

*16*

*Bill. 16*

*10*  
*283*

NOTA 768<sup>x</sup>

september 1973  
(gecorrigeerd augustus 1974)

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding  
Wageningen

STUDIE: REGIONALE WATERHUISHOUDING  
ONDERDEEL: BELEIDSDOELSTELLING EN  
STRUCTUUR VAN DE AFWEGINGSPROCEDURE

drs. L.J. Locht

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-  
middelen, dus geen officiële publikaties.

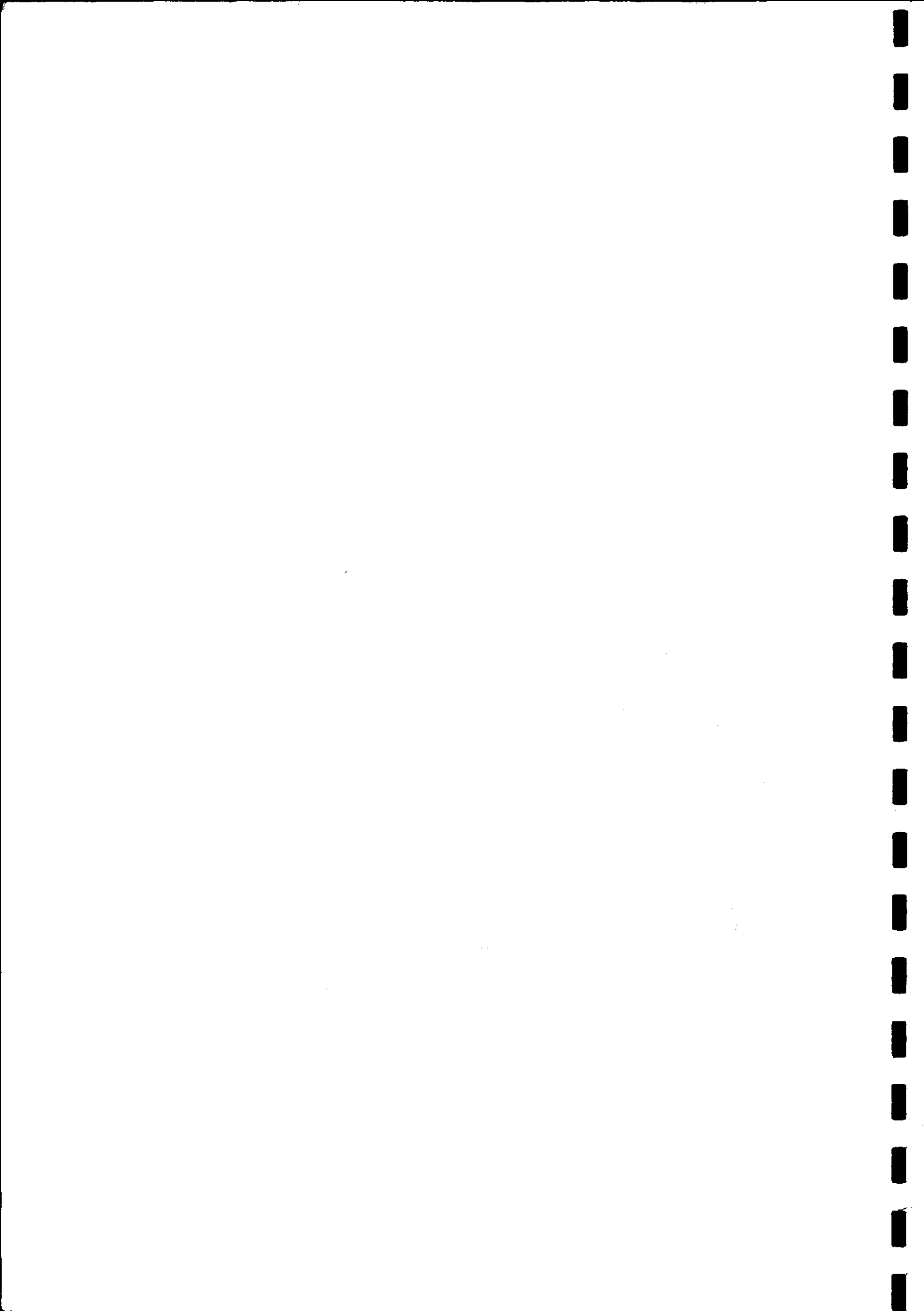
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een  
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende  
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen  
zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het  
onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het  
Instituut in aanmerking

<sup>x</sup> De essentie van deze nota is eerder gepresenteerd als een  
discussie-nota (okt. 1972)

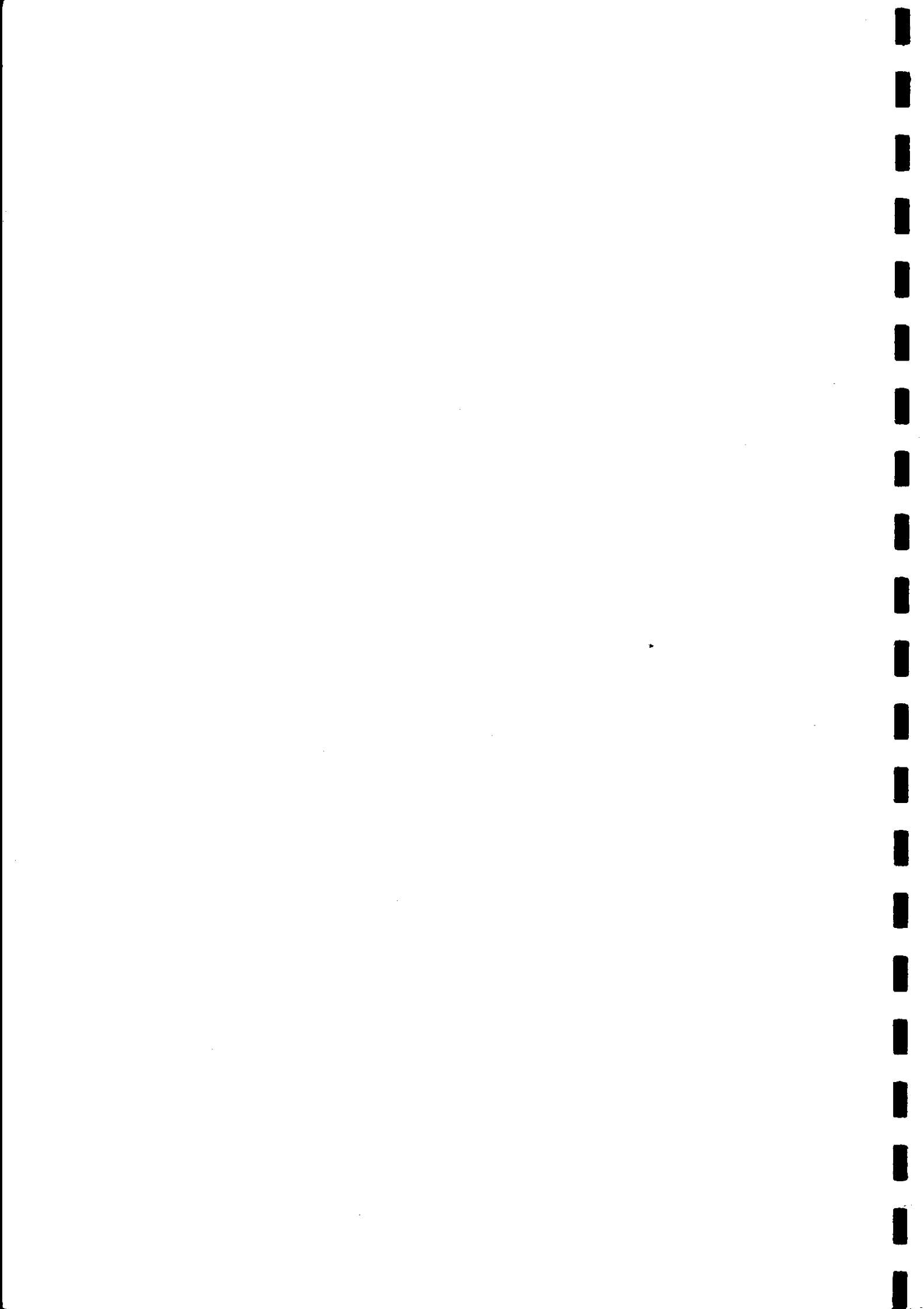
LEEUWENBORCH-BIBLIOTHEEK  
Landbouwhogeschool  
Hollandseweg 1, Wageningen  
Tel. 08370-82498  
BIBLIOTHEEK  
DER  
LANDBOUWHOGESCHOOL  
WAGENINGEN

312 322

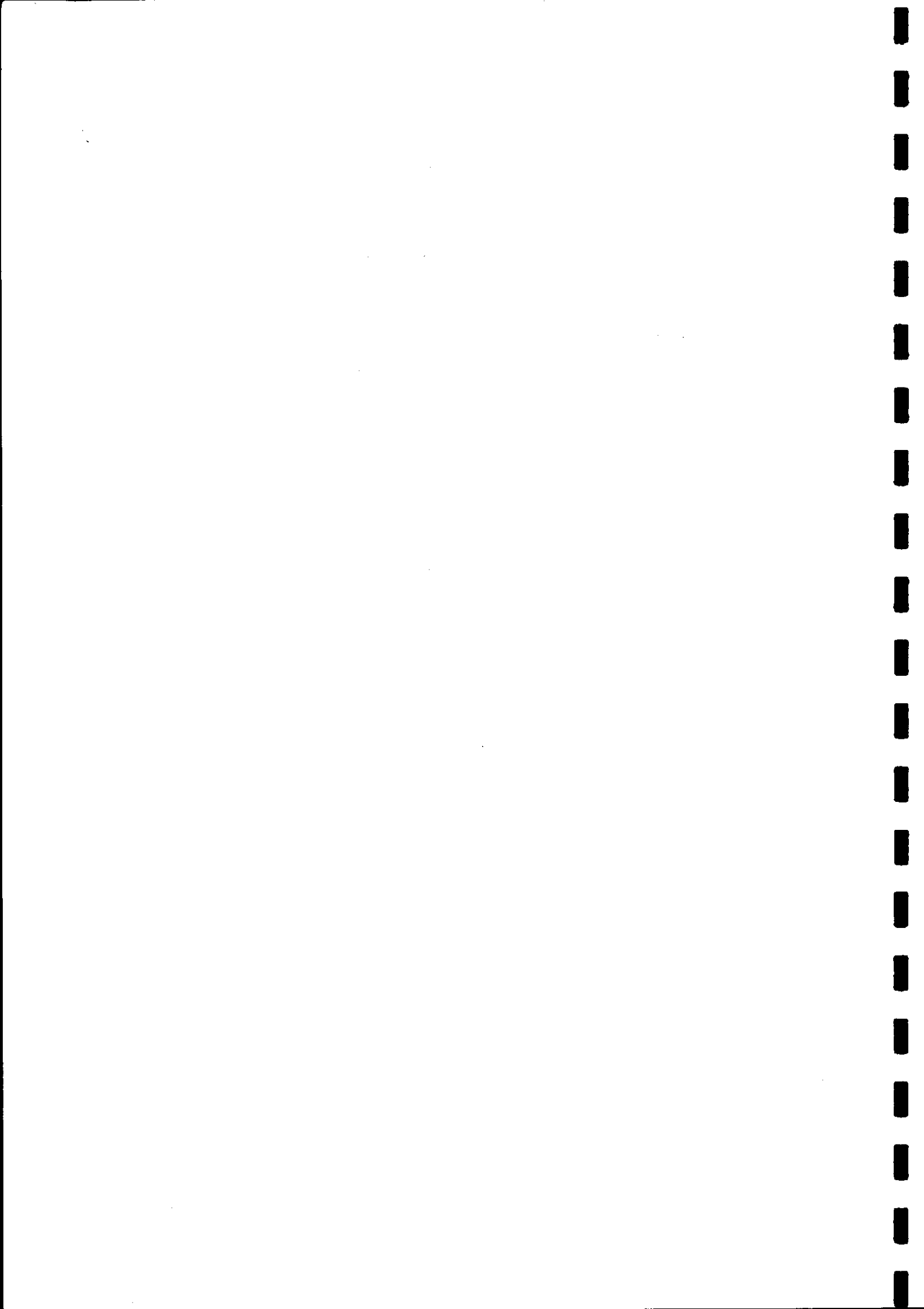


## I N H O U D

	Blz.
INLEIDING	
1.1. Basisdoelstelling	2
1.1.1. Het begrip individueel nut	2
1.1.2. Het begrip collectief nut	3
1.1.3. De begrippen schade, kosten, waarde van grensnut	3
1.1.4. Keuze van basisdoelstelling	4
1.2. Procedures van afweging	5
1.2.1. Multicriteria procedure	6
1.2.2. Onderzoeker in beleidskader	7
1.2.3. Gewichten niet onafhankelijk	7
1.2.4. Optellen van nut	9
1.2.5. De collectieve waarde	9
1.2.6. Expliciete inbreng van het beleid	10
1.3. Toelichting op de doelstellingsfunctie	10
1.3.1. Nieuwe schaarste	11
1.3.2. Inhoud van nut en schade	12
1.4. Operationalisering van de doelstellingsfunctie	13
1.4.1. Eenheid van nut	13
1.4.2. Waarde als empirische ingang en omrekening in nut	13
1.4.3. Verwerking van schade groter dan opbrengsten	15
1.4.4. Verwerking van schade groter dan compensatie- kosten	15
1.4.5. Puntenwaarderingen als ingang	15
1.4.6. Kosten als empirische ingang	
1.4.7. Waarde van marktgoederen als ingang	16



	Blz.
1.5. Structuur van de afwegingsprocedure	16
1.5.1. Grenzen van het systeem	16
1.5.2. Beperkingen voor het model	17
1.5.3. Basisstructuur van de afweging	18
1.5.4. Basis van de procedure	20
1.5.5. Numerieke en grafische procedure	22
1.6. Uitwerking van de afwegingsprocedure	23
1.6.1. Schema afwegingsprocedure	23
LITERATUUR	26



## INLEIDING

De opdracht van de Commissie Waterhuishouding Gelderland is het ontwikkelen van een instrument voor het bepalen van beleid op regionaal niveau met betrekking tot waterkwaliteit en -kwantiteit. In het najaar 1972 is in de betrokken ad-hoc groep een voorstel gedaan voor de basisstructuur van de afweging van de deelbelangen en daarmee een voorstel voor het principe van de integratie van de deelstudies. Nadat het daar als uitgangspunt voor de verdere werkzaamheden was aanvaard, was er behoefte aan een presentatie voor bredere kring; daartoe is deze nota geschreven. De nota behelst eerst - en vooral - overwegingen, daarna de basisstructuur zelf en tenslotte - in de appendix - conclusies met betrekking tot de noodzakelijke deelstudies.

Specifieke vooropstellingen zijn in het kader van dit onderzoek:

1. Er moet van worden uitgegaan dat eind 1974 een afronding moet worden verkregen terwijl stellig sommige basisstudies dan niet zijn afgerond. Het systeem moet dan zo zijn dat op die plaatsen schattingen kunnen worden ingevoerd van relaties welke later zonder programma-wijziging kunnen worden herzien. Bovendien zijn in dat tijdsbestek de diverse modellen niet zo te formuleren dat ze als zodanig gekoppeld kunnen worden. Het werken met los van elkaar staande deelmodellen is dus noodzakelijk.
2. Er moet een model komen waarbij het ook voor een buitenstaander ten opzichte van de techniek van de waterhuishouding, doorzichtig is wat en hoe wordt afgewogen en hoe het beleid waarde-oordelen kan inbouwen. Daarom is het - ook in andere opzichten aantrekkelijke - systeem gekozen waarbij gewerkt wordt in analogie met vraag en aanbod van marktbaar producten en wel met kostenfuncties (schadefuncties) en opbrengstfuncties (nutsfuncties).
3. Het model is vooral te richten op de vragen:

- . hoeveel water moet in het gebied worden geproduceerd en hoe
- . hoeveel mag wie gebruiken
- . hoeveel vuillozing wordt geaccepteerd in het gebied en van wie
- . hoe dit moet worden opgevangen.

Dit heeft ertoe geleid in het marktmodel als produkten te zien: water (in twee kwaliteiten) en vuillozingsgelegenheid, en wel zoals het wordt geleverd aan de gezinshuishoudingen en de bedrijven.

De nummering in het navolgende is een poging om vooruit te lopen op de rapportering van de Commissie over het geheel van de uitgevoerde onderzoeken. Verondersteld is dat de Commissie na een inleiding zal ingaan op de onderhavige materie in hoofdstuk 1. De elementen van studie die daarin genoemd worden komen in de volgende hoofdstukken van dat rapport aan de orde. Hetgeen thans wordt behandeld is daarom genummerd als onderdelen van hoofdstuk 1: 'Beleidsdoelstelling en structuur van afweging'.



## 1.1. Basisdoelstelling

Voor de afwegingsstructuur moet eerst een doelstelling bepaald worden. Als basisdoelstelling voor het regionaal beleid is te zien het maximaal voldoen aan de wensen van die regionale collectiviteit, zowel wensen voor ieders individueel verbruik als wensen volgend uit de moraal. In deze geest zullen de burgers de doelstelling opvatten; daarom wordt deze formulering vooropgesteld. Het is echter hetzelfde als hetgeen in de economie wordt geformuleerd als *m a x i m a l i s e r i n g v a n h e t c o l l e c t i e v e n u t*.

### 1.1.1. Het begrip individueel nut

Het lijkt nodig hier eerst het misverstand weg te nemen dat de artikelen van de consumptiemaatschappij aan de orde zouden zijn. Onder individueel nut wordt in de economie verstaan het welbevinden. Dit nut kan nader worden aangeduid als bestaande uit:

- het nut dat *n i e t a f h a n k e l i j k i s v a n d e b e s c h o u w d e m i d d e l e n*, bijvoorbeeld het nut van vriendschap. Die elementen van nut - hoe belangrijk ook - blijven buiten deze afweging;
- het nut dat *a f h a n k e l i j k i s v a n s c h a a r s e m i l i e u g o e d e r e n*, waarbij het milieu niet alleen de fysische maar ook de sociale omgeving betreft. De term milieu is hier dus ruimer gekozen dan natuurlijk milieu, men spreekt immers ook van stedelijk milieu, werkmilieu, sociaal milieu. Als milieu gelden zaken waarvoor niet direct wordt betaald;
- het nut van goederen en diensten waarvoor een prijs wordt betaald (marktgoederen); daarbij loopt de verkrijging door de betrokkenen via geld (inkomen).

Ter verduidelijking wordt opgemerkt dat evenwichtig fysisch milieu in deze opzet niet alleen nut heeft via de interacties met gebruikte goederen maar ook en vooral door de behoefte aan bestaanszekerheid. Dit speelt hierna een grote rol bij de waardering van de natuur. Voor het leggen van een verband met uiteenzettingen in de literatuur wordt nog opgemerkt dat hier in de milieugoederen zijn begrepen de zogenaamde 'externalities' en de effecten van de collectieve goederen. Onder 'externalities' wordt verstaan het effect van een activiteit van de één op het welbevinden van anderen, zoals zich voordoet in positieve zin bij het onderhouden van mooie tuinen en in negatieve zin bij

vervuiling, dus buiten de betaalde prijzen om. Collectieve goederen zijn goederen (als beken) waarvan het nut van de een dat van de ander niet uitsluit.

#### 1.1.2. Het begrip collectief nut

Onder collectief nut wordt verstaan een sommering van het individueel nut na correctie - weging - met het oordeel van de collectiviteit uit hoofde van de moraal. Hiermede voeren we dus een beleid in dat zich niet neutraal opstelt. Sommige wensen van de individuen - bijvoorbeeld uit hebberigheid - krijgen het gewicht 0, sommige een gewicht groter dan 1 - zo bijvoorbeeld in verband met 'waterbeschaving', weer andere een gewicht tussen 0 en 1. In de literatuur worden hierbij de termen 'merit goods' en 'demerit goods' gebruikt. Waterverbruik voor persoonlijke verzorging is een voorbeeld van een 'merit good' en zo ook zwemmen en contact met de natuur. Omdat uitspraken over moraal van de collectiviteit normaal alleen in vage zin voorhanden zijn, is het niet mogelijk om de collectieve nutsfunctie operationeel te maken zonder het inbrengen van subjectieve interpretatie van de algemene waarde-oordelen. In 1.2 en 1.3 zal aan de orde komen waarom en hoe, in het in deze nota aan de orde zijnde beleidsinstrument de collectieve nutsfunctie toch operationeel gemaakt wordt.

#### 1.1.3. De begrippen schade, kosten, waarde en grensnut

Het begrip *s c h a d e* wordt hierna gebruikt voor negatief nut. Wanneer door bijvoorbeeld vervuiling hinder optreedt voor de recreatie zullen de recreanten die hinder accepteren dan wel naar elders gaan. In principe zullen ze het minst ongunstige kiezen; die minst ongunstige mogelijkheid is de schade.

De term *k o s t e n* wordt wel in ruime zin gebruikt dat wil zeggen de schade omvattend. Het woord kosten is echter in de eerste plaats de gebruikelijke aanduiding voor de geldelijke lasten.

Het begrip *w a a r d e* in de vorm van subjectieve waarde verschilt in zoverre van nut dat de waarde tevens afhankelijk is van de koopkracht: Ook als het nut van een bezoek aan een natuurgebied voor iedereen gelijk is zal de waarde, als het bedrag dat men wil betalen (willingness to pay), uiteenlopen.

De waarde die voor sommige goederen bekend is in de marktprijs en voor andere goederen vaak te achterhalen als een eventuele prijs, is veelal de waarneming die ingang is voor de kwantificering van het nut.

Om een misverstand over de voorgestelde afweging te voorkomen wordt expliciet in termen van nut gewerkt, dat wil zeggen dat - voor milieugoe-deren - het koopkrachtseffect geen rol speelt.

De waarde van elke eenheid van een goed is hetgeen men ervoor over heeft om die eenheid niet te verliezen. Aangezien de eenheden onderling verwisselbaar zijn, is de waarde van elke eenheid gelijk aan de waarde van de laatste eenheid. Analooft betekent het verlies van een eenheid in termen van nut, het verlies van het nut van de laatste eenheid waarover men beschikt. Dit nut van de laatste eenheid wordt het *grensnut* genoemd. In praktische gevallen zal het om het verlies van meerdere eenheden kunnen gaan. Het verlies volgt dan als een sommatie van grensnutten, het verlies per eenheid als een gemiddelde. Als fig. 1 is, wellicht ten overvloede, een illustratie opgenomen.

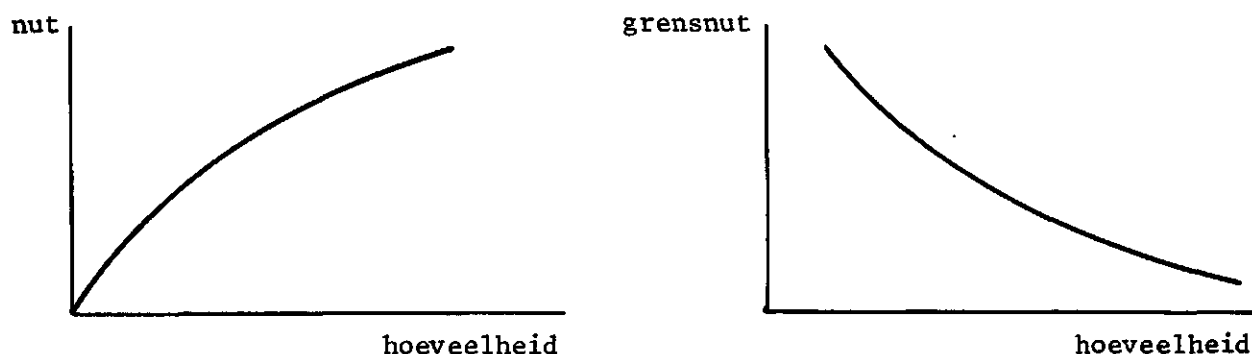


Fig. 1. Principeschets van het totale nut en het grensnut van water voor beregening

In vele gevallen, zoals van huishoudelijk water, is de curve voor het *t o t a l e n u t* niet te tekenen omdat over de eerste - voor het bestaan noodzakelijke eenheden - het nut eigenlijk al oneindig groot is. De curve voor het grensnut is voor het traject waar het in de afweging om gaat wel te tekenen.

#### 1.1.4. Keuze van basisdoelstelling

Vraagstukken als het onderhavige zijn in de economie aan de orde in de 'Welfare Economics' en de 'Cost-Benefit' analyse, die is te zien als toegepaste 'Welfare Economics'. De term Welfare Economics - Economie du bien-être in het franse taalgebied - is hier met opzet niet vertaald. Het is duidelijk dat het om een ruim begrip gaat, veel ruimer dan het

begrip welvaart zoals dat buiten de economie wordt gebruikt. In die theorie en de toepassing vindt men behalve maximalisering van het collectief nut als doelstelling ook wel beperktere doelstellingen als maximalisering van de subjectieve waarde en maximalisering van de toegevoegde waarde. Voorshands wordt verondersteld dat de keuze van de basisdoelstelling geen verdere toelichting behoeft.

## 1.2. Procedures van afweging

Gegeven de keuze van een doelstelling ligt het voor de hand om rechtstreeks af te wegen naar die doelstelling, dus om de collectieve nutsfunctie rechtstreeks operationeel te hanteren. Een studie als Design of Water Resource Systems (MAASS et al, 1966) is een voorbeeld van het rechtstreeks operationeel hanteren van een doelstellingsfunctie. De moeilijkheden en bezwaren bij het rechtstreeks operationeel hanteren van de collectieve nutsfunctie zijn in de literatuur in extenso behandeld (b.v. PREST and TURVEY, 1965). Belangrijke moeilijkheden zijn in 1.1 al gesignaleerd. Verschillende auteurs nemen op grond van die moeilijkheden het standpunt in dat gewerkt moet worden met meerdere doelstellingen. Daarnaast moet men dan gewichten voor die doelstellingen hanteren. Men spreekt over deze methode als Multicriteria analyse. Ook daarbij rijzen ernstige moeilijkheden.

De redenen om in dit kader op eerstgenoemde wijze te willen werken zullen hierna aan de orde komen; de keuze uit de beide procedures komt neer op het kiezen van de methode met de voor dit geval aanvaardbare bezwaren.

De voorgestelde procedure is in zekere zin ook als een aparte procedure te zien, maar beter als een speciale vorm van optimaliseren van de collectieve nutsfunctie. Omdat zoals gezegd het nut over een aantal basiseenheden - zoals drinkwater - nauwelijks is voor te stellen, is ook het totale nut nauwelijks voor te stellen. Onder meer om die reden wordt voorgesteld om de maximering te bereiken door

- te werken met nut en kosten per eenheid over het traject waarvoor in feite wordt afgewogen, dus niet de basiseenheden. Het is ook in die vorm, per eenheid dat de gegevens meestal beschikbaar komen;
- het grensnut van elk goed (als water) in alle toepassingen gelijk te maken;

- de voorziening van elk goed zover op te voeren dat het grensnut gelijk wordt aan de grenskosten;
- de grenskosten bij de diverse produktievormen van een goed gelijk te maken.

Als aan die voorwaarden is voldaan zijn verschuivingen in productie of verbruik ongewenst. Ook voldoen we met een procedure die die voorwaarden toepast aan de als noodzakelijk veronderstelde begrijpelijkheid en doorzichtigheid. Voorgesteld wordt dus een speciale vorm van het direct operationeel hanteren van de collectieve nutsfunctie.

#### 1.2.1. Multicriteria procedure

In het kader van de Commissie voor de Beleidsanalyse (COBA) is een doelstellingsstructuur voorgesteld in termen van

- hoofddoelstelling (het hiervoor basisdoelstelling genoemde collectief nut)
- subdoelstellingen (b.v. gezonde landbouw)
- enkelvoudige doelstellingen (b.v. adequate watervoorziening voor landbouw)

Wordt met enkelvoudige doelstellingen gewerkt dan geeft de relatie met subdoelstellingen en met de hoofddoelstelling het beleid de mogelijkheid om de gewichten te bepalen.

De in concreto opgevoerde doelstellingen worden vooral ontleend aan de begrotingsstukken. In het kader van het waterbeheer zou onder meer gehanteerd worden: een schoon milieu, milieudifferentiatie, recreatiemogelijkheden, minimale investeringen en onderhoud, verschaffen van de gevraagde hoeveelheid leidingwater, gezonde landbouw en verbetering van de visstand. Men zoekt hieruit dan een structuur van operationele doelstellingen.

Na bepaling van de effectiviteit van een maatregel ten aanzien van elk van de operationele doelstellingen door het onderzoek (kosten - effectiviteitsanalyse), wordt door de 'policy makers' een beleidskeuze gemaakt; al of niet expliciet wordt daarbij gebruik gemaakt van gewichten voor de doelstellingen en een multicriteria selectie procedure.

Een dergelijke procedure lijkt voor vele vormen van beleid wenselijk en zo ook deze taakverdeling tussen wetenschap en beleid. Gezien de aanbevelingen van de COBA ligt het voor de hand dat het Provinciaal beleid ook in dit kader zo zou werken. Hierna wordt, vooral aan de hand van ervaringen, onder 1.2.2 t/m 1.2.6 toegelicht, dat deze procedure voor een team in dienst van het beleid en betrokken op het probleem van waterhuishouding, minder geschikt is.

### 1.2.2. Onderzoeker in beleidskader

FANO (1972) doet verslag van een kosten-effectiviteitsanalyse in de bovenaangeduide zin. Na het gereedkomen <sup>van die studie</sup> was de opdrachtgever niet voldaan en vroeg het onderzoekersteam om bepaling van de gewichten. Deze zijn toen afgeleid uit de basisdoelstelling, niet als waarde vrije wetenschappelijke conclusies maar als onderzoek in een beleidskader. De opdracht, zoals in de inleiding vermeld, houdt in dat ook in deze studie de opdrachtgever van het team verwacht dat inzicht wordt gegeven in de mogelijkheid van afweging van subdoelstellingen als gevraagd hoeveelheid leidingwater en recreatiemogelijkheden. Daardoor resteert, evenals bij de studie van Fano, als verschil tussen het operationeel maken van de collectieve nutsfunctie en de procedure via de kosten-effectiviteitsanalyse alleen, dat de waarde-oordelen van het begin af worden ingebracht - in de bepaling van nut en schade - dan wel pas in de slotfase - in de bepaling van de gewichten.

### 1.2.3. Gewichten moeten variëren met kwantum

LOCHT (1970a) zet uiteen dat de gewichten in vele gevallen - en ook principieel - niet losgekoppeld mogen worden van het kwantum van de voorziening. Concreet: Men kan niet bepalen of huishoudelijk water een hoger gewicht moet hebben dan zwemwater als men niet weet op welk traject men zit van die voorzieningen. Wordt het meerdere huishoudelijk water gebruikt voor frequenter auto wassen dan zal men het gewicht voor het zwemmen wellicht hoger moeten stellen.

Ter illustratie zijn hieronder (fig. 2) curves getekend voor het grensnut van twee goederen. Het grensnut is het nut van de laatste toegevoegde eenheid. De oppervlakten onder de curven geven uiteraard het totale nut weer als som van het nut van elke eenheid.

De optimale verdeling van het water ( $Q_1 + Q_2$ ) volgt uit de gestippelde lijn (daarbij is overbrengen van water van het ene gebruik naar het andere steeds een nadeel).

Bij die optimale voorziening is - iets - meer water voor beide gevallen evenveel waard. De gewichten zouden dus even groot moeten zijn, niet tegenstaande de totale waarde en de gemiddelde waarde van huishoudelijk water veel groter is.

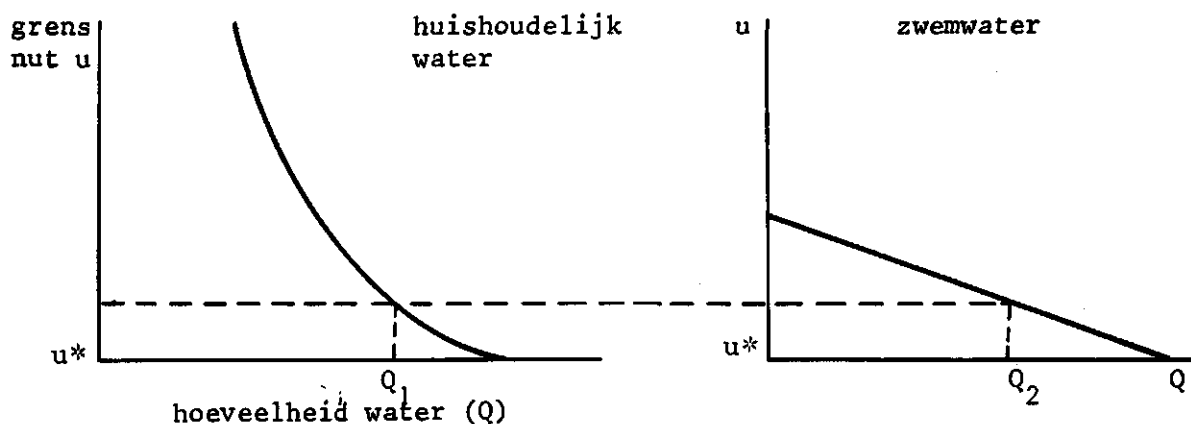


Fig. 2. Principeschets van het verloop van het grensnut en de optimale verdeling van het water ( $Q_1$  en  $Q_2$ ) en het daarbij behorende grensnut ( $u^*$ )

Bij een ander kwantum van een van beide voorzieningen moeten andere gewichten gekozen worden. Zo men dit al in een multicriteria analyse kan inbouwen, dan wordt die procedure toch moeilijk hanteerbaar en verliest hetgeen als voordeel werd gezien: de eenvoudige gewichten.

Men kan de gewichten dus pas vaststellen als het kwantum is bepaald en het kwantum wordt in de multicriteria selectie procedure pas bepaald nadat de gewichten gegeven zijn. Dit pleit dus voor het eerder dan in de slotfase inbrengen van oordelen over subdoelstellingen.

Terzijde wordt vermeld dat dit bezwaar tegen de multicriteria selectie procedure elders soms minder zwaar weegt. Met name is dit het geval bij een afweging van slechts enkele alternatieve strategieën zoals bij vestigingsplaatskeuze bij een gegeven schaal van het project. In dat geval is de kwantum verandering - althans in totaal - niet het resultaat van de afweging en dus ook niet afhankelijk van de gewichten. Wanneer eenzelfde keuze volgt bij verschillende sets gewichten kan men zich de moeite van een nauwkeurige afweging besparen (VAN DER MEER en OPSCHOOR, 1973). In de onderhavige studie kan moeilijk worden volstaan met enkele alternatieve strategieën: het kwantum leidingwater, de landbouwschade, de vervuiling zijn continue variabelen.

#### 1.2.4. Optellen van nut

Het hoofdbezwaar in de economische theorie tegen het operationeel hanteren van de collectieve nutsfunctie is de te impliceren interpersonele nutsvergelijking, dat wil zeggen dat nut van verschillende personen wordt opgeteld.

KOLM (1972) en TINBERGEN (1972) achten het vergelijken van nut van personen wel aanvaardbaar. LOCHT (1970b, 1972) komt tot dezelfde stelling door als uitgangspunt te nemen A of B namelijk

- A. een overheidsteam een orgaan is van de collectiviteit en als zodanig het optellen en wegen van nut wordt uitgevoerd, niet als wetenschappelijke uitspraak, ofwel
- B. het overheidsgedrag ten aanzien van het ontnemen van nut (belastingen) en het toedelen van nut (beleid) consistent moet zijn:  
als men binnen inkomensklassen na correcties voor kindertal, buitengewone lasten en dergelijke een gelijke belasting heft, houdt dat in dat men de overige verschillen in nut zoals in verband met intensiteit van beleving, geen gewicht toekent. Het is dan consistent om op dezelfde wijze te werken bij adviezen voor het uitgavenbeleid, zelfs als wetenschappelijke uitspraak.

#### 1.2.5. De collectieve waardering

Een tweede belangrijk probleem bij elke vorm voor de afwegingsstructuur is het aantal aan te brengen correcties voor goederen met een 'merit' en een 'demerit' karakter. Dat wil zeggen gevallen zoals water voor baden waarvan de collectiviteit het gebruik als een 'verdienste' beschouwt en autoverkeer waarvoor juist het tegenovergestelde het geval is.

Nadat voor milieugoederen de eventueel berekende 'willingness to pay' is omgerekend in nut zoals hierna wordt toegelicht, is veel van de voor het toepassen van de collectieve nutsfunctie noodzakelijke wegingen reeds gerealiseerd. Overigens lijkt de moraal van de collectiviteit in ons land om wat de mensen zelf wensen voor een belangrijk deel te accepteren. Wordt ook voorts, zoals onder 1.3 nog aan de orde komt, veel vollediger dan gebruikelijk was in de kosten-baten analyse, rekening gehouden met de individuele wensen, inclusief die naar bestaanszekerheid, dan zal het aantal te verwerken collectieve waarde-



oordelen waarschijnlijk vrij gering zijn. Dit kan echter pas blijken in de praktische onderdelen van deze studie. Daarom lijkt het probleem beter oplosbaar bij het werken met een collectieve nutsfunctie.

#### 1.2.6. Expliciete inbreng van het beleid

De multicriteria procedures hebben een herkenbare inbreng van beleid: Het beleid geeft de gewichten aan van de doelstelling zoals voor watervoorziening, en schoon milieu en recreatie. Vooruitlopend op het navolgende wordt hier opgemerkt dat in het voorgestelde programma - met operationalisering van de collectieve nutsfunctie - die inbreng evenzeer mogelijk wordt. De waarde-oordelen zijn in dit geval verwerkt in de schadefuncties en de nutsfuncties. Beoogt wordt om de verwerkte veronderstelling over de collectieve waarde-oordelen als zodanig te reproduceren. De afwegingsprocedure moet zo worden geprogrammeerd dat als beleidsinbreng die waarde-oordelen kunnen worden gewijzigd: In de voorgestelde procedure zijn de verwerkte waarde-oordelen een lijst die wordt toegeleverd naar hetgeen nader aan de orde komt als beleidsinbreng.

De conclusie van het bovengaande is dat de veel gepropageerde multicriteria procedure voor deze studie minder geschikt lijkt te zijn dan het rechtstreeks opereren vanuit de basisdoelstelling vooral omdat de gewichten samen moeten hangen met de kwantiteiten en de kwantiteiten in dit geval pas bepaalbaar zijn met behulp van de gewichten. Men moet zich er echter van bewust zijn dat hiermede een belangrijke beslissing wordt genomen.

#### 1.3. T o e l i c h t i n g o p d e d o e l s t e l l i n g s - f u n c t i e

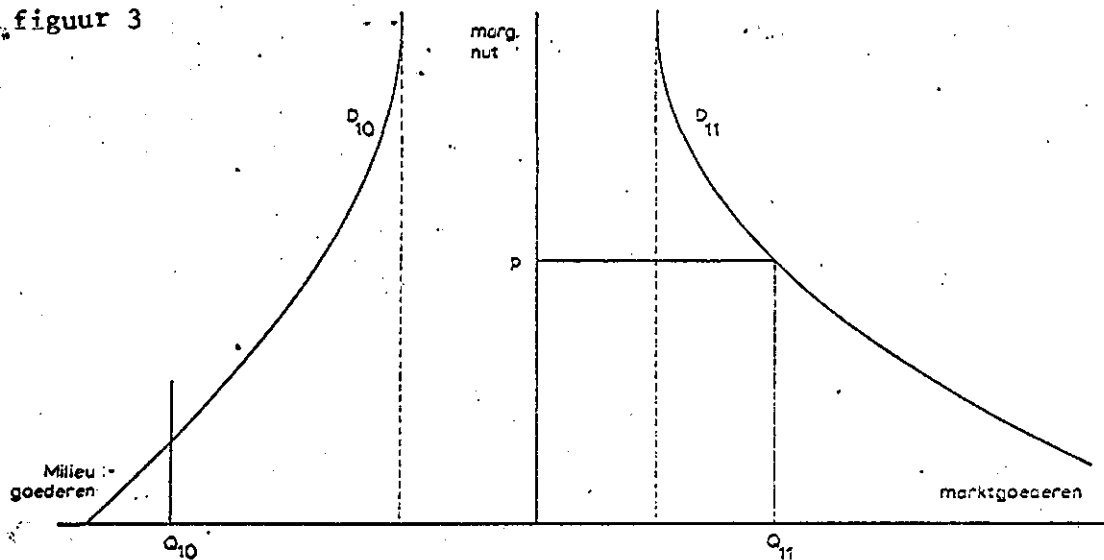
De doelstellingsfunctie is in 1.1 al geformuleerd. In deze paragraaf wordt op de inhoud van die doelstelling nader ingegaan, vooral om voor ieder het misverstand weg te nemen dat een te enge 'economische' doelstelling zou worden geïmpliceerd. Voor het betoog zelf kan men 1.3 overslaan. Voor een goed begrip moet vermeld

'worden - zoals onder 1.1 ook reeds opgemerkt - dat de 'utility' (U) is opgebouwd uit een deel ( $U_1$ ) dat afhankelijk is van schaarse en beheersbare middelen en een deel ( $U_0$ ) waarbij dat niet zo wordt gezien, bijvoorbeeld vriendschap. Als in de economie alleen  $U_1$  behandeld wordt houdt dat geen onderschatting van  $U_0$  in.

### 1.3.1. Nieuwe schaarste

Het nut in de vorm  $U_1$  bestaat uit - zoals in fig. 3 aangegeven - een deel via marktgoederen (onder  $D_{11}$  tot  $Q_{11}$ ). Het nut dat men verkrijgt is dus afhankelijk van het kwantum (Q), dat weer afhankelijk is van het inkomen en een deel via milieugoederen (onder  $D_{10}$  tot  $Q_{10}$ ) afhankelijk van algemene schaarste.

figuur 3



Men schreef nu de probleemstelling van de W.E. als

$$\text{Max } U_1 = f(L, K, F)$$

waarin L, K en F de hoeveelheden arbeid, kapitaal en bodem zijn. Om de plaats van de huidige problematiek in de W.E. doorzichtiger te maken is het nuttig de functie uit te breiden tot

$$\text{Max } U_1 = U_1(L_1, K_1, F_1, N_1, T_1) \quad (1)$$

In (1) zijn nu de elementen van de 'nieuwe schaarste' toegevoegd, te weten de natuur welk element in ons land vooral door HUETING (1970) naar voren is gebracht en de beschikbare vrije tijd, die ook als een

nieuw element van schaarste naar voren komt en wel vooral vanuit de recreatietheorie. De algemene tendentie is dat meer en meer elementen beheersbaar en schaars worden. Vroeger lag voor vele milieugoederen het beschikbare kwantum links van  $Q_{10}^0$  zodat ze niet schaars waren en veranderingen in het kwantum milieugoederen geen effect had op het nut. In fig. 3 is verder nog aangegeven - stippellijnen - dat zekere minimumhoeveelheden nodig zijn.

Elk van de grootheden in het rechterlid van (1) wordt nu niet meer gezien als hetgeen potentieel aanwezig is ( $L_p \dots T_p$ ), maar is mede afhankelijk van andere grootheden. Zo is

- $L_1$  mede afhankelijk van het nutsniveau zelf (het welbevinden), van het milieu (N) en de werkuren;
- $K_1$  mede afhankelijk van de omvang van  $K_p$  die we nodig hebben voor herstel van N (zuivering bijv.) en van N, via bijvoorbeeld corrosie, op de levensduur. Voorts is  $N_1$  afhankelijk van de bij de 'produktie' ( $U_1$ ) vrijkomende afval;
- $T_1$  volgt uit een functie die het tijdsbudget aangeeft, na aftrek van de werkuren en verliesuren waarop nog wordt teruggekomen.

De recreatie is nu bijvoorbeeld

1. Een onderdeel van de nutsfunctie (1), dus als via 'produktie' beschikbaar komende behoeftebevrediging.
2. Een factor in het beschikbaar komen van  $L_1$ ; als onderdeel van U heeft recreatie namelijk invloed op de arbeidsproduktiviteit.
3. Een bepalende factor voor  $T_1$ ; naarmate voorbereiding voor recreatie - grotere afstand bijvoorbeeld - meer tijd vergt, wordt  $T_1$  kleiner.

### 1.3.2. Inhoud van nut en schade

Positieve effecten op U, zowel directe als indirecte, worden nut genoemd, negatieve effecten op U worden schade of kosten genoemd. Het verschil tussen nut enerzijds en schade of kosten anderzijds is dus uitsluitend een kwestie van teken, het zijn effecten op de realisatie van de doelstelling. Voorgaande uiteenzetting is gegeven om te tonen wat in nut en kosten of schade is begrepen.

## 1.4. Operationalisering van de doelstellingsfunctie

### 1.4.1. Eenheid van nut

Voor de operationalisering is het nodig dat een eenheid van nut wordt gekozen. Voorgesteld wordt om die zo te kiezen dat de kosten van overheidsuitgaven, die zeer belangrijke elementen zijn in het systeem waterhuishouding, eenzelfde aantal eenheden nut vertegenwoordigen als het aantal eenheden gulden waarin ze zijn uitgedrukt.

De schade door het bestede belastinggeld is het nut dat men zou hebben als die belasting niet geheven werd.

Het offer in nut per gulden is dan het naar aantal personen gewogen gemiddelde van het nut van een gulden in het midden tussen netto besteedbaar inkomen en bruto inkomen. Uit praktische overwegingen wordt in plaats van het gewogen gemiddelde nut genomen het nut van de gulden voor degenen met een gemiddeld inkomen en wel in een referentiejaar. De uitgaven van de overheid zijn zo dominant in de beleidsbeslissing dat de daarbij behorende eenheid - het nut van een gulden bij het gemiddelde inkomen - als eenheid van nut in de afweging zal worden gebruikt.

### 1.4.2. Waarde als empirische ingang en omrekening in nut

Onderzoekingen waarin de betekenis voor de mensen van milieugoederen aan de orde komen lopen veelal via de prijs die men ervoor zou willen betalen. Veel van deze onderzoekingen zijn uitgevoerd voor de recreatieve betekenis, daarin wordt die eventuele prijs afgeleid uit de in feite gemaakte afstands'kosten'. Ook in de gevallen dan men van enquêtes gebruik zou willen maken zal het onderzoek in het algemeen de subjectieve waarde opleveren, dat wil zeggen het bedrag in geld dat men voor een goed overheeft. In de literatuur is de term 'willingness to pay' gebruikelijk. Gewenst is dit te achterhalen als een waarde voor de opeenvolgende eenheden, dus als een relatie voor de grenswaarden.

Ongetwijfeld zal het vaak moeilijk zijn om die subjectieve waarde te achterhalen maar dat neemt niet weg dat in principe inzicht in het nut als gegevens in de eenheid van de subjectieve waarde beschikbaar komen.

Deze subjectieve waarde ( $W$ ) is een functie van het nut en van de

koopkracht (Y). Naarmate de koopkracht groter is bij eenzelfde nut, is de subjectieve waarde groter en wel volgens: grenswaarde van een goed = grensnut van een goed gedeeld door het grensnut van het geld, dus

$$w = u \cdot \lambda_1^{-1}$$

u het grensnut (dimensie nut) van een goed;  
 $\lambda_1$  het grensnut van het geld (dimensie nut/geld).

Om in de dimensie nut te werken in de hiervoor ingevoerde eenheid van nut - als het nut van extra inkomen bij het gemiddelde inkomen - wordt  $\lambda$  de inhoud gegeven van het nut van extra geld in de betrokken inkomensklassen gedeeld door het nut van extra geld bij het gemiddelde inkomen, dus

$$\lambda = u_{Y_i} : u_{\bar{Y}}$$

Voor het operationeel maken is onderzoek naar  $\lambda$  nodig. TINBERGEN (1972) heeft een model getoetst waarbij het nut van het inkomen verloopt volgens

$$U = a \ln Y$$

na toevoeging van andere verklarende variabelen. LOCHT (1970b) veronderstelt dezelfde relatie en toetst die aan de belastingprogressie, uitgaande van de wens om de interpersonele nutsvergelijking aan de uitgavenzijde consistent te doen zijn met die aan de inkomstzijde.

De consequentie is dat veranderingen in de milieugoederen - door verandering in de in fig. 3 met  $Q_{10}$  aangegeven beperking - voor zover daarvan de subjectieve waarde kan worden achterhaald, worden omgerekend met de  $\lambda$  voor de betrokken inkomensgroep zijnde  $Y \cdot Y_i^{-1}$  en wel Y in de zin van inkomen per huishouding. De hier behandelde correctie op het inkomenseffect bij milieu goederen is essentieel voor de bepaling van de principiële inhoud van de afwegingsprocedure. Praktisch speelt het in dit werk nog geen grote rol door de wijzen waarop het nut van de milieu goederen wordt berekend.

#### 1.4.3. Verwerking van schade groter dan opbrengsten

Sommige veranderingen in de milieugoederen zijn zo ernstig dat zonder berekening van de willingness to pay - een berekening die dan vaak ook nauwelijks mogelijk is - gesteld kan worden dat de schade groter is dan de mogelijke opbrengst van die verandering. Het is dan efficiënt het nut hiervan niet te berekenen maar het in te voeren als een beperking op de productiemogelijkheden of als 'groter dan' de kosten van vervanging elders (b.v. natuurbouw); hoeveel het verschil groter is, heeft dan immers toch geen invloed.

Dit is dan een veronderstelling over het collectieve waardeoordeel als bedoeld in 1.2.6. welke een output naar de beleidsinbreng moet zijn.

#### 1.4.4. Verwerking van schade groter dan compensatiekosten

Van sommige veranderingen in milieugoederen is niet vooraf duidelijk dat de schade groter is dan de opbrengst maar wel dat de schade groter is dan boven omschreven kosten van vervanging. De doelstelling wordt dan operationeel gemaakt door bepaling van de schade als 'groter dan' die compensatiekosten.

#### 1.4.5. Puntenwaarderingen als ingang

Tenslotte zijn er veranderingen in de milieugoederen die althans in eerste instantie in rangorde of in punten worden bepaald. Het is een kwestie van efficiency of op die puntenwaardering een bepaling in subjectieve waarde en vervolgens in nut moet volgen, dan wel direct een veronderstelling over het collectieve waardeoordeel moet worden geïntroduceerd. Het verdient aanbeveling om de uitkomsten in punten die juiste onderlinge verhoudingen moeten aangeven te vermenvuldigen met een grootheid die de vertaling in nut voorstelt. Die grootheid moet via de beleidssimulatie gevarieerd kunnen worden.

#### 1.4.6. Kosten als empirische ingang

De veranderingen in de marktgoederen komen in dit model vooral voor als kosten in de zin van geldelijke uitgaven voor overheid en bedrijven. De argumentatie om elke gulden van de overheid gelijk te

stellen aan een nutseenheid is hiervoor al gegeven. Elke gulden van bedrijven kan op dezelfde wijze behandeld worden, dit komt namelijk terecht in de prijzen van marktgoederen waarop het onder 1.4.7 gestelde van toepassing is.

#### 1.4.7. Waarde van marktgoederen als ingang

Veranderingen in kwantum marktgoederen voor de consument komen in dit model voor in de leidingwatervoorziening. Het nut dat de consument daarvan heeft bestaat uit een deel waarvoor betaald wordt en een deel als het zogenaamde consumentensurplus. Het is gebruikelijk in de economie om vergroting van het collectief nut door wijziging in de inkomensverdeling en daarmee in het totale pakket marktgoederen per huishouding te zien als behorende tot een apart subsysteem van het beleid en dit niet in te brengen in optimalisaties voor beleidsonderdelen. In studies over het subsysteem van het waterbeleid dient men dan ongelijke verdeling van de marktgoederen te accepteren (veronderstellend dat het andere subsysteem optimaal is) in dat geval dient men in de sfeer van de marktgoederen de gulden gelijk te wegen. Dit is een bijzonder geval van de veronderstelling die met de grenzen van de optimalisatie in een beleidsonderdeel samenhangt (toegelicht in 1.5.1). Via de beleidssimulatie kan daarvan worden afgeweken, zo is het denkbaar dat men het waterbeleid wil zien als een instrument in het verdelingsbeleid. In eerste aanleg zal dat echter niet worden verondersteld.

### 1.5. S t r u c t u u r v a n d e a f w e g i n g s p r o c e d u r e

#### 1.5.1. Grenzen van het systeem

In het maatschappelijk leven hangt vrijwel alles met alles samen. Het waterbeheerssysteem moet daarom als een subsysteem van een groter systeem worden afgezonderd. Een voorbeeld hiervan is de kostenfunctie voor vermindering van vervuiling door de industrie. Hiervoor wordt binnen het waterbeheerssysteem uitgegaan van de kosten voor een ander productieproces. Die kosten geven dan de veronderstelde relatie met het andere subsysteem aan. Het is echter zeer wel denkbaar dat bijvoorbeeld de vlasindustrie die kosten niet kan dragen en in plaats

van het maken van deze kosten zou overgaan tot bedrijfssluiting met alle maatschappelijke kosten van dien. In principe is er onderzoek denkbaar naar de draagkracht van de industrie en de schade van bedrijfssluiting. Gesteld wordt echter dat een dergelijk onderzoek buiten het water management systeem valt.

Uiteraard moet toch rekening gehouden kunnen worden met lasten die afwijken van de opgevoerde kosten. Voorgesteld wordt om dit te doen via de beleidsinbreng. In de 'Beleidsinbreng' kan daarbij gebruik gemaakt worden van modellen van die subsystemen bijvoorbeeld een regionaal economisch model of een nationaal watertransportmodel. De beleidssimulatie zal in vele gevallen niet beschikken over uitgewerkte modellen voor andere subsystemen en moet dan met onvoldoende kennis een beleid voeren. Veelal zal het beleid de aanwijzers van de invloed op andere subsystemen (de kosten) aanvaarden.

Het voorbeeld van een nationaal watertransportmodel is illustratief in verband met het invoeren van een invoerprijs en een uitvoerprijs voor water. Binnen het regionale waterbeheersmodel worden deze niet bepaald, ze moeten via de 'Beleidsinbreng' worden ingebracht.

#### 1.5.2. Beperkingen voor het model

Ook enige wel tot het systeem behorende relaties worden niet in het model geoptimaliseerd, dit zijn de uitvoeringsmaatregelen. In eerste aanleg wordt verondersteld dat qua uitvoering alles mogelijk is en wel zonder kosten; via de beleidssimulatie kunnen in tweede instantie kosten worden ingevoerd voor een bepaalde uitvoeringsmaatregel, de efficiency daarvan is niet binnen het model aan de orde. Concreet: op grond van de schade door waterverbruik in bepaalde zomers en het beperkte nut van verbruik, geeft het model aan tot welk quantum het verbruik moet worden teruggebracht. Er wordt niet aangegeven of dat moet gebeuren door

- prijsverhoging in die periode, dan wel
- rantsoenering in die periode

In het tweede geval zijn er wellicht aanzienlijke kosten in verband met het vaststellen van de rantsoenen en de controle. In het eerste geval is er wellicht schade doordat het verbruik ook teruggebracht wordt in perioden waarin dat niet nodig is. Dergelijke kosten zijn



kwantificeerbaar en het probleem valt binnen de gezichtskring van de studiegroep. Het kiezen uit deze uitvoeringsmaatregelen wordt echter buiten het model gehouden. Het zal te zijner tijd separaat aan de orde moeten worden gesteld.

Een analoog geval betreft het lozen van mest op sloten door boeren. Controlekosten worden in eerste instantie niet in het model opgenomen. In tweede instantie kan separaat worden onderzocht hoe en in welke mate controle efficiënt is, daarbij mede gebruik makend van een uit het model volgende 'rekenprijs' voor het effect.

### 1.5.3. Basisstructuur van de afweging

In de Welfare Economics geeft de theorie van het algemeen evenwicht de voorwaarden aan waar de huishoudingen aan moeten voldoen om het maatschappelijk optimum te realiseren (model van Pareto) Men spreekt van de optimum voorwaarden.

De voorgestelde procedure voor het waterbeheer is het hanteren van de relevante optimum voorwaarden.

Een van de optimum voorwaarden is

$$\frac{\partial U_1}{\partial Q_1} = \frac{\partial U_2}{\partial Q_2} = \dots \quad (2)$$

dat wil zeggen dat het grensnut ( $\partial U$ ) van een eenheid van hetzelfde water in alle toepassingen gelijk is. Voor toepassing van (2) zijn nutsfuncties nodig dat wil zeggen het verloop van het nut als functie van het kwantum voorziening. Wanneer nutsfuncties worden ingevoerd voor bedrijfsverbruik, huishoudelijk verbruik en recreatief verbruik, geeft de voorwaarde de oplossing waarbij in elke richting van aanwending van hetzelfde water het grensnut gelijk is. Daaruit volgt dan tevens de - optimale - verdeling van het water (vgl. fig. 4a).

Voorts is een optimum voorwaarde

$$\frac{\partial Q}{\partial C_1} = \frac{\partial Q}{\partial C_2} = \dots \quad (3)$$

dat wil zeggen dat de grenskosten voor alle produktievormen van Q gelijk worden. Wanneer functies worden ingevoerd voor kosten voor eigen waterwinning en verbruik via de W.O.G. geeft de voorwaarde aan dat door elk van de produktievormen zoveel 'geproduceerd' wordt dat

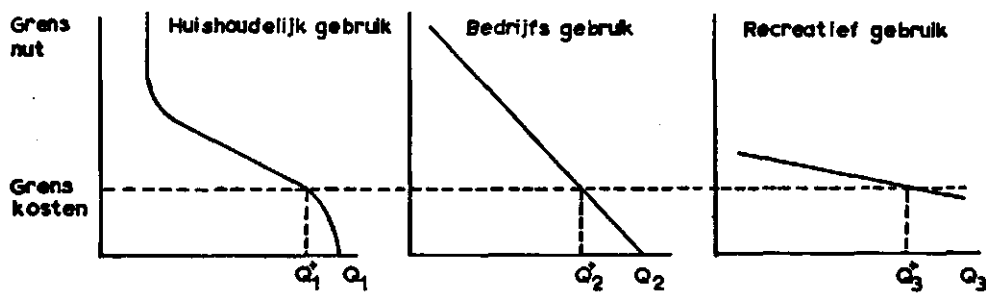


Fig. 4a Principe tekening van de allocatie van produkten met gelijke grens kosten. Hierin is met  $Q^*$  het verbruik aangegeven bij optimale verdeling

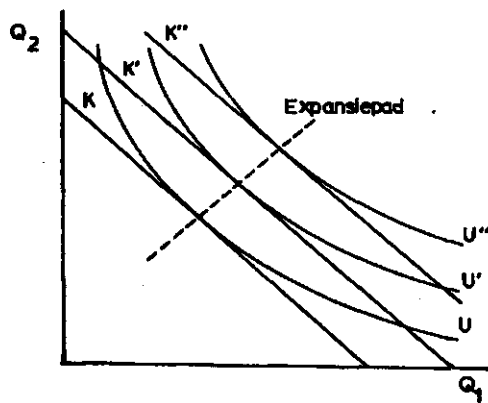


Fig. 4b Principe tekening van de optimalisatie over soorten water ( $Q_1$  en  $Q_2$ ) met verschillende marginale kosten en nut. Hier is met  $U$  het nut aangegeven van  $Q_1 + Q_2$  en met  $K$  de kosten van  $Q_1 + Q_2$  een en ander voor verschillende niveaus van voorziening

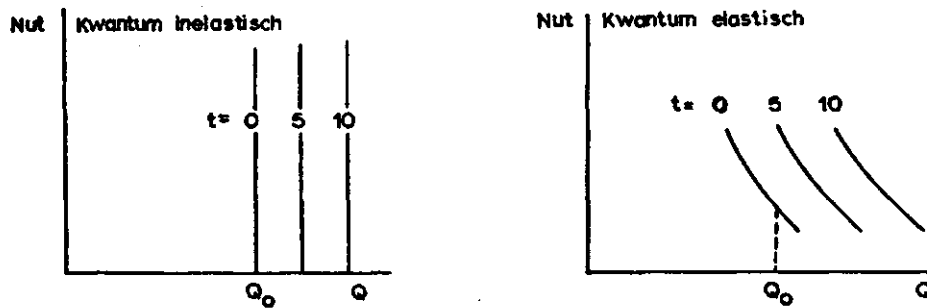


Fig. 4c Verbruikssituatie waarbij het kwantum inelastisch is en met elasticiteit, beide met verschuiving in de tijd. Huidig verbruik is  $Q_0$

grenskosten gelijk worden. Dit geeft dan de optimale produktiewijze aan.

De meest bekende van de optimum voorwaarde is de equatie van grensnut en grenskosten, de marginale kostenregel:

$$\frac{\partial U}{\partial Q} = \frac{\partial C}{\partial Q} \quad (4)$$

waaruit volgt hoever een voorziening moet worden voortgezet.

Met een en ander wordt dan voldaan aan

$$\frac{\partial U_1 / \partial Q_1}{\partial U_2 / \partial Q_2} = \frac{\partial C_1 / \partial Q_1}{\partial C_2 / \partial Q_2} = \dots \quad (5)$$

dat wil zeggen dat het grensnut van twee produkten zich verhoudt als de grenskosten. Dit is van toepassing waar een onderscheid wordt gemaakt tussen de beide soorten water (naar kwaliteit) zoals leidingwater en oppervlaktewater voor industrieel of recreatief gebruik (vgl. fig. 4b).

Het model is oorspronkelijk - omstreeks 1900 - geformuleerd voor de marktgoederen en onafhankelijke vraagfuncties. Het is gemodificeerd door BOULDING, PFAFF en PFAFF en anderen (1970), geheel in een richting die ook hierboven ter sprake was bij de formulering van de inhoud van de collectieve nutsfuncties doordat een moreel oordeel een rol speelt via de identificatie van de subjecten onderling. Een beschouwing hierover is ook gegeven in LOCHT (1972).

Gesteld wordt dat door toepassing van de optimum voorwaarden op eenvoudige en doorzichtige wijze het optimum gevonden kan worden.

#### 1.5.4 Basis van de procedure

Gedacht is aan de navolgende aanzet tot een procedure; op bepaalde punten zijn echter ook andere wegen nog open

- a. eindprodukten worden onderscheiden, te weten water voor verbruik en vuilozingsgelegenheid; met andere woorden toestemming tot een zekere vuilemissie. Er worden - voorhands twee - vormen van water onderscheiden voor zover de eenheden niet verwisselbaar zijn zoals bij onttrekking onder de steden en op het platteland het geval kan zijn. Eventueel worden ook vormen aan vuilozingsgelegenheid onderscheiden, namelijk als de vervuiling niet op een noemer, als zuur-

- stofaanspraak, kan worden herleid;
- b. van de eindprodukten worden als subproblemen kostenfuncties en nutsfuncties bepaald welke de beste oplossingen representeren van de mogelijke produktiekosten (minimale kostenoplossingen) en de beste oplossingen van de mogelijke nutsopbrengsten bij aanwending (maximale nutsmogelijkheden), dus steeds de beste oplossing bij elk kwantum;
  - c. de interrelaties tussen de kosten en het nut van de beide produkten worden bepaald;
  - d. er wordt iteratief een optimum bepaald door eerst per produkt het optimum te bepalen volgens de marginale kostenregel, dat wil zeggen

$$\frac{\partial U}{\partial Q} = \frac{\partial K}{\partial Q} \quad (4)$$

- Vervolgens wordt voor het gevonden voorlopige optimum voor watergebruik via de onder c bedoelde gegevens een nieuwe kostenfunctie voor de zuivering ingevoerd etc. Gezien het feit dat de interrelatie van watergebruik op de kosten van zuivering niet groot is en het effect van het niveau van zuivering op de kosten van waterverbruik evenmin, wordt verwacht dat het totale optimum aldus eenduidig kan worden gevonden;
- e. de nutsfunctie bedoeld onder b bepaald als subproblemen en wel als addities van de nutsfuncties van de diverse bestemmingen, waarbij voor elke kwantiteit is voldaan aan

$$\frac{\partial U_1}{\partial Q_1} = \frac{\partial U_2}{\partial Q_2} \dots \quad (2)$$

- f. in de kostenfuncties is als subprobleem de optimale combinatie van de 'produktie' mogelijkheden opgelost als een keuze tussen een mix van natuurschade, landbouwschade, investeringsniveau;
- g. de onder f ingevoerde natuurschade, investeringsniveau en dergelijke zijn afkomstig uit eigen suboptimalisatie studies waarin (eventueel volgens verschillende methoden) voor elk niveau van totale natuurschade of investeringen de kostenoplossingen zijn bepaald;

- h. vanuit de einduitkomst van de iteratie wordt teruggegaan naar de submodellen waarin wordt teruggevonden welke mix van produktie en verbruikswijze het totale optimum impliceert. Dit vormt tezamen met de veronderstelde collectieve opvattingen de 'output' naar de 'beleidsinbreng'
- i. de 'beleidsinbreng' corrigeert veronderstellingen of vraagt naar de uitkomst onder alternatieve veronderstellingen, waaruit nieuwe kosten- en nutsfuncties volgen.

#### 1.5.5. Numerieke en grafische procedure

De gegevens over kosten en nut zullen soms in de vorm van formules beschikbaar komen, soms echter in de vorm van tabellen. In een aantal gevallen zal het moeilijk zijn de numerieke gegevens in een formule uit te drukken. Wel is dan nog een grafische weergave mogelijk. Voor de voorgestelde procedure is in eerste aanleg gedacht aan het rechtstreeks verwerken van numerieke gegevens of grafische weergaven. Anderen geven voor dergelijke problemen formele beslissingsalgorithmen met wiskundige formules voor de functies. Veelal eerst onder gesimplificeerde veronderstellingen als een simplex probleem, (PFAFF en PFAFF 1970).

Het lijkt waarschijnlijk dat de iteratieve aanpak zoals omschreven onder 1.5.4c en de grafische werkwijze door een dergelijk optimalisatie programma kan worden vervangen. Het lijkt echter niet gewenst om de beschikbare basisgegevens direct in zo'n programma in te voeren in de plaats van de onder 1.5.4 aangegeven procedure omdat

1. men het organisatorische en presentatievoordeel mist van het afzonderen van subproblemen;
2. nog geen voorbeelden voorhanden zijn, waaruit blijkt dat deze methode efficiënter is.

Dit neemt echter niet weg dat op het moment dat de partiële nuts- en kostenfuncties en de kennis over de interrelaties beschikbaar zijn getracht kan worden om ook een andere optimalisatie procedure te ontwikkelen, dit heeft immers weer zijn eigen presentatie-voordelen.

## 1.6. Uitwerking van de afwegingsprocedure

Zoals hiervoor toegelicht wordt in het suboptimum de minimum kostenlijn bepaald voor de 'produktie' van water. In die beslissing moeten de verschillende mogelijkheden worden afgewogen naar hun kosten. Hierom moet schade voor landbouw en natuur worden opgenomen en afgewogen tegen andere mogelijkheden voor 'produktie'. Het normale gebruik van gewassen via verdamping verschijnt dus als een kostenfactor aan de aanbodzijde. Anderzijds is watergebruik voor beregening en reiniging van stallen een element aan de vraagzijde.

Analoog moet bij de produktie van vuillozingsgelegenheid de investering in zuivering worden afgewogen tegen de schade van het accepteren van de vervuiling. De wens van een schoon milieu voor natuur en recreatie komt in deze afweging dan ook voor als kostenfactor.

Anderzijds zijn er verschillende mogelijkheden voor het verbruik van leidingwater zoals huishoudelijk en industrieel verbruik. Deze worden als subprobleem in de nutsfunctie afgewogen. Alhoewel de betekenis van meer of minder leidingwater voor de industrie wordt bepaald aan de hand van verschillen in kosten voor verschillende processen, verschijnt het in de afweging als een nutselement aan de vraagzijde.

### 1.6.1. Schema afwegingsprocedure

In fig. 5 is met blokken in een schema de cascade in de afweging gegeven. Hierin staan de eerdergenoemde subafwegingen welke leiden tot nutsfuncties en schadefuncties voor watergebruik en vuillozingsgelegenheid (de blokken 3, 4, 6 en 7). Het zij herhaald dat deze functies bepaald worden als addities van de nuts- en schadefuncties voor speciale bestemmingen en produktiewijzen. Verder is aangegeven dat de nutsfuncties voor speciale bestemmingen worden afgeleid uit studie van de ontwikkeling van produktie en consumptie (2). Voor die ontwikkeling wordt een prognose gebruikt die geen rekening houdt met invloeden vanuit het waterbeleid, dat wil zeggen de exante ontwikkeling wordt aangehouden.

Anderzijds is aangegeven dat de schadefuncties berusten op onderzoek naar eventuele schade voor het milieu (en landbouw en recreatie)

\* Dit is een functie die aangeeft de kosten van eigen vervuilingsbestrijding of de schade door niet produceren van vervuiling en wel laagste van beide

\*\* Milieuschade bij accepteren van vervuiling of kosten (overheids)projecten

\*\*\* Deze output is niet alleen de optima maar ook de daaronder liggende technische constellatie en voorts de 'moraal' veronderstellingen. Na wijziging van die veronderstellingen moet opnieuw geminimaliseerd worden. De peilen voor deze invoer van de beleidssimulatie terug naar 3, 4, 6 en 7 zijn hier niet getekend.

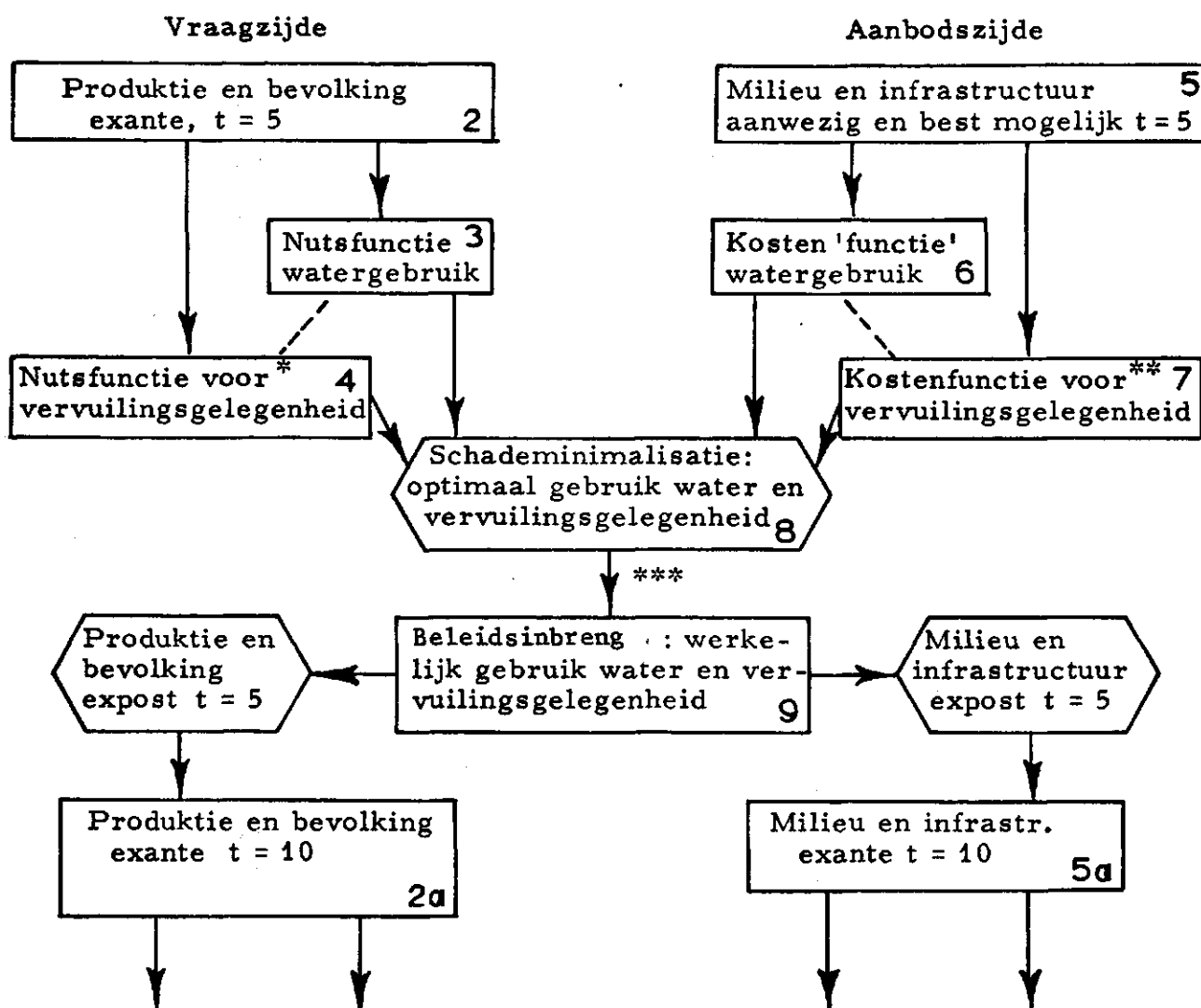


Fig. 5. Blokschema van de schademinimalisatie berekeningen. Hiermede wordt aangegeven welke subprogramma's c. q. gegevens nodig zijn. De cijfers verwijzen naar de paragrafen

en kennis van de kosten voor technische voorzieningen (5). Uit de vergelijking van een en ander volgen de minimum kosten (schade) oplossingen.

De eindafweging - iteratief dan wel met een wiskundig model - is in (8) als schademinimalisatie aangegeven. Het spreekt wellicht beter aan, om van schademinimalisatie te spreken dan van nutsmaximalisatie omdat in feite voor de meeste aspecten schade aan de orde is. Overigens is het verschil alleen een kwestie van teken: schaden zijn negatieve effecten op de doelstelling, nut is een positief effect.

De beleidsinformatie - onderdeel (9) in de afweging - ontvangt van (8) informatie over de veronderstellingen en de uitkomsten. Via het oproepen van programma's voor andere systemen of zonder systematische informatie wordt bepaald:

1. in hoeverre de gewenste aanpassing van de industrie in proces en van de huishoudingen in verbruik, niet tot stand zal komen maar zal leiden tot een wijziging in de sectoren industrie en consumptie. Aldus volgt de raming van industrie en consumptie ex post, dat wil zeggen zoals die na beïnvloeding door het systeem - waterhuishouding - zou ontstaan;
2. analoog wordt nagegaan of de volgens het optimum te accepteren schade aan natuur, recreatie en landbouw aanvaard wordt. Daaruit volgt de situatie ten aanzien van milieu en projecten na rekening gehouden te hebben met de informatie uit onder andere het waterbeleidsmodel.

De ervaring bij het opstellen van lange termijn prognoses zowel als bij het gebruik is dat:

- wanneer alleen voor een veraf gelegen datum een prognose wordt gemaakt, men het inzicht in de vrij harde prognose op de korte termijn mist; omgekeerd is een korte termijn prognose absoluut onvoldoende voor een lange termijn beleid zoals hier aan de orde is;
- het beleid wil verwerken dat aanbevelingen uit het model - zoals ten aanzien van sterk vervuilende bedrijfstakken en vereiste investeringen - niet direct worden uitgevoerd maar met door het beleid te variëren vertragingen;
- het beleid vooral ook geïnteresseerd is in de fazering van de investeringen en daarmee samenhangende effecten.



Om deze reden lijkt het gewenst om de optimalisatie en de inschakeling van de beleidssimulatie met herhalende cycli van bijvoorbeeld 5 jaar uit te voeren.

#### LITERATUUR

- COMMISSIE VOOR DE ONTWIKKELING VAN BELEIDSANALYSE, 1973. Driemaandelijks bericht nr. 2. Den Haag.
- FANO, , 1972. Paper Conferentie Regional Science Association, Rotterdam.
- HUETING, R., 1971. Wat is de natuur ons waard. Wereldvenster, Baarn.
- KOLM, S.C., 1972. Une suite à Justice et Équité: le fondamentalisme. CEPRE MAP, Paris.
- LOCHT, L.J. 1970a. Planalternatieven en beoordeling. Nota ICW nr. 539.
- 1970b. Weighting utilities of different aspects of government projects where incomes of those involved differ. Nota ICW nr. 550.
- 1972. Guiding principles for dealing with transfrontier pollution; some tentative conclusions from experience of project evaluation.
- MAASS, A. et al, 1966. Design of Water Resources Systems, Harvard University Press.
- MEER, G.J. VAN DER en J.B. OPSCHOOR, 1973. Multicriteria Analyse - de Electra Methode. Uitgave Instituut voor Milieu Vraagstukken V.U.
- OPSCHOOR, J.B., 1971. Cost benefit analysis en Milieuverontreiniging.
- PFAFF, H. en A. PFAFF, 1970. Grants Economics: An evaluation of governments policies. Wayne State Univ.
- PREST, A.P. and R. TURVEY, 1965. Cost benefit analysis: A Survey-Econ. J. LXXC.
- TINBERGEN, J., 1973. An interdisciplinary approach to the measurement of utility or welfare. Universiteit Rotterdam.

