waarover men moet beschikken.

Men is derhalve hoegenaamd niet vrij in het kiezen van de ingewikkeldheid van het model. Hoe minder experimentele gegevens, ook en vooral wat de lengte van de waarnemingsperiode betreft, hoe eenvoudiger het model moet blijven.

Een relatief eenvoudig model werd door ons in samenwerking met Prof. VANDEWIELE van het Centrum voor Statistiek en Operationeel Onderzoek van de V.U.B. opgesteld en wordt thans verder uitgewerkt door ir. F. DE SMEDT.

Slechts dagelijkse neerslagen en temperaturen worden als ingangssignalen gebruikt. Er wordt onmiddellijk een fractie van de neerslag P afgetrokken in functie van de temperatuur T hetgeen de effectieve neerslag N veroorzaakt. Dan berekenen wij een vochtindex V die functie is van de effectieve neerslag van de voorbije dagen. Deze index moet de verdeling tussen oppervlakkige afvoer en grondwaterafvoer beheersen. In het grondwater gaat terug een deel verloren door evapotranspiratie beheerst door de temperatuur.

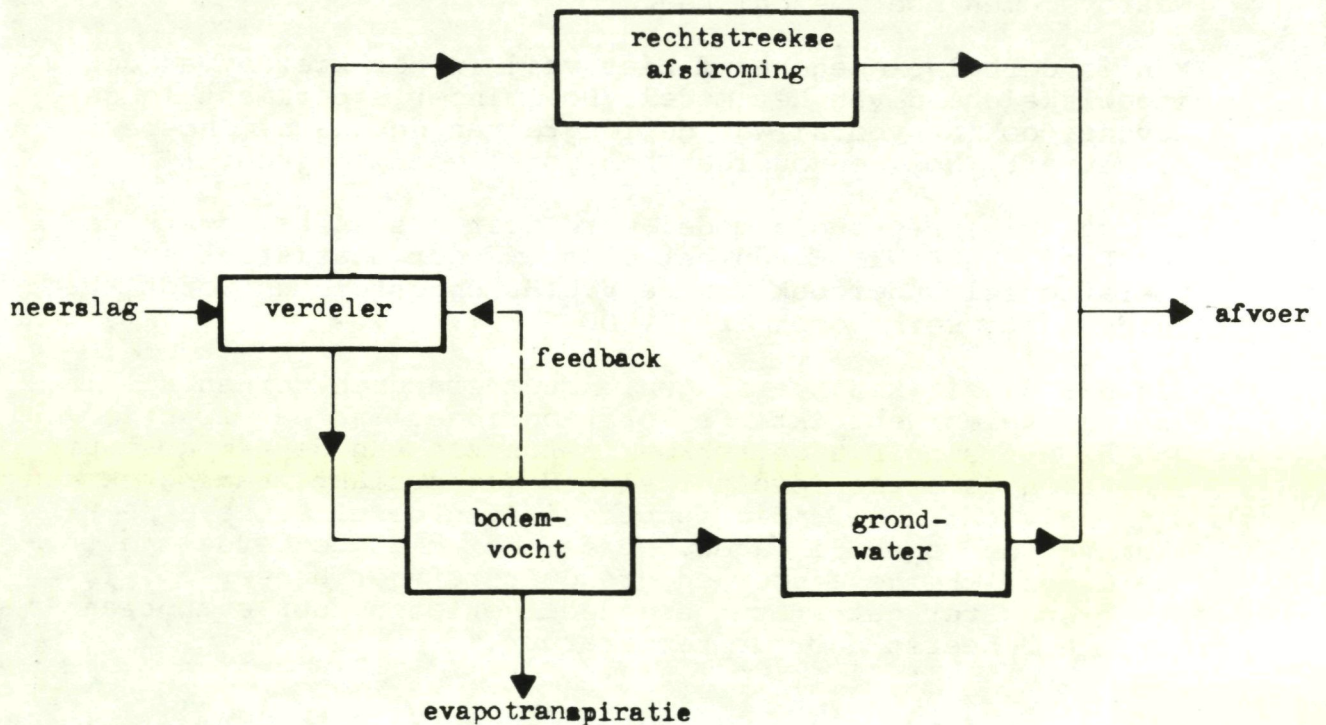
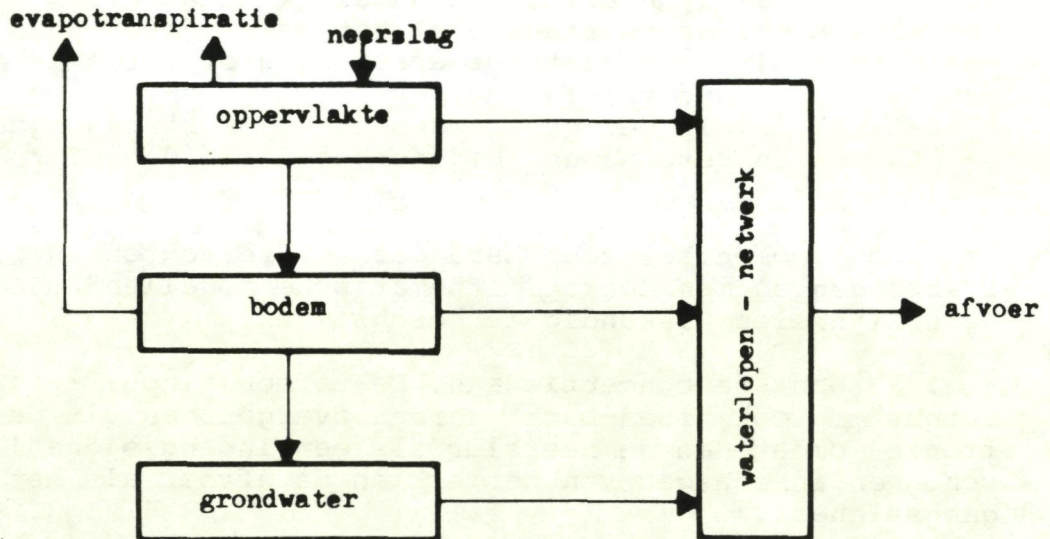
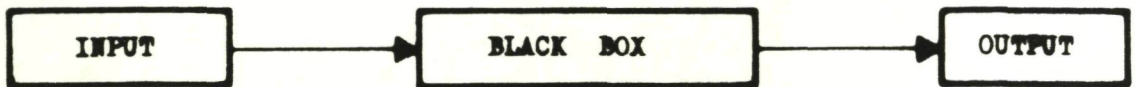


Fig. 8 : Conceptie van een mathematisch model voor de relatie neerslag - afvoer - verdamping.

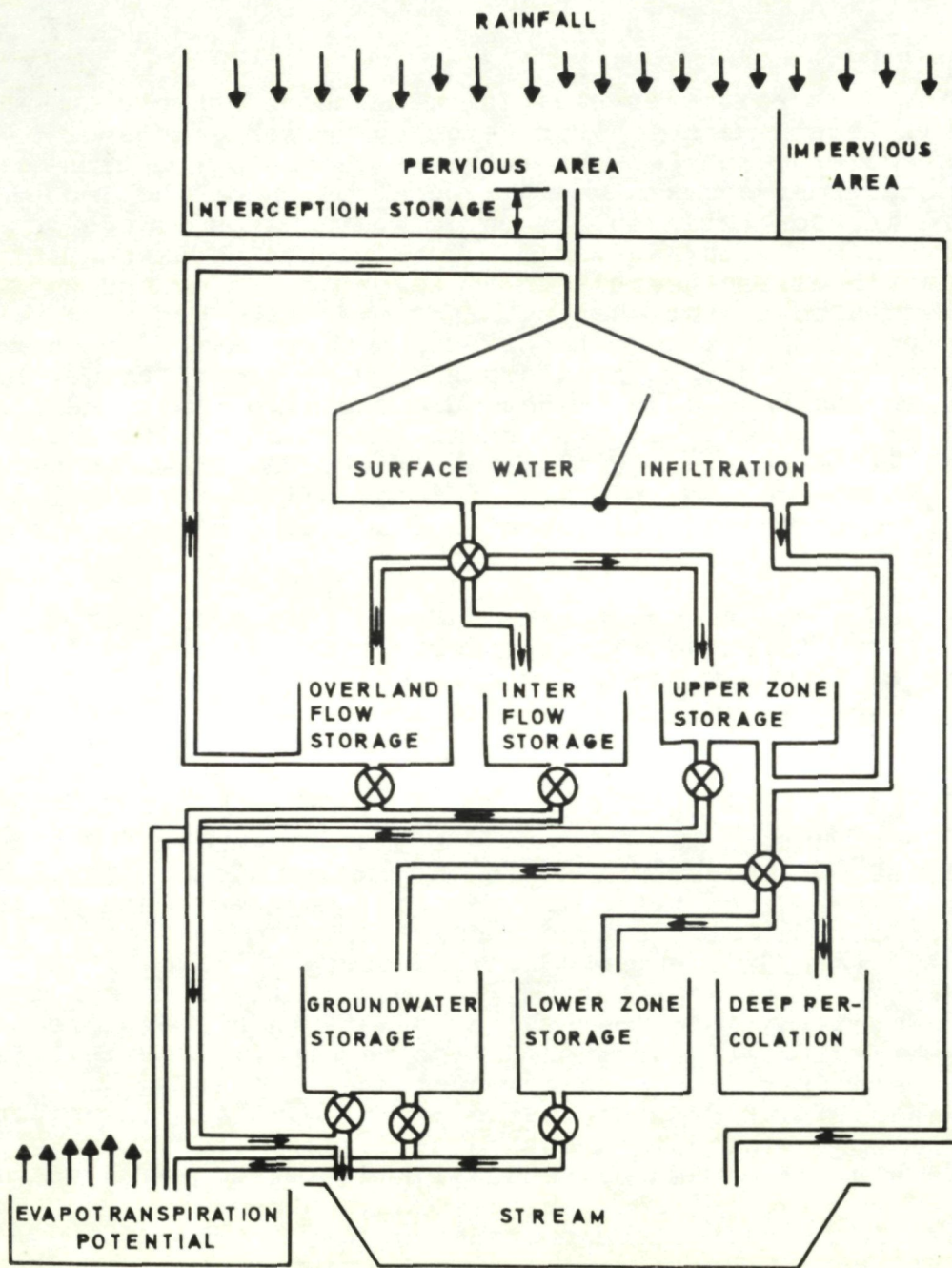


Fig. 9 : Stanford Watershed Model.

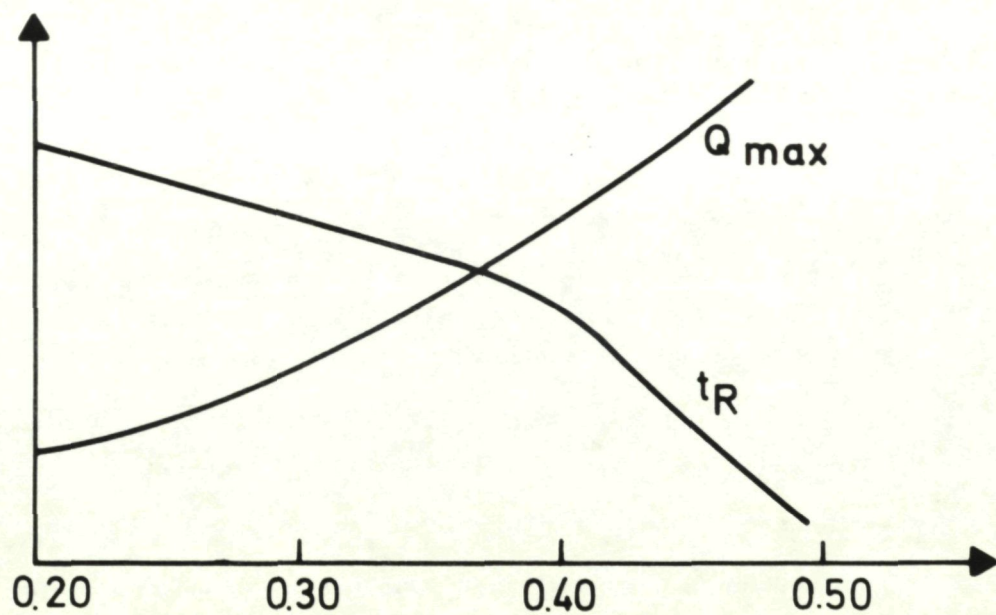
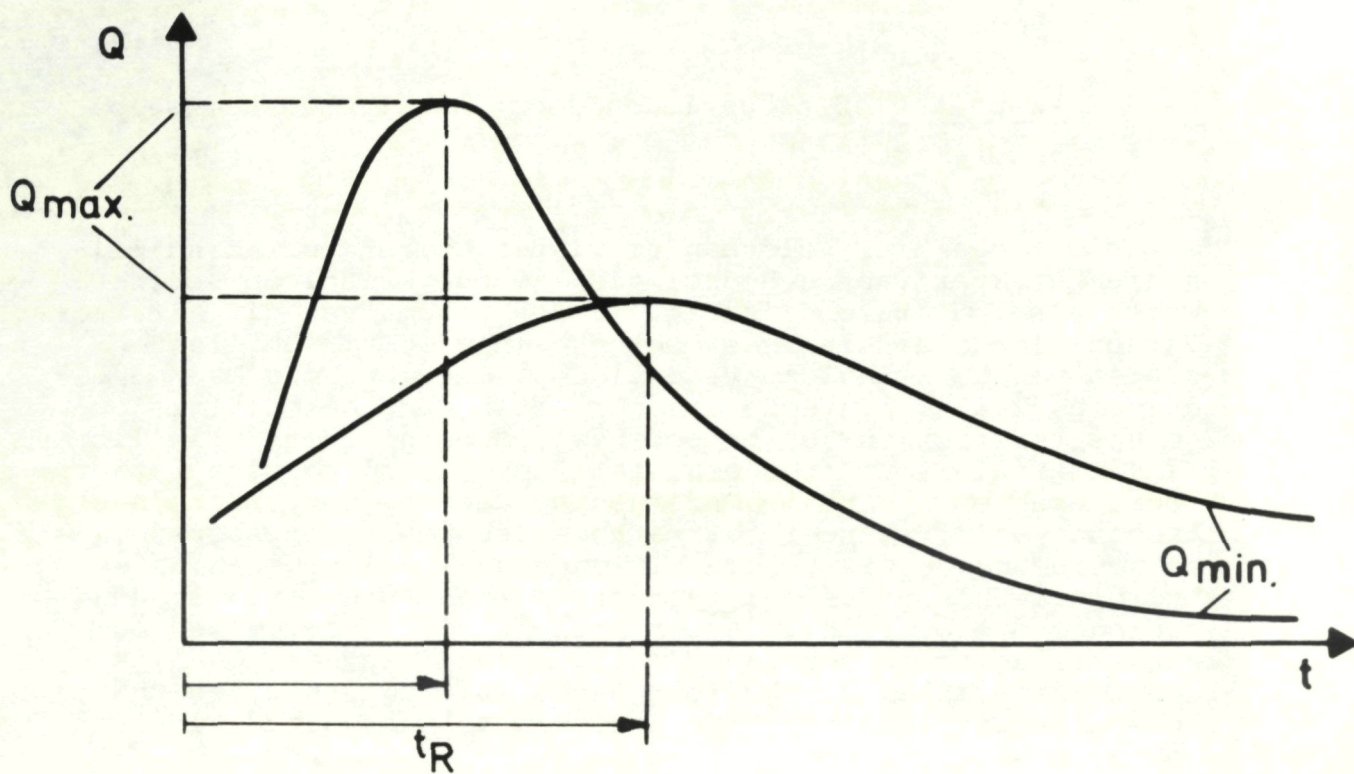
Tenslotte stellen oppervlakkige afvoer en grondwaterafvoer de totale afvoer samen. Dit zeer ruwe model vereist reeds het zoeken naar 8 onafhankelijke parameters met behulp van de regressie-analyse.

8. Toepassingen

Wanneer deze parameter-bepaling met succes kan geschieden, dit wil zeggen wanneer voor de gegeven waarnemingsperiode de berekende afvoeren de waargenomen afvoeren op "optimale wijze" benaderen, dan kan men veronderstellen dat het model ook geldig is voor perioden buiten de waarnemingsperiode van de afvoeren. Met name kan men dan de afvoeren berekenen in perioden waarin alleen neerslagen en temperaturen gekend zijn. Dit is van zeer groot belang, want over deze gegevens beschikken wij meestal voor perioden van 20 jaar of meer terwijl de afvoeren meestal slechts sinds 5 of 6 jaar gekend zijn. Met de berekende of gesimuleerde afvoeren is het dan mogelijk lange waarnemingsreeksen samen te stellen waarop statistische bewerkingen kunnen uitgevoerd worden om veranderingen met een bekende waarschijnlijkheid te berekenen. Het spreekt vanzelf dat met afvoeren over een periode van 6 jaar dit hoegenaamd niet mogelijk is.

Er is één grote voorwaarde aan het gebruik van het model : de fysische toestand in het stroomgebied moet dezelfde gebleven zijn, m.a.w. de vegetatie, het bodemgebruik, het ontwateringsstelsel mogen geen ingrijpende veranderingen ondergaan hebben. Wat is nu een ingrijpende verandering ? Voorlopig kunnen wij dit nog maar kwalitatief uitdrukken. Fig. 10 toont hoe de afvoerpiek Q_{max} en de stijg-tijd T_R zeer sterk beïnvloed worden door het procent ondoorlatende oppervlakte in het stroomgebied. Dit heeft bijzonder nadelige gevolgen : enerzijds vergroot het overstromingsgevaar en moeten alle waterlopen, duikers, bruggen, enz. ... grotere afmetingen krijgen, maar daarenboven daalt de droogweerafvoer, dit is de grondwaterafvoer daar het totale volume hetzelfde blijft. Maar aangezien de toevoer van afvalwater normalerwijze constant blijft wil dit zeggen dat de verdunning geringer is en de verontreiniging van de waterlopen groter. Voeg daarbij dat de urbanisatie (= stijging van de ondoorlatende oppervlakten) steeds gepaard gaat met grotere volumes afvalwater dan is het duidelijk dat er een versterkte verontreiniging optreedt, hetgeen zijn oorsprong vindt in gewijzigde hydrologische omstandigheden. Een bijkomend maar even belangrijk verschijnsel is de geringere spijzing van de grondwaterreserves.

Wanneer deze wijzigingen in het stroomgebied een limiet stellen aan de toepasbaarheid van een bepaald model met gekende parameters, dan biedt echter ook zulk model de mogelijkheid de invloed van veranderingen op de hydrologie van het stroom-



ondoorlatende oppervlakte in %

Fig. 10 : Invloed van de ondoorlatende oppervlakte op de afvoer Q in een stroomgebied.

gebied kwantitatief te ontleden door namelijk de nieuwe parameters te vergelijken met de vroegere.

9. Besluit

Tot slot moge hier volstaan te wijzen op het multidisciplinaire karakter van de hydrologie. Met de kringloop van het water als achtergrond is Fig. 11 een schema van dit karakter. Verschillende disciplines moeten helpen de verschillende stadia van de kringloop te ontleden. Bijvoorbeeld kan de pedologie, zoals wij reeds vroeger uitlegden, belangrijke gegevens verstrekken ten behoeve van de berging en de infiltratie, maar hiervoor moet een specifieke hydrologische methodologie opgebouwd worden. Onderaan op deze figuur staat "systeemanalyse" : wanneer het mathematisch model opgebouwd is op bevredigende wijze, m.a.w. wanneer alle invloeden op de hydrologische cyclus geïntegreerd werden in het model, dan kunnen hydrologische veranderingen in het stroomgebied bestudeerd en zelfs beheerd worden. Vandaar is het mogelijk het ganse complex van hydrologische, biologische, ecologische en sociaal-economische factoren te analyseren als één geheel systeem.

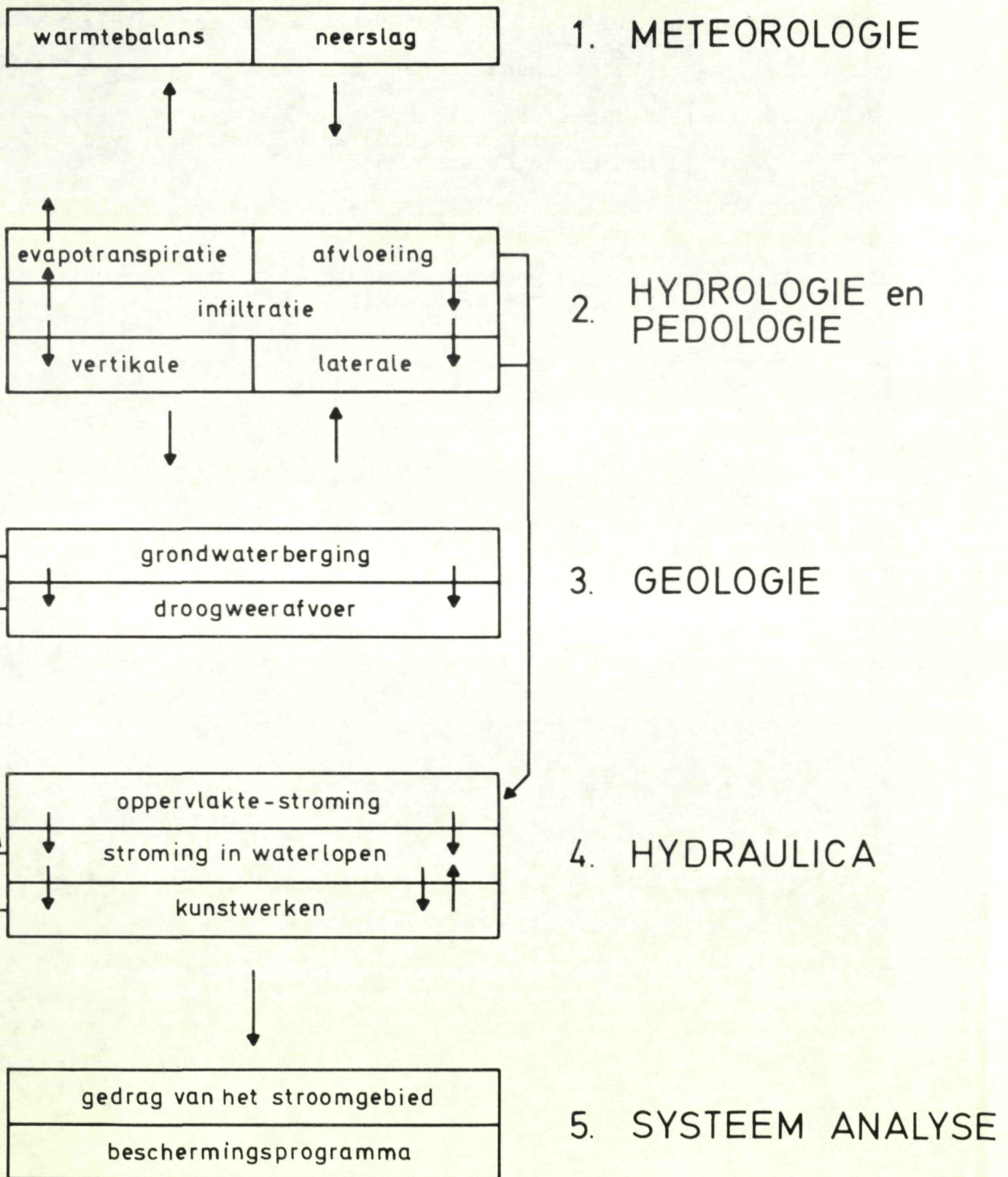


Fig. 11 : Multidisciplinaire karakter van de hydrologie.

Beknopte Literatuur

- PONCELET, L. en MARTIN, H. : "Hoofdtrekken van het Belgisch klimaat"
KMI, Verhandelingen XXVI, 1947.
- PONCELET, L. : "Klimaat van België, Atlas van België, Nationaal Comité voor Geografie, Commissie voor de Nationale Atlas, 1957.
- HYDROLOGISCHE JAARBOEKEN VAN BELGIE (sinds 1966), uitgegeven door het KMI, Ukkel.
- LA HOUILLE BLANCHE "LES MODELES MATHEMATIQUES EN HYDROLOGIE DE SURFACE" Nr 2, 3 (1971).

TECHNISCHE METODEN VAN POLLUTIEBESTRIJDING

Prof. A. Buekens
5 mei 1973

1. Probleemstelling.

Een van de meest markante aspecten van de twintigste eeuw is de voortdurende vooruitgang van industrialisatie en produktiviteit. De technisch ontwikkelde landen kennen een buitengewone welvaart, die gepaard gaat met een woekerende groei van het verbruik. De overdreven konsumptie van elk individu en van de gemeenschap, vindt zijn oorsprong in de lage prijs van vele grondstoffen en produkten en jaagt het volume huishoudelijke en industriële afval de hoogte in. Wat wordt de toestand van onze planeet binnen 10, 100 of 1.000 jaar indien de huidige tendenzen aanhouden ?

Deze beklemmende vraag wordt met veel entoesiasme behandeld door futuristisch ingestelde auteurs. Sommigen voorspellen dat het mensdom binnenkort zal bevriezen : door al het stof dat we de lucht inzenden zal de zonneënergie ons niet langer kunnen bereiken. Anderen beweren integendeel dat we zullen gebraden worden, als gevolg van een geleidelijke toename van het CO₂-gehalte van de atmosfeer en door de vernietiging van de beschermende ozonlaag in de stratosfeer. Maar ook zeer ernstige studies komen tot het besluit dat we in de eerstkomende eeuwen alle natuurlijke hulpbronnen zullen opgebrast hebben, voor zover de menselijke planning even kortzichtig blijft.

Door de alarmkreten van ekologen, natuurverenigingen, verbruikers-groeperingen e.d. wordt de publieke opinie geleidelijk wakker geschud. Elke weldenkende burger weet nu dat pollutie moet bestreden worden. Binnenkort zal hij misschien inzien dat het menselijk geluk niet steunt op een kunstmatige vermenigvuldiging van de behoeften, maar eerder in een redelijke beperking ervan.

De eerste stap van de pollutiebestrijding berust dus hoofdzakelijk bij de sociologen, opvoeders en politici. Van zodra de maatschappij zich bereid verklaart het leefmilieu te beschermen en hiertoe de nodige inspanningen te leveren, zal men de krachtlijnen van de pollutiebestrijding kunnen vastleggen. Steunend op de ervaring van talrijke disciplines kan men emissie- of immissienormen opleggen, rekening houdend met de moeilijk te voorspellen incidentie op het milieu enerzijds en met de financiële en economische implicaties anderzijds.

2. Luchtbezoedeling

Als eerste voorname vorm van pollutie zal nu de luchtbezoedeling worden behandeld (Tabel 1). Voorname luchtpollueerders zijn de huishoudelijke en industriële stookinstallaties, de ontplofings- en verbrandingsmotoren en de talrijke industrieën, die

TABEL 1.
LUCHTPOLLUTIE

EMISSIE VAN	ONTSTAAT BIJ	EN IS VERANTWOORDELIJK VOOR	POLLUTIEBRONNEN
CO ₂	VOLLEDIGE VERBRANDING	HET "SERRE" EFFEKT KORROSIE	HUISHOUELIJKE EN INDUS- TRIELE STOOKINSTALLATIES o. m. ELEKTRISCHE CENTRALES
H ₂ O	VOLLEDIGE VERBRANDING VERDAMPING VAN WATER	MISTVORMING, IJZEL	KOELTORENS STOOKINSTALLATIES
CO	ONVOLLEDIGE VERBRANDING	VERGIFTIGING	ONTPLOFFINGSMOTOREN STOOKINSTALLATIES, BEPAAALDE NIJVERHEDEN
SO ₂	VERBRANDING VAN S-HOUDENDE BRANDSTOF	AFSTERVEN VAN DE PLANTEN- GROEI ZWAVELZUURMIST KORROSIE	STOOKINSTALLATIES METALLURGIE, ZWAVELZUURFABRIEKEN
NO _x	VERBRANDING VAN N-HOUDENDE BRANDSTOF VERBRANDING OP HOGE TEMERA- TUUR	IRRITATIES AAN OGEN EN LUCHTWEGEN	STOOKINSTALLATIES MOTOREN, GASTURBINES
KOOLWATERSTOFFEN (KWS)	VERDAMPING VAN VLOEIBARE BRANDSTOFFEN		ONTPLOFFINGSMOTOREN
GEOXYDEERDE KWS	ONVOLLEDIGE VERBRANDING	OOGIRRITATIES	MOTOREN
POLYCYKLISCHE KWS	ONVOLLEDIGE VERBRANDING	HET VERWEKKEN VAN KANKER	MOTOREN
ROET, VLEGAS, STOF	VERBRANDING TALRIJKE INDUSTRIELE PROCESSEN	VUILNEERSLAG LONGZIEKTEN	STOOKINSTALLATIES TALRIJKE NIJVERHEDEN
REUKSTOFFEN	VERWERKING DIERLIJKE AFVAL- STOFFEN	REUKHINDER	

stof-deeltjes in de atmosfeer verspreiden. (1) Onder de industriële stookinstallaties verdienen de elektrische centrales en de petroleumraffinaderijen een bijzondere vermelding, vanwege hun hoge stookcapaciteit.

Koolzuuranhydride (CO_2) en water (H_2O) zijn de vrij onschuldige produkten van de volledige verbranding van brandstoffen (aardgas, LPG, nafta, kerosine, gas-oil, zware fuels, steenkool, bruinkool of turf). Wel is CO_2 enigszins korrosief; het verhoogt ook het absorptievermogen van de atmosfeer voor warmtestraling. Door dit "serre" effect zou de temperatuur van de aardatmosfeer dan zeer geleidelijk gaan verhogen. De gevaren voor mist- en ijzelvorming bij de hyperbolische evaporatiekoeltorens zijn welbekend.

Veel ernstiger zijn de relatief hoge concentraties aan SO_2 , CO, NO_x en andere pollutanten, die in de stedelijke en industriële agglomeraties gevormd worden.

Zwaveligzuuranhydride (SO_2) is vooral afkomstig van de verbranding van zwavelhoudende brandstoffen, verder ook van de non-ferro metallurgie en van zwavelzuurfabrieken. Gedurende de winter bestaat een zeer goede korrelatie SO_2 -gehalte/bevolkingsdichtheid. (2).

De emissie van SO_2 kan drastisch verminderd worden door :

- ontzwaveling van de brandstof vóór de verbranding.
- behandeling van de rookgassen (na verbranding).

De ontzwaveling van aardgas stelt weinig problemen. Sporen zwavel worden verwijderd door absorptie op actieve kool of metaal oxyden. Grotere zwavelgehalten komen vooral voor onder de vorm van het licht zure zwavelwaterstof (H_2S), dat zonder veel moeite in een absorptiekolom wordt uitgewassen. De wasvloei stof wordt teruggewonnen door desorptie van het H_2S , dat tot zwavel wordt omgezet volgens het klassieke Clausproces ofwel tot SO_2 verbrand en tot zwavelzuur omgezet.

De vloeibare destillaatbrandstoffen worden katalytisch ontzwaveld door min of meer selektieve hydrogenatie van de organische zwavel, waardoor opnieuw H_2S wordt gevormd.

Voor residuele en voor vaste brandstoffen bestaat er geen technisch of economisch verantwoorde ontzwavelingsmethode : de vervuiling van de ingezette katalysator geeft hier vrijwel onoplosbare moeilijkheden. Men is dus aangewezen op behandeling van de rookgassen. Het verst ontwikkeld zijn hier de "natte" processen met chemische absorptie van het SO_2 . De rookgassen worden echter daarbij sterk afgekoeld. Een konsekwente verwijdering van SO_2 uit 's werelds rookgassen zou de beschikbare hoeveelheid zwavel of zwavelzuur zeer sterk doen toenemen, zodat rendabele rekuperatie er meer dan problematisch uitziet. Tekenend in dit

verband is de konstruktie door Shell te Pernis en door International Nickel in Canada van schoorstenen met een hoogte van meer dan 200 meter, die telkens ca 300 miljoen frank hebben gekost.

De emissie van CO, onvolledig verbrande koolwaterstoffen en polycyclische aromaten kan principieel vermeden worden door adequate termische of katalytische naverbranding.

De vorming van stikstofoxyden NO_x (NO of NO_2) gebeurt volgens twee mechanismen :

- uit stikstofhoudende brandstoffen worden bij verbranding met luchtvermaat bijna stoechiometrische hoeveelheden NO_x gevormd.
- uit de stikstof van de verbrandingslucht worden eveneens stikstofoxyden gevormd en wel deste meer naarmate de bereikte verbrandingstemperatuur hoger ligt.

De vorming van NO_x kan gedeeltelijk vermeden worden door de verbranding in twee stappen te laten verlopen : een eerste, onvolledige verbranding met relatief hoge temperatuur en zuurstoftekort en een naverbranding met luchtoverschot bij vrij lage temperatuur.

In de stratosfeer wordt onder invloed van het zonlicht ozon (O_3) gevormd, dat de gevaarlijke U.V.-straling uit het zonlicht wegfilt. De beschermde ozonlaag zou in de toekomst bedreigd worden door een intensivering van het luchtverkeer op 20-30 km hoogte met hypersonische toestellen (type Concorde). De uitlaatgassen van de reaktiemotoren bevatten nl. reaktieve gassen, zoals onvolledig verbrande KWS, NO, CO, ... die door ozon geoxydeerd worden.

De afscheiding van stof- en mistdeeltjes is een welbekende techniek in de chemische en metallurgische nijverheid. Een zeer volledige stofafschrijving vergt natuurlijke belangrijke investeringen maar wordt op sommige plaatsen reeds lang toegepast, bijvoorbeeld in de cementnijverheid.

Tabel 2 geeft enkele typische gegevens omtrent stofafschrijving. Droge kollektoren zijn geschikt om middelmatige (5-15) tot grove (15) stofdeeltjes af te scheiden zonder grote drukverliezen of drijfkrachtvereisten. Met geringe investerings- en onderhoudskosten kunnen ook zeer stoffige gasstromen worden gezuiverd ; de afscheiding heeft echter een beperkt rendement.

Natte kollektoren zijn effectiever en compakter en bieden de mogelijkheid in één bewerking tevens bepaalde gassen uit te wassen of te neutraliseren. Door de bevochtiging en de afkoeling van de gassen treedt er dikwijls mistvorming op.

Dikwijls wordt de keuze tussen droge of natte afscheiding opgedrongen door het gemak van transport en van de verdere verwerking van het afgescheiden stof onder vorm van poeder of van suspensie.

TABEL 2

Technische Methoden van Stofafscheiding.

Aard van het toestel	Afmeting deeltjes micron	Koncentratie mg/l	Rendement gew. %	Gassnelheid m/sek	Max. Kapaciteit m ³ /sek	Vereiste Ruimte
Droge kollektoren, gebaseerd op inertie :						
gravitatiekamer	> 50	> 10	> 50	1,5- 3	onbeperkt	groot
cycloon	> 10	> 2	> 85	10 -20	25	middelmatig
dynamisch	> 10	> 2	> 90	----	25	klein
Natte kollektoren :						
sproeitoren	> 10	> 2	< 70	0,5- 1	50	middelmatig
centrifugaalwasser	> 5	> 2	< 90	10 -20	50	middelmatig
gepakt bed	> 5	> 0,2	< 90	0,5- 1,5	25	middelmatig
dynamisch	> 1	> 2	< 95	15 -20	25	klein
venturi	> 0,5	> 0,2	< 99	60 -200	50	klein
Filters	> 0,2	> 0,2	< 99	0,005- 0,1	100	groot
Elektrostatische filter	< 2	> 0,2	< 99	0,5- 3	5-1.000	groot

naar Chem. Engng. 78 (4) 11-22 (1971)

Een ganse reeks organische bestanddelen vertonen een zeer onaangename reuk, die zich reeds bij uiterst lage concentraties manifesteert. Zo is bijvoorbeeld boterzuur, met zijn typische zweetreuk, reeds merkbaar vanaf een concentratie van 10^{-6} mg/m³. Onwelriekende stoffen worden o.m. gevormd bij de afbraak van eiwitstoffen en treden op bij bepaalde nijverheden zoals vilbeluiken, slachthuizen, intensieve veekweek e.d. Afzuigen van de bezoedelde lucht, gevolgd door wassen met water of chemische reagentia, door adsorptie of actieve kool, door verbranding, ozonisatie of door U.V. bestraling leidt in vele gevallen tot zeer goede resultaten. De behandeling moet echter aan elk partikulier geval aangepast worden.

De industriële produktie van verbindingen met een buitengewoon penetrerende reuk zoals bijvoorbeeld metylamines vereist tal van maatregelen om zelfs de kleinste lekken te vermijden.

De evolutie van de luchtbezoedeling kan wiskundig beschreven worden aan de hand van een éénvoudige stofbalans met als termen :

- de produktie van de pollutent door natuurlijke en industriële processen :
- het uitwassen van de pollutent uit de atmosfeer door de regenval
- het verbruik aan pollutent door reacties in de atmosfeer, met de bodem of met het zeewater.
- de transporteffekten door diffusie, winddispersie of stratifikatie door dichtheidsverschillen.

In een willekeurig volume-element wordt de toename van de pollutent-koncentratie (bijvoorbeeld in g/uur) dan gegeven door :

$$(\text{toename}) = (\text{produktie}) - (\text{uitwassen}) - (\text{verbruik}) + (\text{transport in}) - (\text{transport uit}).$$

De omvang van de meeste effekten, die in deze balans voorkomen, is maar nauwelijks of zelfs in het geheel niet bekend. Elke voorspelling omtrent de toekomstige ontwikkeling van pollutent-koncentraties steunt dus op moeilijk te verifiëren schattingen.

Op dit ogenblik zijn er nog onvoldoende gegevens ter beschikking om na te gaan welke de invloeden zijn op wereldvlak van de verschillende pollutenten. Op lokaal vlak bezit de doorsnee stedeling echter voldoende informatie om te oordelen in hoeverre de stadslucht en misschien zelfs de stedelijke atmosfeer in brede zin op zijn welzijn inwerkt. Naast de stookinstallaties en de nijverheid spelen in de stedelijke omgeving vooral de motorvoertuigen de hoofdrol. Een eerste verbetering kan intreden door fijnregeling van karburatoren, door wijzigingen in de ontstekingssystemen en de bediening van de kleppen, of door recirkulatie van verbrandingsgassen. Een ruime verbetering zal intreden door katalytische omzetting van de stikstofoxyden en door naverbranding. De voorgestelde oplossingen verlagen over het algemeen het motorrendement en verhogen het brandstofverbruik

en de prijs van de wagens. Het ware wellicht logischer het publiek vervoer in de grote agglomeraties sneller en meer comfortabel te maken en er het privé-verkeer drastisch te beperken.

3. Waterbezoedeling

Water wordt o.m. gebruikt als drinkwater, irrigatiewater, koelwater, proceswater en ketelwater en moet, naar gelang zijn toepassingen telkens aan andere eisen voldoen. Zo wordt ketelwater aan een verregaande zuivering onderworpen, om problemen te vermijden als korrosie en vorming van ketelsteen. De eerste voorwaarden die aan drinkwater gesteld worden, zijn de afwezigheid van schadelijke bacteriën en van giftige stoffen. Bij een natuurlijke waterloop vormen de aanwezigheid van opgeloste zuurstof en de afwezigheid van giften de twee hoofdvereisten.

Een liter lucht bevat ca 250 mg zuurstof. Een liter water verzadigd met lucht bevat slechts ca 10 mg zuurstof. Een gezonde waterloop is nagenoeg verzadigd, maar vertegenwoordigt dus slechts een geringe reserve aan zuurstof.

Organische afvalstoffen, zoals stofwisselingsprodukten, dode organismen en organische industrieafval, worden in de natuur geleidelijk afgebroken door mikroörganismen. Een deel van de afvalstoffen wordt daarbij omgezet tot vers celmateriaal, een ander deel dient als brandstof voor de mikroörganismen en wordt geleidelijk geoxydeerd tot koolzuuranhydride (CO_2), water (H_2O), ammoniak (NH_3), nitriet (NO_2^-), nitraat (NO_3^-), sulfaat (SO_4^{--}), en fosfaat (PO_4^{3-}). Deze minerale produkten vormen een meststof voor de planten en komen aldus opnieuw in de cyclus van de levende stof. De mineralisatie tot produkten als CO_2 , H_2O , NO_3^- ... vergt veel zuurstof, die meestal vanuit de lucht wordt aangevoerd.

In elke waterloop ontstaat aldus een wedloop tussen de aanvoer van zuurstof uit de lucht enerzijds en het zuurstofverbruik door levende organismen anderzijds. Zolang het zuurstofaanbod de vraag kan volgen blijft het zelfzuiverend vermogen van het water bewaard. Bij toevoer van overdreven hoeveelheden afvalprodukten gaat het zuurstofgehalte geleidelijk dalen, zodat de vissen stikken. Bij verdere daling gaan zelfs de aërobe bacteriën verdwijnen en vervangen worden door fakultatieve of anaërobe bacteriën. De organische afvalstoffen worden afgebroken tot moerasgas of metaan (CH_4), ammoniak (NH_3), zwavel- en fosforwaterstofzuur (H_2S , PH_3). Er ontstaat een toestand van rottende gisting, zoals hij ons maar al te goed bekend is. De toestand van een waterloop wordt dus bepaald door (A) volume en lading van het ontvangen afvalwater en door (B) de snelheid van zuurstofopname vanuit de lucht.

De lading van het afvalwater wordt geraamd door bepaalde gestandaardiseerde analyses, o.m. van het biochemisch zuurstofverbruik na 5 dagen (BOD_5), het chemisch zuurstofverbruik (COD) en het totaal zuurstofverbruik (TOD). De verhouding COD/ BOD_5 geeft een aanwijzing omtrent de biodegradeerbaarheid van de afvalstoffen : een hoge waarde van deze verhouding toont aan dat de afvalstoffen wel chemisch, maar moeilijker biologisch oxydeerbaar zijn.

Het organisch slib dat zich verzamelt op de bodem van een waterloop kan eveneens een belangrijke bijdrage leveren tot het zuurstofverbruik.

De toevoersnelheid van de zuurstofopname vanuit de lucht hangt af van 3 factoren :

- de beschikbare kontaktoppervlakte A tussen water en lucht
- de "drijvende kracht" of het verschil tussen de zuurstofconcentratie van een verzadigde oplossing C_{SAT} en de werkelijke zuurstofconcentratie C.
- de massa overdrachtscoëfficiënt k, afhankelijk van de opeenvolgende transportweerstand, die de zuurstof moet overwinnen.

Het toevoerdebiet Q wordt dus gegeven door :

$$Q = k.A.(C_{SAT} - C)$$

betrekking die tevens de transportcoëfficiënt k definieert. Deze coëfficiënt k hangt o.m. af van de stromingsvoorwaarden in water en lucht, de diepte van de waterloop en de temperatuur. Snelle, ondiepe waterlopen nemen veel beter zuurstof op, dan de langzaam stromende, relatief diepe rivieren en kanalen die in ons land veel voorkomen. Bovendien wordt het oplossen van zuurstof nog sterk vertraagd door de aanwezigheid van oppervlakte-actieve stoffen of van een oliespiegel op het water.

Organische afvalstoffen worden in grote hoeveelheden geloosd door de grote agglomeraties en door talrijke nijverheden zoals brouwerijen, melkerijen, slachthuizen, conservenfabrieken, papierfabrieken, ... Een supplementaire daling van het zuurstofgehalte wordt veroorzaakt door lozing van enorme hoeveelheden lauw, zuurstofarm koelwater, dit is de zgn. termische pollutie o.m. veroorzaakt door elektrische centrales en petroleumraffinerijen.

Lokale verbetering van de toestand van sommige waterlopen wordt nagestreefd door beluchting van het water d.m.v. gedeeltelijk ondergedompelde draaiende borstels of d.m.v. overstorten.

Het huishoudelijk afvalwater wordt op grote schaal gezuiverd in waterzuiveringsstations door :

- primaire, mechanische voorbereiding tot de zuivering
- sekundaire, biologische zuivering.

In bijzondere gevallen volgen nog tertiaire behandelingen.

In de primaire zuiveringstrappen worden progressief de bestanddelen verwijderd, die bij de verdere verwerking problemen kunnen opleveren. Grotere voorwerpen worden tegengehouden door roosters, grove vaste deeltjes door meestal continue zeven. De afgescheiden stoffen worden gestort ofwel fijngemalen en opnieuw aan het water toegevoegd. Zand, oliën en vetten, en primair slib worden afgescheiden op grond van dichtheidsverschillen; het opstijgen van oliën en vetten wordt dikwijls bevorderd door flot-tatie of door speciale konstrukties (tilted plate separator).

De sekundaire, biologische zuivering gaat nu door in ideale omstandigheden. Door de overvloedige toevoer van voedende bestanddelen en van zuurstof ontwikkelt zich een grote, dynamische bakteriën bevolking.

In de zgn. biofiltratie wordt het water na voorbezinken gespreid over een poreuse pakking, zoals puimsteen of zelfs plastiekkonstrukties, waarop de bakteriën zich vestigen. De organische bestanddelen worden in ruime mate uit het water opgenomen en door de bakteriën geassimileerd. Het aflopende water bevat zgn. "humus", dat nadien door bezinken wordt afgescheiden.

In de aktief slib processen wordt een bakteriënrijk slib aan het afvalwater toegevoegd, dat daarna intensief belucht wordt. Aëratie gebeurt door oppervlakteturbines of door draaiende ondergedompelde borstels, ofwel door het inblazen van perslucht doorheen poreuse tegels, tuitjes of gaatjes in buizen op de bodem van de beluchtingstanks. Het aktieve slib adsorbeert vlot de gesuspendeerde en opgeloste stoffen, die vervolgens worden afgebroken.

Het grootste knelpunt bij de biologische behandelingsmethoden is de vorming van grote hoeveelheden organisch slib, met een watergehalte tussen 95 en 99 %. De slibdeeltjes worden gestabiliseerd door een hydrofiele mantel, waardoor de konventionele vast/vloeistof scheidingsmethoden zoals sedimenteren, filtreren of centrifugeren falen. De meest gebruikte verwerkingsmethode bestaat erin het slib gedurende enkele weken anaëroob in een gesloten container te laten gisten. Aldus ontstaat een relatief onschadelijk slib, dat zich veel gemakkelijker laat ontwateren, eventueel na termisch of chemisch konditioneren.

De konventionele zuiveringstechnieken leveren een afvalwater dat dikwijls 85-95 % van zijn pollutielading heeft verloren en dat, eventueel na desinfecteren met chloor, meestal zonder bezwaar kan geloosd worden. Door een relatief hoog gehalte aan NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} en andere minerale stoffen mag het gereinigde water haast aan een oplossing van meststof worden geassimileerd. Dit kan leiden tot een overdreven groei van algen en van waterplanten, waardoor de waterafvoer wordt bemoeilijkt, opnieuw

plantaardige afval ontstaat en lagunes en meren relatief snel kunnen opgevuld worden.

Tertiaire behandelingsmethoden hebben tot doel de kwaliteit van het afvalwater nog verder op te voeren, zodat hergebruik als proceswater, ketelwater of zelfs als drinkwater mogelijk wordt. Onder de meestbelovende technieken kunnen vermeld worden :

- fosfaatneerslag met kalk
- uitblazen van ammoniak met lucht
- bakteriologische denitrifikatie van nitraat tot stikstof
- adsorptie van oplosbare organische stoffen en kleurstoffen op actieve kool.
- permeatie doorheen selectieve membranen
- selectieve ionenuitwisseling.

In 1969, werd in de U.S.A. een installatie gebouwd die 27.500 m³/dag afvalwater omzet tot water met drinkwaterkenmerken. Deze ambitieuze installatie heeft 5,5 miljoen \$ gekost, met werkingskosten van 1.800 \$/dag.

Op dit ogenblik, lijkt een dergelijke installatie voor ons nog zeer exotisch. Toch staat het vast dat ook in W. Europa vele sectoren (o.m. petroleum- en papiernijverheid) hun waterverbruik sterk zullen inkrimpen door recirkulatie na gedeeltelijke zuivering.

Samenvattend kan men stellen dat door aëratie van het water en door de zuivering van het afvalwater de toestand van onze waterlopen in een redelijke termijn kan gesaneerd worden. Tot dusver werd echter uitsluitend het zuurstofgehalte van de waterlopen beschouwd.

Maar het leven in de waterlopen wordt niet alleen bedreigd door verstikking, maar ook door een snelle of meer geleidelijke vergiftiging. Stelselmatig komen grote hoeveelheden giftige of verdachte stoffen in onze wateren terecht. Zo vervoert de Rijn jaarlijks naar schatting :

- 1.000 ton arsenik
- 85 ton kwik
- 200 ton kadmium
- 1.500 ton lood
- 2.900 ton koper
- 9.000 ton zink

Het is wel bekend dat zware metalen, organische chloorverbindingen (zoals DDT) en andere toxische stoffen worden aangerijkt in de voedselpyramide, m.a.w. de verbruiker concentreert in zijn lichaam de meeste gifstoffen uit zijn maaltijd. Dit heeft voor gevolg dat de zorgeloze verspreiding van ionen van zware metalen, bio-, herbi-, fungi-, algi- en andere -ciden wel eens een onplezierig boemerang-effekt zou kunnen hebben. Het vastleggen van een toelaatbare concentratie van één of andere stof is echter steeds een fel omstreden kwestie, zoals o.m. blijkt uit het recent kwikdispuut tussen de Verbruikersunie en de Rederscentrale.

Het is echter duidelijk dat voorkomen beter is dan genezen. Een lekke stookolietank kan een drinkwaterlaag gedurende vele jaren onbruikbaar maken, indien de olie in de bodem kan doorsijpelen. Het beperken of de eliminatie van toevallige of systematische lozingen van giftige stoffen moet zo dicht mogelijk bij de bron gebeuren.

Industrieel afvalwater kan samen met huishoudelijk afvalwater behandeld worden, voor zover het geen toxische stoffen bevat. In bepaalde gevallen is menging, na eventuele voorbehandeling, zelfs aan te raden (industriële wasserijen, vetsmelterijen).

In andere gevallen is gezamenlijke behandeling niet mogelijk vanwege de aanwezigheid van giftige stoffen die de sekundaire zuivering zouden lam leggen (cyanide-baden van de galvanoplasticiteit, fenolen en cyaniden uit kooksovens) of wegens economische overwegingen. In vele nijverheden kan een eigen zuiveringseenheid rendabel opereren, bijvoorbeeld door rekuperatie van grondstoffen (vezels in de papierijverheid).

De studie en het ontwerp van een industriële zuiveringsinstallatie is meestal niet eenvoudig. Debiet en concentraties zijn slecht bekend en fluctueren dikwijls binnen brede grenzen. Ruimte voor een geschikte waterbehandeling is niet voorzien en soms niet beschikbaar. Vooral oudere fabrieken met hun onoverzichtelijk net van leidingen, gegroeid in de loop der jaren, stellen problemen in dit verband.

De behandeling van industrieel afvalwater valt buiten het bestek van dit overzicht. Veel voorkomende bewerkingen zijn het vlokken van kolloïdale deeltjes, precipitatie, bezinken, filtratie, neutralisatie van zure en basische stromen, oxydatie o.m. van cyaniden en fenolen, adsorptie en ionenuitwisseling. Grondige en kritische studie van de bestaande literatuur levert dikwijls een goede vertrekbasis om na enkele reeksen testen een technisch en economisch haalbare oplossing te vinden.

4. De verwerking van vaste afvalstoffen

Vaste afvalstoffen worden dikwijls gedefinieerd als "waardevolle producten onder een verkeerde vorm of op een verkeerde plaats". Het is iedereen welbekend dat oud ijzer, oud papier, lompen, (ook gebroken) glaswerk en keukenafval op zichzelf niet waardeloos zijn. Het verzamelen en sorteren van deze producten vergt echter hoge personeels- en transportkosten, zodat rekuperatie dikwijls hoe langer hoe minder renderend is. Vanuit een economisch standpunt bekeken hebben afvalstoffen meestal a priori een negatieve waarde.

Het huisvuil wordt in de meeste Belgische gemeenten opgehaald met een frekwentie gaande van 1 tot 2 maal per week tot 1 of 2 maal per maand. In stedelijke agglomeraties wordt ook het grof huisvuil periodisch opgehaald. Het volume van dit huisvuil bedraagt ruwweg 1 m^3 per kop en per jaar.

Kenmerkend is de stijging van de gehalten aan papier, plantaardige en bederfbare afvalstoffen, glas en metaal. (3) Ook de verbrandingswaarde van het huisvuil, uitgedrukt in kcal/kg, vertoont in W. Europa een voortdurende stijging. Voor het asgehalte en het soortelijk gewicht is de tendens daarentegen dalend.

De meest populaire oplossing voor het huisvuilprobleem is tot nu toe het storten, hetzij met vergunning op daartoe voorziene terreinen, hetzij zonder. Deze methode leidt dikwijls tot plagen van insecten, ratten en ander ongedierte, tot reuk- en rookhinder en zelfs tot bezoedeling van grondwater. Verbetering is mogelijk door uitsluitend te storten op een ondoordringbare kleilaag en door dagelijkse boven- en zijkant met een laag aarde te bedekken. Opgevolde stortlagen kunnen achteraf beplant worden en omgezet tot rekreatieterreinen.

In België vermindert het aantal beschikbare terreinen voortdurend. Ook worden steeds moeilijker vergunningen afgeleverd en verhogen de transportkosten met de stijgende afstanden. Mechanisch kompakteren laat toe ongeveer een faktor twee te winnen op de gestorte volumina.

Komposteren wordt o.m. te Gent toegepast. (4) Het huisvuil wordt mechanisch of manueel zoveel mogelijk bevrijd van metaal, glas, plastic en alle voorwerpen waarvan snelle biologische afbraak onmogelijk is. Vervolgens wordt het huisvuil geladen in een langzaam roterende reuzetrommel, waarin het een drietal dagen rondwentelt. De temperatuur loopt door aërobe fermentatie op tot 50-60°C; het afgewerkte huisvuil is uitgegist tot een grauwe massa, die enig sukses kent als teelaarde.

De meest radikale volumevermindering wordt bekomen bij het incinereren. De incinerator moet op een voldoende hoge temperatuur huisvuil van sterk wisselende samenstelling, vocht- en asgehalte ongeveer volledig kunnen uitbranden en daarbij een minimum aan luchtpollutie veroorzaken. De meeste incineratoren zijn opgebouwd uit :

- een huisvuilbunker, waarin de ophaalwagens komen storten.
- een kraan voor het mengen en laden van het vuil.
- de eigenlijke oven, bestaande uit een laadtrecter en een vuurhaard.
- koel- en ontstoffingsapparatuur.

Kritieke punten zijn o.m. de konstruktie van de grijpers van de kraan, het stookrooster-, roosterbewegings- en roosterkoelings-systeem en de weerstand van het vuurvast metselwerk. Het vuil moet op een controleerbare wijze op het rooster worden gevoed, drogen, ontvlammen en regelmatig omgewenteld en opgebroken worden om een volledige verbranding mogelijk te maken. De as wordt meestal vast afgelaten in een waterbad onder de incinerator en wordt hieruit afgevoerd met een transportband.

De verbrandingsgassen kunnen gekoeld worden met behulp van een buizenketel, door waterinjectie in een sproeitoren of door bijmengen van koude lucht. Vervolgens worden ze (meestal elektrostatisch) ontstof en in de schoorsteen geleid.

Incineratoren stellen veel warmte vrij. In bepaalde gevallen kan deze aangewend worden voor de produktie van elektrische energie, stoom of heet water voor de centrale verwarming van woonwijken.

De vervuiling van de warmteuitwisselingsoppervlakken en het gebrek aan vertrouwen in de bedrijfszekerheid van de huisvuilverbrandingsinstallaties remmen nog steeds het veralgemenen van de warmterekuperatie. Een interessante toepassing van de verbrandingswarmte zou er in bestaan met behulp van de rookgassen het afvalslak van waterzuiveringsinstallaties te drogen in roterende ovens of sproeiinstallaties. Ook incineratie in een etageoven is denkbaar : het slib zou dan gevoed worden in de bovenste haard, het vaste huisvuil enkele verdiepingen lager.

De verwerking van industriële afvalstoffen stelt zeer uiteenlopende problemen, die dit bestek te buiten gaan. Sommige nijverheden produceren bergen afvalstoffen, die het landschap ontzien, zoals vroeger de "terrils" bij koolmijnen, en nu de bergen zwavel, gips en asbestvezelafval. Grote hoeveelheden Elzas-zout worden in de Rijn geloosd. Veel gevaarlijker zijn de problemen van giftige afvalstoffen, zoals cyaankali en gechlorerde afvalprodukten, en van radioactieve afvalstoffen. Voor deze laatste werd het stockeren voorgesteld in onderaardse zoutlagen en in het poolijs. Sommige afvalstoffen kunnen in roterende incineratoren onschadelijk gemaakt worden. Adequate gaszuivering is dan ten zeerste noodzakelijk.

5. Besluit

De gevaren van de milieuverontreiniging en de technische zuiveringsmethoden werden in vogelvlucht overlopen. Vele zuiveringstechnieken werden aangepast naar welbekende, beproefde technieken en stellen weinig technologische problemen (stofafscheiding, waterzuivering). In andere gevallen (uitlaatgassen motoren, ontzwaveling van rookgassen) leidt het toegepast onderzoek tot vele nieuwe procédés, waarvan de toekomst de technologische en economische haalbaarheid nog zal moeten uitwijzen.

Referenties

- (1) Studiedag ingericht op 28/3/73 door S.R.B.I.I. in het Ravenstein-Huis te Brussel.
- (2) Metingen van het K.M.I. naar K. Verschuereen Belg. Petr. Inst. Annalen (1) 17 (1972).
- (3) A.E. Higginson. Het Ingenieursblad 42, 281 (1973).
- (4) G. Mortier. De Huisvuilverwerking te Gent. Evolutie, Resultaten en Ervaringen - R.U.G. Afstudeerwerk 1971-72 (graad van Ingenieur in de Milieusanering).

SOCIALE EN PSYCHOLOGISCHE ASPEKTEN VAN DE MILIEUPROBLEMATIEK

Prof. D. De Jonge
12 mei 1973

Over de aard van de milieuproblematiek bestaan verschillende opvattingen, die voor een belangrijk deel samenhangen met de gezichtshoek van waar uit men het probleem benadert. Deskundigen met een technische of exact-wetenschappelijke opleiding bestrijken een essentieel deel van dit veld. Zij zijn uiteraard geneigd hun aandacht vooral te richten op de technologische aspecten van de relatie tussen mensen en hun milieu. De problemen die zich voordoen, zo stellen zij, zijn het gevolg van technologische processen en derhalve dient men ook daarin de oplossingen te zoeken.

Technologische oplossingen kunnen echter slechts toegepast worden indien bepaalde economische, bestuurlijke en politieke voorwaarden vervuld zijn. Volgens het rapport van de Club van Rome is niet alleen een stabilisatie nodig van de bevolkingsomvang, maar ook een beperking van de groei van produktie en konsumptie. Dit zal niet alleen een ingrijpende mentaliteitsverandering van de bevolking vergen, maar ook een ander beleid, zowel van de overheid als van het bedrijfsleven, de vakbonden en een aantal andere organisaties.

Het is uiteraard niet mogelijk om in een klein bestek deze hele problematiek door te lichten. Daarom zal ik mij hier beperken tot enkele sociale en psychologische aspecten.

De mogelijke bijdrage van de gedragswetenschappen

Het is duidelijk dat de gedragswetenschappen, met name de sociologie en de psychologie, meer inzicht zouden kunnen verschaffen in de gedragingen van individuen, groepen en instituties met betrekking tot het milieu, in de factoren die dit bedrag bepalen en in de mogelijkheden hierin veranderingen teweeg te brengen.

Tot voor kort hebben de genoemde disciplines echter meer aandacht besteed aan de mens zelf en aan zijn relaties met zijn medemensen, dan aan de wisselwerking tussen mensen en hun fysische, chemische en biologische milieu. Nog in 1970 sprak een Nederlands socioloog op een conferentie over het thema "Mens contra milieu" de volgende gedenkwaardige woorden :

"Over wat de socioloog kan doen tegen milieuvervuiling kan ik niets zeggen. Daar heb ik nog nooit over nagedacht (1)."

Er is echter wel een ontwikkeling gaande, waarin gewerkt wordt aan theorievorming en empirisch onderzoek op dit gebied. Een sociologie van het wonen en van de recreatie heeft zich in de laatste 10 tot 15 jaar snel ontwikkeld. De omgevingspsychologie

is in opkomst en er is reeds een aantal onderzoeken verricht aangaande milieubesef en reacties op specifieke milieufactoren (2). Op een voorjaarskonferentie van de Nederlandse Sociologische en Anthropologische Vereniging is het thema "Milieu en Maatschappij" door een aantal inleiders van zeer verschillende kanten belicht. De integratie van de verschillende benaderingswijzen verdient de aandacht, evenals de uitbouw van het empirisch onderzoek op dit gebied.

Enige algemene tendenties beginnen zich wel af te tekenen, met name met betrekking tot de volgende aspecten :

- de ideologische grondslagen van het gedrag van mensen tegenover hun milieu
- psychologische processen die bij dit gedrag een rol spelen
- met de sociale positie der betrokkenen samenhangende variaties in hun gedragsdisposities m.b.t. het milieu.

Ideologische aspecten

Wat mensen van hun leefmilieu waarnemen en hoe zij er op reageren wordt voor een belangrijk deel bepaald door hun ideologie. Onder ideologie verstaan wij in dit verband een samenhangend geheel van denkbeelden, doelstellingen en geestesverhoudingen m.b.t. onze samenleving en haar milieu, die een rechtvaardiging vormen van het gedrag der betrokkenen.

Inzicht in de grote verschillen tussen de posities die men met betrekking tot het inzicht kan innemen geeft een artikel van Scott Paradise (3). Deze auteur geeft zijn visie op wat hij noemt "the American ideology of man and nature", waartegenover hij dan zijn eigen alternatieve ideologie plaatst. Hij kenmerkt de Amerikaanse ideologie als vandalistisch, terwijl het alternatief dat hij biedt een harmonische relatie tussen de mens en de hem omringende kosmos als uitgangspunt heeft. Het gaat hierbij om een zevental met elkaar samenhangende punten. Hetgeen daarbij gesteld wordt, is naar mijn mening evenzeer op West-Europa van toepassing.

1. Anthroposolipsisme vs. anthropocentrisme. Het eerstgenoemde begrip houdt in, dat de mens het enige onderdeel van de kosmos is dat een intrinsieke waarde heeft. Alle andere organismen en objecten hebben volgens die zienswijze uitsluitend waarde voor zover zij van betekenis zijn voor de mens. Het anthropocentrisme plaatst de mens weliswaar aan de top, maar erkent ook de eigen zelfstandige waarde van andere levensvormen (ook uit te breiden tot de niet-levende natuur, bv. de geomorfologie van het landschap).

Dit herinnert aan het Boeddhistische gebod van de ahimsa, het niet schaden van al wat leeft, en aan de regel "eerbied voor het leven" van Albert Schweitzer.

2. De mens als absolute heerser of als rentmeester over de aarde. De absolute heerschappij betekent dat de wereld er uitsluitend is voor de mens om ze te gebruiken. Dingen waaraan de mens niets heeft kan men rustig vernietigen. De natuur kan volledig dienstbaar worden gemaakt aan de mens. Het alternatief houdt in dat wij de wereld op een zo goed mogelijke wijze dienen te beheren, met behoud van de natuurlijke verscheidenheid van de topografie en de ecosystemen. Voor wie deze these aanvaardt zijn het uitroeien van diersoorten en het toebrengen van onherstelbare schade aan het leefmilieu ernstige vergrijpen. Een konsekwentie voor het beleid zou kunnen zijn de ontwikkeling en toepassen van afwegingstechnieken, die het mogelijk maken in het licht van vooraf geformuleerde doelstellingen en waardetoeckenningen te beslissen welke ingrepen in het milieu toelaatbaar zijn. Interessant zijn in dit verband de pogingen van de econoom Hueting om bepaalde natuurwaarden te kwantificeren (4).
3. Productie en konsumptie vs. psychische ontplooiing als voornaamste levensdoelen. Het eerste houdt in dat het grootste goed dat wij kunnen bezitten de materiële welvaart is, zodat ons voornaamste streven op behoud en vergroting hiervan gericht dient te zijn. Daar tegenover kan men de stelling plaatsen dat de mens veel méér is dan producent en konsument. Een zekere produktie en konsumptie is uiteraard nodig om het leven in stand te houden. Maar zonder waarden als vrijheid, medegevoel, rust, stilte, vriendschap, creativiteit en schoonheid is volgens velen het leven op den duur nauwelijks de moeite waard. Er bestaan andere en betere maatstaven voor menselijk geluk dan inkomen en materieel konsumptienivo.
4. Voortdurende economische expansie vs. kwaliteit van het bestaan. Volgens het gangbare waardenpatroon in de Westerse maatschappij is de vooruitgang in de eerste plaats af te meten aan de groei van het bruto nationaal produkt ; dit maakt niet alleen een voortdurende bevolkingsgroei mogelijk maar ook verhoging van de levensstandaard. Dit leidt tot het bekende patroon uit bepaalde Amerikaanse films : een groot huis in een soort privé park, twee of meer auto's per gezin, enige kleurentelevisies, een eigen zwembad, een zeewaardig jacht enz. enz... Het geluk voor de ontwikkelingslanden zou er dan ook in gelegen zijn, in dit opzicht het Westen zoveel mogelijk te evenaren. Zij die de kwaliteit van het bestaan vooropstellen, zijn van mening dat de groei van het bruto nationaal produkt niet automatisch leidt tot een groter geluk van iedereen ; in veel gevallen ziet het er naar uit, dat het omgekeerde effect begint op te treden.

Zaken die vroeger vrij waren, zoals frisse lucht, helder drinkwater, rust, stilte en groene open ruimten, worden schaars en hun verlies kan op den duur niet worden gecompenseerd met weelde-artikelen.

Mede door de geforceerde produktie- en konsumptiedrang raken veel mensen overspannen, hetgeen kan leiden tot psychosomatische klachten, ziekteverzuim, verlies van werklust, en voortijdige arbeidsongeschiktheid. Het schrikbeeld van de "wegwerpmens" doemt op.

5. Oneindigheid van hulpbronnen vs. zorgvuldig gebruik van hulpbronnen. De eerstgenoemde stellingname houdt in dat er een veel grotere landbouwproduktie mogelijk is en dat de groei van industrie, verkeer en toerisme geen grenzen behoeven te kennen. Er worden steeds nieuwe reserves aangeboord. De atoomenergie schept in dit opzicht onbeperkte mogelijkheden. Op vrijwel ieder gebied maakt de techniek een steeds beter gebruik van de hulpbronnen mogelijk.

De alternatieve zienswijze baseert zich op de eindigheid van het aardse milieu en op inzicht in de gevaren die nieuwe energiebronnen, zoals de kernenergie, opleveren. Het effect daarvan op lange termijn is immers nog onvoldoende bekend.

In het dagelijks leven dient kultivering van waardevolle materiële en immateriële eigendommen in de plaats te komen van een kritiekloze konsumenteninstelling, waarbij het publiek zich bergem plastic artikelen en andere overbodigheden laat aansmeren, die snel verslijten of vervellen en een steeds grotere afvalberg gaan vormen.

6. De mens schept zich een eigen wereld vs. : evenwicht tussen menselijke samenleving en milieu. Volgens de heersende ideologie kent de mens niet, zoals planten en dieren, een geografisch milieu waaraan hij zich moet aanpassen, maar schept zich zijn eigen wereld, een omgeving die geheel op zijn behoeften is ingesteld.

Dit is de bulldozermentaliteit van Amerikanen die in andere werelddelen verblijven, en daar met behulp van airconditioning, resp. centrale verwarming, ijskasten, spuitbussen, Cola-automaten e.d. een stukje V.S. inrichten.

Bij het streven naar een evenwichtssituatie trachten mens en maatschappij zich op een harmonische wijze te voegen in het geografische milieu en kan het gebeuren dat de materiële produktie en konsumptie wordt omgebogen en afgeremd met het oog op het stopzetten en terugdringen van een te intensief gebruik van landbouwgronden en ontbossing van berghellingen, tegengaan van overbevissing der zeeën en verstoring van het ekologische evenwicht door massale toepassing van chemische bestrijdingsmiddelen.

7. De voornaamste taak van de overheid : het bevorderen van partikuliere exploitatiemogelijkheden vs. het coördineren van planningsprocessen. Bij toepassing van het eerste principe moet de staat het voor individuen en organisaties mogelijk maken de materiële omgeving te exploiteren. Iedereen kan met zijn bezittingen (inzonderheid : land) doen wat hij wil. Bossen mogen worden gekapt en historische gebouwen gesloopt, als er maar winst kan worden gemaakt.

Hier tegenover staat de opvatting dat de overheid de taak heeft t.o.v. het leefmilieu regulerend op te treden door het in werking zetten en coördineren van planningsprocessen die er op gericht zijn het leefmilieu te behouden en waar mogelijk te verbeteren.

In dit verband gaat het bv. om ruimtelijke ordening en wetgeving gericht tegen de milieuverontreiniging. Andere maatregelen op dit gebied zijn behoud en beheer van natuurreserveaten, monumentenzorg, het scheppen van beschermde landschappen en stadsgezichten, de instelling van nationale parken, het aanleggen van nieuwe groenzones enz. Ook het tegengaan van lintbebouwing en verspreide bebouwing door middel van een effectieve ruimtelijke ordening past in dit geheel van overheidsmaatregelen.

Er dienen methoden ontwikkeld te worden teneinde een vergelijking van kosten en baten van projecten op deze gebieden mogelijk te maken. Wat recreatiegebieden betreft kan men bv. werken met entreegeld-equivalenten per bezoekersdag, waaraan men de waarde van een gebied voor de bevolking kan afmeten.

Ik meen dat Scott Paradise in deze zeven punten wel een verduidelijking heeft gegeven van de materie waarom het bij de milieuproblematiek gaat. De vraag blijft of zijn schildering hier en daar niet wat te zwart-wit is, waarbij bepaalde nuances verloren zouden kunnen gaan.

In ieder geval moeten wij in aanmerking nemen dat de aantasting van het leefmilieu in vele gevallen niet berust op een bewust vandalisme, maar eerder een neveneffekt is van op andere doelen gerichte inspanningen, die niet altijd per se materialistisch van aard zijn. De gedachte de materie, inzonderheid de natuur en het milieu, te beheersen door haar wetten te kennen heeft stellig ook een spiritueel element. Wij worden hier herinnerd aan oude wensdromen van de Westerse mens, tot uiting komend in een figuur als Prometheus, die het vuur van de goden stal en het naar de aarde bracht. Maar wij moeten wel inzien dat onze "heerschappij over de natuur" in haar tegendeel dreigt om te slaan, aangezien meer en meer onvoorziene en ongewenste neveneffekten worden teweeggebracht die de grondslagen van ons bestaan dreigen aan te tasten.

Processen die een rol spelen bij het handelen m.b.t. het leefmilieu

Bij het handelen van mensen met betrekking tot hun leefmilieu spelen, evenals bij alle andere activiteiten, processen op het gebied van de perceptie en motivatie een rol.

Bij de perceptie gaat het erom hoe men het milieu en de invloed die mens en maatschappij erop uitoefenen ervaart. Steeds speelt daarbij de neiging tot reduktie van cognitieve dissonantie een rol. Dit leidt ertoe dat men de nadelige bijwerkingen van handelingen of omstandigheden die men niet wil of kan veranderen over het hoofd ziet of bagatelliseert. Kenmerkende uitlatingen zijn in dit verband: "Het loopt zo'n vaart niet", "Het zal mijn tijd nog wel duren", "Ik moet het allemaal nog zien".

Het is trouwens een feit dat verschijnselen als verhoging van de radioactiviteit en toeneming van residuen van gechlorideerde koolwaterstoffen in ons voedsel niet direkt waarneembaar zijn, terwijl velen van ons nu eenmaal hebben geleerd alleen te geloven wat wij zelf kunnen zien, horen, ruiken of voelen.

Bij de motivatie doet zich het feit voor dat vele handelingen die schadelijk zijn voor het leefmilieu (bv. lozen van grote hoeveelheden afvalwater, olie of chemische produkten; storten van huisvuil; vergroting van winsten door bekorting van levensduur der produkten) aan de betrokkenen een onmiddellijke satisfaktie geven. Daarentegen uit de schadelijke invloeden zich veelal pas op langere termijn en vaak op een andere plaats, zodat de veroorzakers er niet direkt door getroffen worden. Ten aanzien van milieubehoudende activiteiten ontbreekt dus vaak de reinforcement, de onmiddellijk waarneembare bevrediging die een prikkel vormt om de handeling te herhalen.

Het behoort tot de taken van de wetenschappelijke onderzoekers de schadelijke invloeden van het menselijk handelen voor het milieu zo snel mogelijk op te sporen en te specificeren; in aansluiting daarop dienen overheid en publiek te worden voorgelicht over de betreffende problematiek en de mogelijke oplossingen. Op deze wijze kan een belangrijke bijdrage worden geleverd tot het ontstaan van een meer adequaat milieubesef.

Verband tussen milieubesef en sociale situatie

De mate waarin iemand zich bewust is van de milieuproblematiek wordt mede bepaald door zijn situatie en sociale positie. Enige onderzoekingen in de V.S. en Nederland hebben hierin wat meer inzicht verschaft.

Steeds blijkt dat de direkte waarneembaarheid van de pollutie een rol speelt. In het gebied van Rijnmond, waar een grote concentratie van petrochemische industrieën aanwezig is, worden via een centrale meld- en regelkamer klachten van de bevolking over luchtverontreiniging geregistreerd. Daarbij heeft men bepaalde "stankzones" kunnen vaststellen in woongebieden die binnen enkele kilometers van de grote industriekomplexen liggen en van waar uit geregeld klachten binnenkomen. Soms worden grote delen van een gemeente door stankgolven getroffen, zoals dit voorjaar enige malen in Vlaardingen is geschied. Aan het voorkomen om binnen deze zones geen woningen meer te bouwen heeft men zich tot dusver niet kunnen houden. Ook het instellen van "alarmfasen" bij sterke luchtverontreiniging, waarbij de industrieën zouden moeten overschakelen op zwavelarme brandstof, heeft tot dusver maar een beperkt effect gehad.

Ook een onderzoek in de V.S. toonde aan dat de kwaliteit van de lucht in de direkte woonomgeving van de betrokkenen een belangrijke faktor was bij het ontstaan van geestesverhoudingen m.b.t. de luchtverontreiniging (5). Bij een ander onderzoek kwamen voorts nog de volgende samenhangen tot uiting :

- personen met een progressieve politieke instelling zijn bezorgder over het milieu dan konservatief georiënteerden
- mensen met een hogere opleiding en een hoger inkomensniveau tonen zich meer bezorgd over het milieu dan mensen met een lager opleidings- en inkomensniveau.
- milieubesef komt bij jongeren meer voor dan bij ouderen
- de waarde van schone lucht en water en de wenselijkheid van de oplossing van het afvalprobleem wordt wel door vrijwel alle ondervraagden onderkend (6).

Ook in andere studies werden soortgelijke tendenties gekonstateerd (7). Mogelijke verklaringen zijn :

- personen met een hogere sociale status zijn meer gevoelig voor hun materiële omgeving, inzonderheid de esthetische waarden daarin, terwijl men bij een lagere status vaker is geïnteresseerd in werkgelegenheid, sociale gelijkheid en het rondkomen met beperkte middelen. (8). Deze opvatting vindt verdere steun in uitkomsten van een onderzoek in Detroit, waarbij bleek dat onder scholieren de negers veel meer belangstelling hadden voor vraagstukken rond werkgelegenheid en tegengaan van rassendiskriminatie dan voor luchtverontreiniging. Tegen deze achtergrond is het verklaarbaar dat de laagste inkomensklassen maar weinig interesse tonen in het milieuvraagstuk (9) en dat ook de ontwikkelingslanden daaraan geen hoge prioriteit toekennen.
- mensen met een hoge sociale status hebben meer kans in gebieden te wonen waar geen luchtverontreiniging heerst ; naarmate iemands status lager is, wordt de kans groter dat hij zich heeft aangepast aan een omgeving met chronische luchtverontreiniging.
- De belangstelling die iemand heeft voor een bepaald vraagstuk kan positief beïnvloed worden doordat hij het gevoel heeft dat hij zelf invloed kan uitoefenen om er iets aan te doen. Dit gevoel zal in het algemeen sterker zijn bij personen met een hogere sociale status.

In Nederland zijn o.m. gehouden een landelijk opinie-onderzoek naar milieubesef en een onderzoek naar de activiteiten van de gemeenten op dit gebied (10). Het eerstgenoemde onderzoek wees uit dat 85% van de bevolking zegt positief te staan tegenover de natuurbescherming, 84% vindt dat er onvoldoende tegen de milieuvervuiling wordt opgetreden, en 66% zich bereid verklaart persoonlijk bij te dragen tot een gezond leefmilieu.

Dergelijke algemene uitspraken zeggen betrekkelijk weinig, behalve dan dat men zich in een dicht bevolkt en sterk geïndustrialiseerd land enigszins van het probleem bewust begint te worden. Interessanter zijn de verschillen tussen de diverse categorieën ondervraagden.

Bewoners met milieubesef zijn oververtegenwoordigd in het dichtbevolkte Westen met zijn industrieën, havens, vliegvelden en dichte netten van autowegen, terwijl zij in het dunner bevolkte en minder geïndustrialiseerde Oosten en Noorden van het land ondervertegenwoordigd zijn.

Het percentage milieubewuste ondervraagden blijkt voorts samen te hangen met de urbanisatiegraad van hun woongemeente; het was relatief het hoogst in de grote steden en het laagst op het platteland, terwijl het in de middelgrote steden hoger was dan in de kleine steden.

Ook in Nederland blijkt milieubesef naar verhouding méér voor te komen bij mensen met een hoog opleidingsnivo en een hoge welstand. Wat de politieke richting betreft vindt men relatief weinig betrokkenen bij de liberale partij en bij de konfessionele partijen, relatief veel bij de Partij van de Arbeid.

Alleen wat de leeftijdsklassen betreft bleek geen overeenstemming met de situatie in de V.S. te bestaan: de leeftijdskategorie tussen 16 en 24 jaar bevatte relatief weinig betrokkenen, terwijl het hoogste percentage voorkwam bij de 50- tot 60-jarigen.

Wat de activiteiten van de gemeenten m.b.t. milieubesef aangaat, bleken de

volgende kenmerken een rol te spelen:

- een groter inwonertal
- een hogere bevolkingsdichtheid
- een hogere urbanisatiegraad
- een hoger percentage woongebied
- een hoger percentage industrieterrein
- een hoger percentage recreatiegebied
- een hoger percentage natuurgebied.

Met al deze eigenschappen ging samen, dat een hoger percentage van de gemeenten activiteiten had ondernomen voor bevordering van milieubesef. Voor een deel ging dit gepaard met het optreden van min of meer militante actiegroepen in deze gemeenten. De gemeenten met een hoger percentage landbouwgrond verrichtten naar verhouding minder activiteiten op dit gebied. Blijkbaar leeft het milieuvraagstuk nog niet sterk bij de agrarische bevolking; het manifesteert zich het meest in en rond de steden en de industriegebieden. Waar natuurgebieden aanwezig zijn is het waarschijnlijk de voortdurende potentiële of reële aantasting daarvan, die het milieubesef onder de plaatselijke bevolking bevordert.

Wat de verschillen tussen de sociale lagen betreft, stemmen de onderzoekuitkomsten in grote lijnen overeen met de motivatietheorie van Maslow (11) die een onderscheid maakt tussen "lagere"

behoefden (fysiologische behoeften en behoefte aan veiligheid) en "hogere" behoeften ("self-actualization" ; creativiteit). Eerst nadat een zekere mate van bevrediging van de "lagere" behoeften bereikt is, worden de "hogere" behoeften manifest en gaan een dominante rol in het gedrag spelen. Men kan de behoefte aan een zekere materiële welstand en aan sociale zekerheid tot de "lagere" behoeften rekenen ; pas als deze vervuld zijn zou de "hogere" behoefte aan een goed leefmilieu een rol gaan spelen.

Uit het voorgaande zou men de praktische konklusie kunnen trekken dat de voorlichting over het milieuvraagstuk zich meer dan voorheen zou dienen te richten tot die categorieën van de bevolking, die tot dusver de minste belangstelling hebben getoond voor deze problematiek, zoals de agrarische bevolking, de mensen met lagere inkomens- en opleidingsnivo's en de politiek meer behoudenden. Om succes te hebben met de voorlichting zal men deze dan wel zo dienen te geven, dat aan de betrokkenen duidelijk wordt gemaakt dat het hier inderdaad om een belangrijk en dringend algemeen probleem gaat, aan de gevolgen waarvan zij en hun nazaten zich op den duur niet kunnen onttrekken, ook al wordt dit momenteel niet zo sterk door hen ervaren.

Voor de technische, biologische en medische deskundigen op het gebied van de milieuproblematiek volgt hieruit ook de taak van een verantwoorde popularisering van hun wetenschappelijk gefundeerde inzichten. De gang van zaken m.b.t. het leefmilieu dient op een zodanige wijze gepresenteerd te worden dat het eenieder duidelijk kan worden wat er aan de hand is, wat hij zelf op dit gebied zou kunnen doen en laten, en welke overheidsmaatregelen er gewenst zijn. Wellicht is het daarbij het beste te appelleren aan het eigenbelang dat iedereen uiteindelijk bij een goed leefmilieu heeft. Ook zou het een taak voor milieudeskundigen kunnen zijn, naar vermogen informatie en steun te verlenen aan organisaties en actiegroepen die zich op landelijk, regionaal en lokaal nivo inspannen om een bijdrage te leveren aan de verbetering van ons milieu.

Tenslotte ben ik van mening dat hetgeen over het milieuvraagstuk bekend is een aansporing te meer kan vormen tot het streven naar een grotere economische en sociale rechtvaardigheid, zowel binnen ons eigen land als internationaal, aangezien bevrediging van de meest elementaire materiële behoeften nu eenmaal voorrang heeft op de bereidheid belangrijke offers te brengen voor een goed milieu.

Ik heb niet de pretentie met het voorgaande mijn onderwerp op een min of meer adequate wijze behandeld te hebben. Het ging er slechts om, enkele punten aan te stippen ter overdenking en als aansporing tot verdere studie.

LITERATUUR

- 1) Spraakverwarring over milieuverontreiniging, Nieuwe Rotterdamse Courant 1970.01.30 .
- 2) L. N. Tognacci, R. H. Weigel, M. F. Wideen en D. T. A. Vernon, Environmental Quality, how universal is public concern ? in : Environment and Behavior 4 (1972) 1(maart).
J. A. Swan, Public Response to Air Pollution, in : J. F. Wohlwill en D. H. Carson, Environment and the Social Sciences, perspectives and applications, Washington, D. C. , 1972.
- 3) Scott Paradise, The Vandal Ideology, p. 218-224 in : R. M. Chute (ed.), Environmental Insight, New York-Evanston-San Francisco-London 1971.
- 4) R. Huetting, Wat is de natuur ons waard ? een econoom over milieuerslechtering, Baarn. 1971.
- 5) I. de Groot, Trends in Public Attitudes toward Air Pollution, Journal of Air Pollution Control Association, 17, p. 679-681.
- 6) Tognacci et al. , op. cit.
- 7) J. A. Swan, op. cit.
- 8) G. H. Beyer, Housing and Personal Values , New York State College of Home Economics, Ithaca N. Y. 1958.
- 9) Swan, op. cit. p. 70.
- 10) Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk, Milieubesef, een enquête naar de betrokkenheid van de Nederlandse bevolking met de problematiek voortvloeiend uit de aantasting van het natuurlijk leefmilieu, Rijswijk 1970 Raad der Europese Gemeenten en Sociologisch Instituut Nijmegen, Gemeenten en milieubesef, wat doen de gemeenten aan de bevordering van het milieubesef, Maastricht-Nijmegen 1972.
- 11) A. H. Maslow, Motivation and Personality, 2nd ed. , New York 1970.