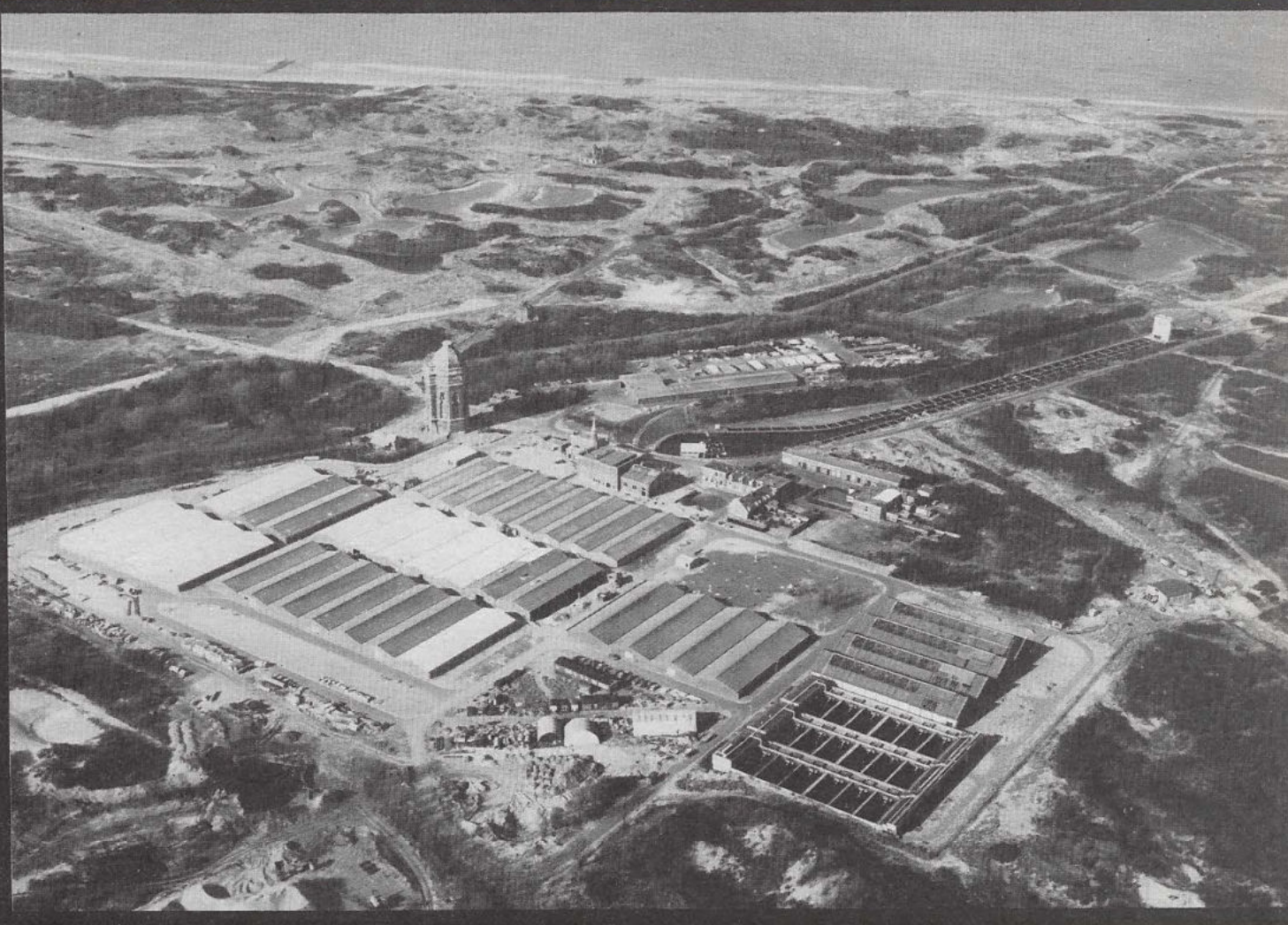




duin



**THEMA: WATERWINNING
EN
REGENERATIE**

EINDRAPPORT IODZH:

"GEEN VERDERE UITBREIDING OPPERVLAKTE-INFILTRATIE"

door HELIAS UDO DE HAES

In DUIN (2) 1979 kon onder de kop "Goed Nieuws" worden gemeld dat het Integraal Onderzoek Drinkwatervoorziening (IODZH) van start zou gaan. Het onderzoek zou drie jaar duren en 4 miljoen gulden kosten en kreeg de volle steun van de Stichting Duinbehoud. Nu, vier jaar later (maar slechts voor 3 miljoen gulden), ligt het eindrapport op tafel en kunnen de resultaten worden beoordeeld.*

Enkele resultaten zijn:

- uitbreiding van de oppervlakte-infiltratie is *niet* gewenst, een beperking van de huidige infiltratie daarentegen *wel*;
- zo spoedig mogelijk een levering vanuit Kralingen naar Zoetermeer e.o. tot stand brengen;
- zo spoedig mogelijk een diep-infiltratieproject in de Hertenwei (bij Berkheide) tot stand brengen.

Zeker opmerkelijke resultaten, vooral omdat de waterwinningsbelangen nadrukkelijk in het onderzoek waren betrokken.

Er zal hier nu een poging worden gedaan om het hele onderzoek met zijn verschillende fasen in hoofdlijnen door te lopen. De nadruk zal daarbij liggen op de waterwinningsproblematiek. Het recreatie-onderzoek, dat ook deel van het project uitmaakte, komt in een volgend nummer aan de orde.

HET BELEIDSPROBLEEM

Het centrale probleem voor het onderzoek wordt gevormd door de schade die door de oppervlakte-infiltratie aan het duinmilieu wordt toegebracht. Een schade die niet tot het huidige niveau beperkt blijft. Volgens het tweede strukturaarschema Drink- en Industriewatervoorziening dat nu in procedure is zal namelijk de huidige infiltratiecapaciteit van de Zuidhollandse duinen van 65 tot 90 mln m³/jaar moeten worden uitgebreid (in het jaar 2000), terwijl het Tienjarplan van de VEWIN al een toename tot 113 mln voor 1990 voorzag.

De bezwaren die van diverse kanten tegen deze uitbreidingen zijn ingebracht, strooiden op vele plaatsen zand in de machine (zowel bij bestemmingsplanprocedures als bij uiteenlopen- de vergunningenprocedures). Dat er ook fysiek ruimte ontstond voor deze vertraging is met name te danken aan de stabilisatie van de vraag (zie DUIN 1983-2). Vanuit de provincie Zuid-Holland en de voormalige ministeries van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (V en M) en Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk werk (CRM) ontstond nu de

behoefte een duidelijker beeld te krijgen van de gewenste ontwikkeling op lange termijn, ten einde een richtsnoer te hebben bij alle lopende procedures. Vandaar het initiatief tot het IODZH.

OPZET VAN HET ONDERZOEK

De drie bovengenoemde initiatiefnemers verenigden zich in een stuurgroep, die de uiteindelijke verantwoordelijkheid voor de studie (inclusief het eindresultaat) op zich nam. Onder de verantwoordelijkheid van deze -breed samengestelde- stuurgroep werkten de onderzoeksinstituten, zoals met name: het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening (RID; voor het drinkwateraspect en de algemene coördinatie), het Waterloopkundig Laboratorium (voor de modelberekeningen), het Centrum voor Milieukunde (voor het merendeel van het natuur- en landschapsonderzoek) en de Provinciale Planologische Dienst (PPD) van Zuid-Holland (voor het recreatie-onderzoek en de kartering van de vegetatie). Andere instituten werden incidenteel ingeschakeld.

Een boeiende start was meteen al de discussie over de probleemstelling, waar elke instelling

met zijn eigen oordelen en vooroordelen tegen aankeek. Het ministerie van V en M (met op de achtergrond de waterleidingbedrijven) was vooral geïnteresseerd in de vraag hoeveel de infiltratie nog verantwoord kon worden uitgebreid; CRM wilde vooral graag een kartering van de duinen hebben; en de provincie zocht naar mogelijkheden voor een uitbreiding van de recreatie (en wilde daarvoor best de waterwinning kort houden). Ook de onderzoeksinstituten lieten zich bij de probleemstelling niet onbetuigd, waarbij het CML vooral onderzoek naar een mogelijke regeneratie van de duinen bepleitte. Gekozen werd voor de volgende zeer open en onbevooroordeelde probleemstelling t.a.v. de waterwinning:

"In welke mate en onder welke voorwaarden kunnen de duinen een functie blijven vervullen in de drink- en industriewatervoorziening van de provincie Zuid-Holland.; welke mogelijkheden doen zich voor om in de vraag naar water te voorzien en wat zijn de voor- en nadelen daarvan voor alle relevante belangen waarop de drink- en industriewatervoorziening invloed uitoefent".

Een probleemstelling dus, die zowel ruimte laat voor maximale uitbreiding als volledige beëindiging van de duinwaterwinning, en voorts ook voor een bewuste beïnvloeding van de vraag.

HOOFDFASEN VAN HET ONDERZOEK

Het onderzoek kan worden onderverdeeld in een aantal fasen, met elk een eigen deel-vraagstelling. Deze fasen zijn:

1. de prognose van de vraag naar water

*STUURGROEP INTEGRAAL ONDERZOEK DRINKWATERVEROZIEIING ZUID-HOLLAND: Eindrapport, augustus 1983. Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening en Provinciale Waterstaat Zuid-Holland.

2. de verkenning van mogelijke projecten
3. een voorselectie van de projecten
4. de nadere specificatie van de geselecteerde projecten
5. de beoordeling van de projecten
6. de bepaling van harmonieuze oplossingsrichtingen

De resultaten van deze fasen wil ik achtereenvolgens bespreken. Eerst moeten echter enkele opmerkingen worden gemaakt over de methodische kant van het onderzoek.

METHODEN VAN HET ONDERZOEK

Een eerste wezenlijk punt is dat het om een beleidsgericht onderzoek gaat, en niet om een zuiver wetenschappelijk onderzoek. Dat betekent dat de resultaten niet alleen objectief beschrijvend van aard kunnen zijn, maar dat ook moet worden aangegeven hoe goed of slecht de alternatieven zijn uit het oogpunt van de verschillende belangen. Gezocht moest dus worden naar mogelijkheden om deze normatieve zaken zo goed mogelijk te objectiveren en meetbaar te maken. Ook moesten tijdens het onderzoek telkens weer keuzen gemaakt worden, die een beleidskarakter hebben. Vandaar de essentiële rol van de stuurgroep in dit onderzoek: die gaf steeds het fiat bij de keuze van normatieve onderzoekstechnieken en hakte verder noodzakelijke beleidskeuzen door. Eenmaal gebeurde dit na een ruime inspraakronde op grond van een interimrapport (na fase 3). Het contact tussen stuurgroep en onderzoekers liep aanvankelijk moeizaam; later werd het veel direkter en ontstond een goed funktionerende wisselwerking.

Een tweede punt is het kwantitatieve karakter. Er is naar gestreefd de effecten op de verschillende belangen (ook wel doelvariabelen of aspecten genoemd) zo veel mogelijk in kwantitatieve (d.w.z. optelbare) termen weer te geven. Dit had o.a. de volgende redenen:

- in de eerste plaats bestaat één alternatief uit een samenstel van vele afzonderlijke projecten, waarvan de effecten moeten worden gekombineerd;
- en in de tweede plaats moest een onderbouwing gegeven worden van de uiteindelijke afweging van belangen, waarbij duidelijk wordt hoeveel meer van het één hoeveel minder van



Geen uitbreiding oppervlakte-infiltratie, wel beperking

Foto H. Udo De Haes

het ander betekent.

Voor sommige van de onderzochte belangen leverde deze kwantificering geen echte problemen op: met name de kosten (waaronder ook eventuele landbouwschade), en de waterkwantiteit; voor andere belangen echter wel: met name drinkwaterkwantiteit, natuur- en landschapsbehoud en recreatie. Voor deze laatste groep werden indexen voor de omvang en ernst van schade (of verbetering) ontwikkeld. Geen eenvoudige, zeker ook diskutabele, maar toch noodzakelijke stap gezien de vraagstelling van het onderzoek. Voor natuur en landschap wordt hierop later in dit artikel nog teruggekomen.

Kwantificering had nog een derde reden: de complexiteit van de studie. Het onderzoek was zodanig ingewikkeld (met de diverse tegenstrijdige belangen, de vele typen oplossingen met allerlei modifikaties, en de talloze variabelen die daarbij een rol spelen met hun onderlinge afhankelijkheden), dat een zicht op het geheel alleen mogelijk bleef m.b.v. wiskundige modellen. Deze vragen kwantitatieve gegevens als input. Twee typen modellen werden gebruikt: een optimalisatiemodel, waarmee per belang de meest gunstige oplossing kon worden berekend (plus de konsequenties daarvan voor de andere belangen), en een simulatiemodel, waarmee complexe tijdsontwikkelingen in hun tota-

liteit konden worden geanalyseerd.

Een laatste belangrijk methodologisch punt vormen de gevoeligheidsanalyses. Het onderzoek zit vol met onzekerheden en (min of meer) arbitraire keuzemomenten. Wat dan, juist bij een kwantitatieve analyse, gedaan kan worden is om uit te rekenen hoe het eindresultaat afhankelijk is van een variatie in de aannamen. Om deze gevoeligheidsanalyses mogelijk te maken werden bij de voorspelling van effecten op diverse punten onzekerheidsmarges aangegeven, terwijl bij de beoordeling van de effecten met verschillende sets van weegfactoren werd gewerkt.

PROGNOSE VAN DE VRAAG

De vraag naar water is afhankelijk van twee typen factoren:

- scenariovariabelen, d.w.z. factoren die binnen het kader van de studie een niet-beïnvloedbaar gegeven vormen, maar wel variabel kunnen zijn (bijv. de economische groei en de bevolkingsgroei);
- strategievariabelen, d.w.z. factoren die binnen het kader van de studie beleidsmatig kunnen worden beïnvloed (bijv. gebruik van water).

Hier gaat het alleen om de eerste groep; de tweede komt later aan de orde.

De huidige vraag in Zuid-Holland (exklusief de eilanden

en het niet nader beschouwde gebied Dordrecht-Alblasserwaard) bedraagt 200 mln m³/jaar, waarvan 70 mln geleverd door de duinen (inklusief 5 mln grondwater uit de Luchterduinen). Zie Fig. 1. De trendprognose van de vraag voor het jaar 2010 is gesplitst naar een hoge en een lage raming: 400 mln resp. 200 mln m³/jaar. De oplossingen moeten voldoende zijn voor de hoge raming, maar tegelijk moet hun gevoeligheid bekeken worden voor een lagere ontwikkeling van de vraag (hetzij door een lagere trend, hetzij door actieve beïnvloeding).

VERKENNING VAN MOGELIJKE PROJECTEN

De projecten kunnen worden onderverdeeld in drie groepen:

- maatregelen voor productie-uitbreiding
- maatregelen voor productie-inkrimping
- maatregelen voor een beperking van de vraag.

Voor de eerste groep van maatregelen is eerst een inventarisatie

gemaakt van de acceptabele produktietechnieken. Deze leveren de het volgende resultaat:

- zoet grondwater, zowel als uit de duinen als uit poldergebieden (met nazuivering)
- brak en zout grondwater, gekoppeld aan hyperfiltratie
- oevergrondwater, langs de rivieren (met betere nazuivering dan thans bij Gouda)
- oppervlakte-infiltratie in de duinen (met voor- en nazuivering, zowel uitbreiding als intensivering van bestaande projecten)
- diep-infiltratie in de duinen of daarbuiten (met voor- en nazuivering)
- spaarbekkens (met nazuivering)
- levering van buiten de provincie van drinkwater of ruw water.

Vervolgens werd geïnventarieerd wat de maximale produktiekapaciteit zou kunnen zijn, gelet op de hydrologische mogelijkheden en op planologische beperkingen. Er bleek in totaal een produktievolume mogelijk van maximaal 1526 mln m³/jaar, wat

vrijwel gelijk is aan de drinkwaterbehoefte van geheel Nederland. Het grootste aandeel wordt hierbij geleverd door spaarbekkens, in hoeveelheid gevolgd door diepte-infiltratie, water van buiten de provincie en oppervlakte-infiltratie (zie TABEL 1).

Bij de tweede groep maatregelen gaat het om een inkrimping of beëindiging van de grondwaterwinning en oppervlakte-infiltratie. in de duinen, teneinde de regeneratie van het natuurlijk duinmilieu mogelijk te maken. De grenswaarde is hierbij een capaciteit van 0.

De derde groep vereiste een aparte studie. Welke besparingsmaatregelen zijn mogelijk en hoe effectief zijn ze? Er zijn drie groepen maatregelen beschouwd: in de huishoudens, in de industrie en in de tuinbouw.

In de huishoudens is nu al een ontwikkeling naar meer waterbesparende apparatuur; daarnaast zou, bij nieuwbouw, intern hergebruik van badwater kunnen worden gerealiseerd voor

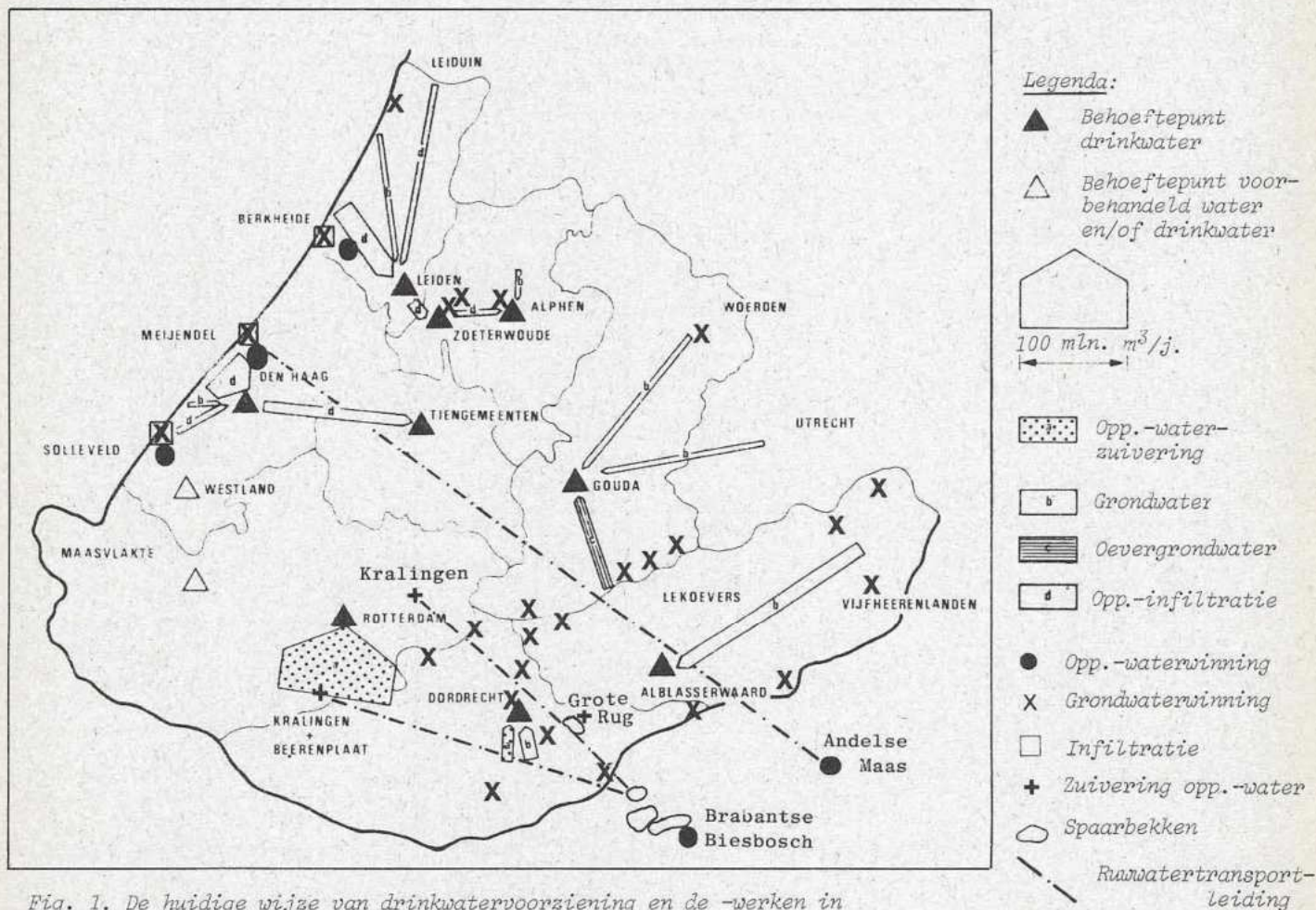


Fig. 1. De huidige wijze van drinkwatervoorziening en de -werken in Zuid-Holland. Situatie 1980. Schematisch.
Bron: Eindrapport IODZH.

toiletspoeling, terwijl ook zg. komposttoiletten als mogelijkheid zijn beschouwd. Totaal zou dit tot 2010 een reductie kunnen geven van ca. 12 mln m³/jaar. In de industrie kunnen grote behoeftegebieden worden voorzien van een tweede leidingnet met voorbehandeld water: in het Rijnmondgebied 25 mln m³/jaar, bij Zoeterwoude beperkte mogelijkheden. In de Westlandse tuinbouw tenslotte zou de toenemende behoefte aan gietwater (o.a. ten gevolge van de verziltende boezem) niet geheel vanuit de duinwaterkraan hoeven te worden gedekt: aanleg van regenwaterbekkens of een tweede leidingnet zouden - afzonderlijk of in combinatie - de vraag met maximaal 20 mln m³/jaar kunnen verminderen. In totaal dus een reductie van maximaal 57 mln m³/jaar, waardoor de hoge prognose tot 340 mln omlaag zou gaan.

Alles bijeen dus vele mogelijkheden om aan de vraag te voldoen. Het verdere onderzoek had slechts één taak: op een verantwoorde manier schrappen in deze mogelijkheden, zodat de beste voor de uiteindelijk te maken beslissing overblijven. Het was namelijk niet de bedoeling tot één enkelvoudig eindadvies te komen.

VOORSELEKTIE VAN DE PROJECTEN

De volgende taak was nu tot een eerste schifting te komen in de enorme overdaad aan mogelijkheden, zodat alleen kansrijke projecten verder zouden worden meegenomen. Dit ter vermindering van het werk in de latere onderzoeksfases. Bij deze voorselectie werden de projecten niet afzonderlijk beschouwd, maar steeds als deel van een totale oplossingsstrategie voor geheel Zuid-Holland. Eerst gebeurde dat met het optimalisatiemodel en wel speciaal voor de twee meest strijdige aspecten "kosten" en "natuur". Zo werd een goedkoopste én een meest natuurvriendelijke oplossing bepaald. Dit laatste gebeurde op grond van een zeer globale effectenindex, die als voorlopige maat voor de omvang en ernst van de effecten op gebiedsniveau werd vastgesteld. Bij het bepalen van de verwachte ernst van deze effecten werd gebruik gemaakt van waarderingscijfers welke waren afgeleid uit de legenda van de zgn. Landelijke Milieukartering van het RIN en de RPD.

Naast deze twee uiterst-

Tabel 1 Overzicht van de resultaten van selecties van veelbelovende richtingen voor de ontwikkeling van de drinkwatervoorziening

Productievorm	geselecteerde maximale capaciteiten in mln.m ³ /j			
	huidige capaciteit	voorselectie van gebieden	selectie van veelbelovende richtingen	inperking van veelbelovende richtingen
1. Zoet grondwaterwinning	54	80	80	80
2. Brak grondwaterwinning	0	5	5	5
3. Zout grondwaterwinning	0	60	0	0
4. Oevergrondwaterwinning	19	61	61	61
5. Oppervlakte-infiltratie in de duinen	68	141	110	100
6. Diepinfiltratie in of buiten de duinen	0	280	130	100
7. Open voorraadvorming en zuivering van opp.water	180	730	380	ca. 200
8. Levering van drinkwater van buiten de regio	3	169	19	19
TOTAAL	324	1526	785	ca. 565

en, de goedkoopste en meest natuurvriendelijke oplossing, werden alle tussenoplossingen bepaald; de hieruit resulterende kurve (zie FIGUUR 2A) laat zien hoeveel milieuwinst er globaal te behalen valt voor hoeveel geld. De korresponderende typen waterwinning staan in FIGUUR 2B. Projecten die in deze kurve niet voor bleken te komen (te duur én te natuuronvriendelijk) werden afgevoerd. Vervolgens werd met het simulatiemodel precieser gekeken naar een aantal veelbelovende richtingen, zoals die zich vanuit de huidige situatie zouden kunnen ontwikkelen (met daarbij al een uitsplitsing naar behoeftegebieden).

Beide procedures samen leverden het volgende resultaat (zie TABEL 1). Zoet grondwater (binnen en buiten de duinen) moet steeds geheel worden meegenomen. Hyperfiltratie van brak grondwater ook, maar dat levert bijna niets; hyperfiltratie van zout grondwater is te duur en levert grote problemen met de afvoer van de brijn (het zout). Oevergrondwater is een interessante oplossing en wordt geheel meegenomen. Oppervlakte- en diepinfiltratie worden beide voor een maximum van 100 mln meegenomen (en ook samen voor maximaal 100 mln). Bij de diep-infiltratie vormen de duinen en het strandwallengebied van Wassenaar beide goede lokaties; de rivieroevers vallen voor deze techniek af. Betere benutting van de bestaande spaarbekkens is kansrijk, maar de aanleg van nieuwe zeker niet. Ook capaciteitsuitbreiding van de zuivering in Kralingen viel door de hoge kos-

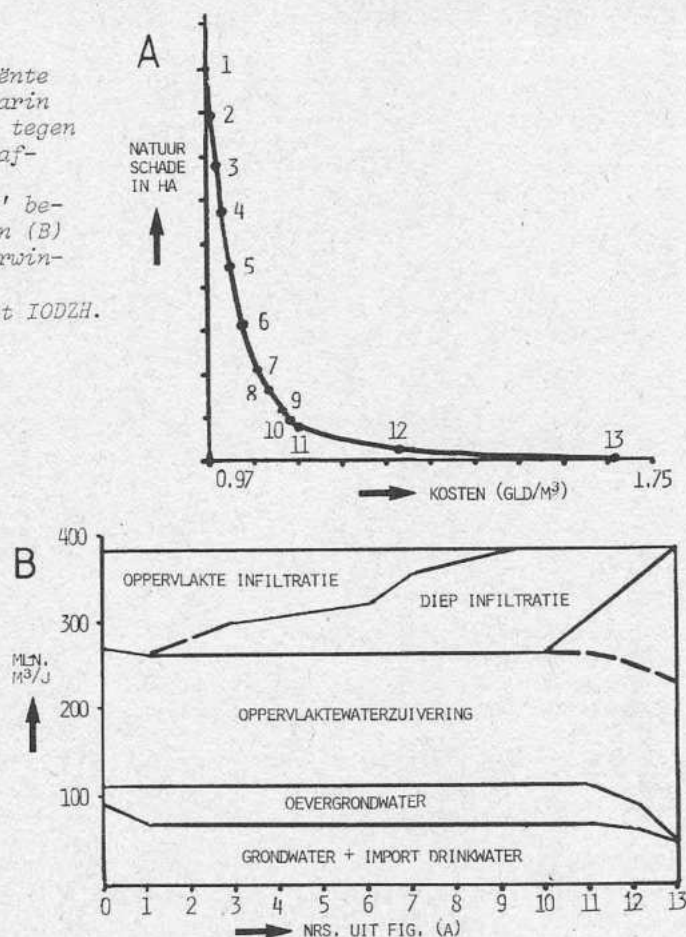
ten af. En tenslotte bleef van buiten de regio alleen een bijdrage over uit een overcapaciteit van het Amsterdamse bedrijf (hetzij uit Leiduin, hetzij uit Weesperkarspel); een spaarbekken in het IJsselmeer of het Markiezaat en Veluwe-infiltratie vielen af. De maximale capaciteit nam hiermee af tot 565 mln m³/jaar. De regeneratie van de duinen bleef in dit stadium nog voor de volle 100% als mogelijkheid meelopen.

NADERE SPECIFIKATIE VAN DE PROJECTEN

Een vierde stap was nu dat de inmiddels als kansrijk uitverkozen projecten nader moesten worden gespecificeerd. Waar komen de putten te liggen, welke terreingedeelten worden vergraven of geïnundeerd, waar zijn wegen of gebouwen nodig, hoever wordt het water voorgezuiverd, enz. Dit om de latere meer nauwkeurige voorspelling van de effecten mogelijk te maken. Voor alle projecten is steeds nadrukkelijk getracht bij de specificatie de potentiële schade aan natuur en landschap tot een minimum te beperken. Hierbij bleek de landschappelijke inpassing vaak tot nieuwe, onverwachte gezichtspunten te leiden. Algemeen was de procedure, dat binnen elk gekozen projectgebied een aantal deelgebieden werd vastgesteld, die voor alle beschouwde milieu-aspecten (en voor de recreatie) rangnummers kregen naar de ernst van de verwachte schade. In dit stadium van het onderzoek werd bijvoorbeeld vastgesteld dat een even-

Fig. 2.

Lijn van efficiënte oplossingen, waarin de natuurschade tegen de kosten zijn afgezet (A). Elke 'oplossing' bestaat uit een in (B) aangegeven waterwinningsproject.
uit: Eindrapport IODZH.



tuele uitbreiding van de oppervlakte-infiltratie in Meijndel bij voorkeur in de Harstenhoek of in de Waalsdorpervlakte zou moeten plaatsvinden en niet in de Bierlap of bij Duinrell. En de "Wassenaarse" diep-infiltratie bijvoorbeeld wel in het Haagse Bos, maar niet in de Duivenvoordse polder. Geen spektakulaire fase van het onderzoek, maar wel noodzakelijk. Een fase waarin nieuwe ideeën en creativiteit vaak net zo belangrijk waren als de geobjectiveerde planningsprincipes. De resultaten werden aan de waterleidingbedrijven zelf ter controle voorgelegd en zonodig aangepast. Zo kwam het Leidse bedrijf met een uitstekend idee voor een diep-infiltratieproject vlak buiten de duinen, dat door de onderzoekers over het hoofd was gezien. De specificaties liggen alle ter inzage in een dikke ordner op het CML.

BEOORDELING VAN DE PROJECTEN

De beoordeling van de afzonderlijke projecten vormde de ei-

genlijke kern van het onderzoek; het beslaat één-kwart van het eindrapport en -voor natuur en landschap- tweederde van het werk. De beschouwde aspecten waarop de projecten beoordeeld zijn waren de volgende: drinkwaterkwaliteit (genormeerde en niet-genormeerde parameters en leveringszekerheid), kosten (investerings- en exploitatiekosten), natuur (met daarbinnen plantengroei, broedvogelstand en het ecosysteemniveau als totaliteit), landschap (uiterlijke verschijningsvorm en functiepatroon) en recreatie. Op de effecten op natuur en landschap zal hier iets nader worden ingegaan.

Doel was steeds de effecten in een optelbare vorm weer te geven. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen een kwantitatieve en een semi-kwantitatieve effectbepaling. Bij een kwantitatieve effectbepaling wordt, als gevolg van een ingreep, een nieuwe situatie voorspeld; het effect is dan het verschil tussen de nieuwe en de oude situatie. Na de voorspelling van dit zelfstandig bere-

kende effect kan een beoordeling van het effect plaatsvinden. Deze procedure kan gevolgd worden bij de plantengroei en de broedvogelstand.

Bij een semi-kwantitatieve effectbepaling wordt het effect weergegeven als een mate van aantasting (of verbetering) van de Ausgangssituatie; deze mate van aantasting kan in klassen worden ingedeeld (van zwak tot volledig) waaraan dan later gewichtsfactoren kunnen worden toegekend. Het eindresultaat is ook hier een optelbare grootte, maar het effect wordt dus niet bepaald door nieuw en oud van elkaar af te trekken; ook de beoordeling is hier minder goed van de voorspelling te scheiden. Deze minder geobjectiveerde procedure werd gevolgd voor de effecten op ecosysteemniveau en op het landschap.

Bij de berekeningen van de effecten op plantengroei en broedvogelstand werden steeds, zoals al eerder gezegd, ruime onzekerheidsmarges aangehouden (een optimistische en een pessimistische berekening), terwijl ook verschil gemaakt werd tussen de korte en de lange termijn. Hieronder volgt nu zeer in het kort een beeld van de procedures. Voor een uitgebreider verslag, zie de rapporten die op verzoek kunnen worden toegestuurd.

De effecten op de plantengroei werden uitgedrukt in de eenheden van het zg. ecotopensysteem dat door het CML mede voor dit doel was ontwikkeld (en dat zowel geschikt is om er effecten in uit te drukken als deze effecten o.g.v. diverse criteria te beoordelen). Ecotopen zijn bijvoorbeeld een vochtig voedselrijk grasland, een droog voedselarm loofbos, een voedselrijke sloot, enz. Binnen deze ecotopen werden, op grond van de aanwezige soorten, zg. kwaliteitsklassen onderscheiden.

Allereerst moest nu de uitgangssituatie van alle projectgebieden in de termen van dit ecotopensysteem beschreven worden. Daartoe werden karteringsgegevens van de PPD gebruikt; van buiten de duinen waren deze reeds aanwezig, binnen de duinen werden ze door de PPD in het kader van het IODZH verzameld (over de keuze van de karteringsmethode alleen zou overigens al een apart artikel te schrijven zijn). Vervolgens werden zg. ingreep-effect-relaties opgesteld, dat wil zeggen getallenmatrixen die

per ingreep (vergraving, inundatie, verdroging, eutrofiëring), per type uitgangssituatie, aangeven wat voor nieuwe situatie verwacht kan worden. Deze werden o.a. gebaseerd op literatuuronderzoek van diverse auteurs (Van Dijk, Vakgroep Milieubiologie RU Leiden; TNO-Duinvalleien, e.a.), en gedeeltelijk op een door de onderzoekers zelf uitgevoerde vergelijking van gebieden met en zonder de betreffende ingreep. Met name ook aan de oeverwaterwinningsprojecten buiten de duinen is daarbij zeer uitvoerig aandacht besteed. Tensamen met het materiaal over de ingrepen zelf konden nu de effecten berekend worden als verschuivingen tussen ecotooptypen en kwaliteitsklassen daarbinnen.

Deze oppervlakteveranderingen, die de aard en omvang van de effecten aangeven, moesten vervolgens beoordeeld worden, d.w.z. onderling vergeleken naar hun ernst voor het natuurbehoud. Daartoe werd allereerst de relatieve betekenis van de ecotooptypen afgeleid met behulp van een drietal criteria, te weten: hun landelijke zeldzaamheid, hun mate van vervangbaarheid en hun kenmerkendheid voor het landschapstype waarin ze gelegen zijn. Om nu tot een kwantitatieve maat te komen werden aan deze criteria en aan de klassen erbinen (variabele) gewichtsfactoren toegekend; hetzelfde gebeurde voor de kwaliteitsklassen binnen de ecotooptypen. Een effectscore bestond zodoende steeds uit het produkt van de omvang (oppervlakte) maal de ernst (de gekombineerde gewichtsfactor) van een effect. Deze score werd (na optelling van alle deeleffecten van één project) door de capaciteit van dat project gedeeld, waarmee een relatieve maat per eenheid capaciteit ontstond.

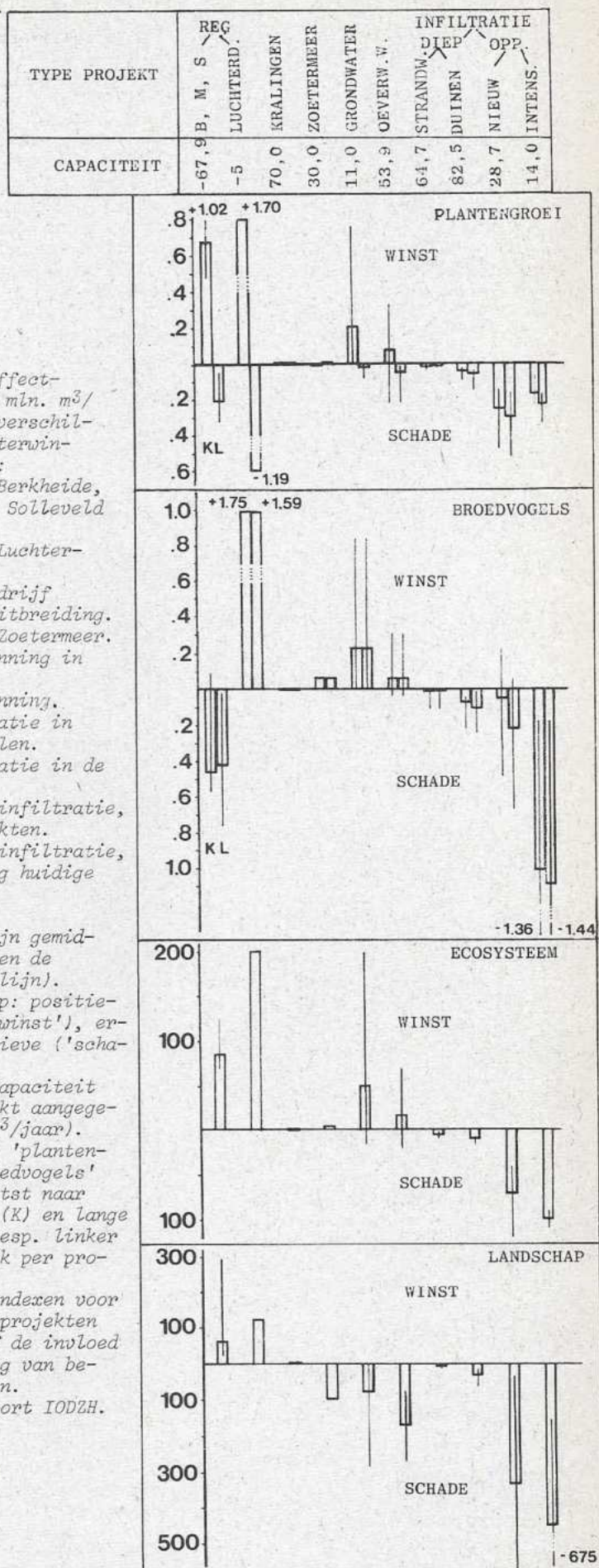
Om een beeld te geven van de resultaten zijn in FIG. 3, per groep projecten van eenzelfde type, de relatieve effectindexen weergegeven. Hierbij is steeds het gemiddelde aangehouden van de optimistische en pessimistische voorspelling en is van één bepaalde gewichtenset bij de beoordeling uitgegaan. Wel is het verschil aangegeven tussen korte en lange termijn; de marge slaat op de verschillen tussen projecten binnen een groep. De nieuwe oppervlakte-infiltratieprojecten komen als meest schadelijk naar voren, gevolgd door intensiveringsprojecten, en

Fig. 3.

De relatieve effect-indexen (per 1 mln. m³/jaar) voor de verschillende typen waterwinningsprojecten:

- Regeneratie Berkheide, Meijendel en Solleveld (gemiddeld).
- Regeneratie Luchterduinen.
- Zuiveringsbedrijf Kralingen, uitbreiding.
- Spaarbekken Zoetermeer.
- Grondwaterwinning in de polder.
- Oeverwaterwinning.
- Diep-infiltratie in de strandwallen.
- Diep-infiltratie in de duinen.
- Oppervlakte-infiltratie, nieuwe projecten.
- Oppervlakte-infiltratie, intensivering huidige projecten.

Weergegeven zijn gemiddelden (balk) en de groepsmarges (lijn). Boven de streep: positieve effecten ('winst'), onder de negatieve ('schade'). Tevens is de capaciteit voor elk project aangegeven (in mln. m³/jaar). De effecten op 'plantengroei' en 'broedvogels' zijn uitgesplitst naar korte termijn (K) en lange termijn (L), resp. linker en rechter balk per project. De landschapsindexen voor de infiltratieprojecten zijn exclusief de invloed van uitbreiding van bedrijfsterreinen. Bron: Eindrapport IODZH.



vervolgens diep-infiltratie binnen en buiten de duinen. De oeverwaterprojecten en poldergrondwaterprojecten vertonen onderling grote verschillen (afhankelijk of vernatting of verdroging optreedt); de spaarbekkens hebben op de gekozen locaties nauwelijks enig effect. De regeneratie is op korte termijn (zeer) negatief door de natuurbouwmateregelen, maar op de lange termijn zeer positief.

Bij de *broedvogelstand* werd een soortgelijke procedure gevolgd. Hier werd als eenheid het aantal broedparen (resp. territoria) gekozen. Gegevens over de uitgangssituatie buiten de duinen waren merendeels reeds aanwezig (Avifauna West-Nederland); binnen de duinen werd m.m.v. een aantal partikuliere vogelwerkgroepen een aanvullende inventarisatie gehouden. Ingrijp-effectrelaties werden hier opgesteld door de ingrepen allereerst te herleiden tot biotoopveranderingen (oppervlakteverschuivingen tussen biotooptypen). Per biotooptype werden zoveel mogelijk gegevens over de dichtheden van de verschillende soorten verzameld (eventueel verder uitgesplitst naar andere factoren). Verschuivingen tussen biotooptypen konden nu worden omgerekend in veranderingen in de broedvogelstand. Per terreintype werden de voorspellingsprocedures doorgesproken met enkele externe deskundigen. Steeds werden zeer ruime marges aangehouden.

De beoordeling van de effecten vond plaats met behulp van een viertal criteria: de landelijke zeldzaamheid, de landelijke populatietendens, de kenmerkendheid voor Nederland, en de kenmerkendheid voor een landschapstype. Ook hier werden (variëerbare) gewichtsfactoren toegekend aan de criteria en de klassen erin. De effectscore bestond zodoende steeds uit de som van aantallen broedparen per soort maal een gewichtsfactor. Ook deze scores werden door de capaciteit gedeeld, waarmee relatieve indexen ontstonden (zie FIG. 3).

De intensiveringsprojecten scoorden hier zeer negatief, gevolgd door diep-infiltratieprojecten binnen en buiten de duinen. Nieuwe oppervlakte-infiltraties kunnen zowel positief als negatief zijn. Oevergrondwater- en poldergrondwaterprojecten scoren overwegend positief, de spaarbekkens vrijwel 0. De regeneratie is zeer variabel: in de

Luchterduinen positief, in de andere gebieden overwegend negatief, door de te verwachten verdroging.

Op *ecosysteemniveau* werd naar eigenschappen gekeken die kenmerkend zijn voor dit hogere integratieniveau: patroonkenmerken (gradiënten, reliëf, vegetatiestructuur), proceskenmerken (abiotische huishoudingen) en de complexiteit van de levensgemeenschap. Ondanks de geheel eigen benaderingswijze en berekeningsprocedure bleken de resultaten een aanzienlijke overeenkomst te vertonen met de effecten op de plantengroei. Er werd, evenals bij het landschap, geen verschil gemaakt tussen korte en lange termijn.

tief beperkte invloed van diep-infiltratie projecten, vooral van die buiten de duinen; de vaak aanzienlijk negatieve effecten van de oevergrondwater- en poldergrondwaterprojecten (ten gevolge van de invloed van de bedrijfsterreinen) en van spaarbekkens; de regeneratie werd positief beoordeeld, ondanks de, niet apart vermelde, negatieve beginfase.

Met aandacht voor alle onderzochte aspecten gaf deze fase van het onderzoek in verbale termen bijvoorbeeld het volgende resultaat:

- diep-infiltratie: relatief weinig schadelijk voor de natuur, met daarbij een duidelijke voorkeur voor het strandwal-



Regeneratie: kansen voor de Moeraswespenorchis. Foto Ton Roeloffzen

Het *landschap* tenslotte is hier op niet-biologische manier benaderd, met aandacht voor de visuele verschijningsvorm en het functiepatroon (dus het menselijke gebruikspatroon). De effecten zijn daarbij zeer sterk afhankelijk van de wijze van inpassing en vormgeving van de projecten. Vandaar dat daaraan in een eerdere fase van het onderzoek zorgvuldige aandacht werd besteed (waarbij te hopen is dat de resultaten daarvan ook in de praktijk zullen worden overgenomen!). Specifieke punten bij de resultaten zijn hier: de sterk negatieve score van de oppervlakte-infiltratieprojecten (zeker vergeleken met de positieve invloed van de vroegere extensieve projecten); de rela-

- lengebied; beperkt schadelijk voor het landschap, behalve als er een uitbreiding van bedrijfsterrain nodig is; goede drinkwaterkwaliteit; geen beperking voor de recreatie; maar vrij duur.
- oevergrondwater: over het algemeen licht gunstig voor plantengroei, broedvogels en ecosystemen; aanzienlijke risico's voor het landschap; een vrij matige waterkwaliteitsbeoordeling (vooral door de geringe flexibiliteit van het systeem bij calamiteiten); maar erg goedkoop;

BEPALING VAN HARMONIEUZE OPLOSSINGSRICHTINGEN

Uit de afzonderlijke projecten werden nu opnieuw talloze



Kralingen: niet sluiten.

Foto: Aerocamera, Luchthaven Rotterdam.

verschillende oplossingsrichtingen samengesteld. Uitgangspunt vormde steeds een bepaalde mix van oppervlakte- en diep-infiltratie (samen oplopend van 0 tot 100 mln m³/jaar), en dan aangevuld met de andere vormen van waterwinning, resp. besparing. Per aspekt konden de (absolute) effectscores steeds worden opgeteld; tussen aspekten is dat niet mogelijk. Om toch een overzichtelijk beeld te krijgen werd voor de gehele alternatieven per aspekt (op grond van de scores en tegen het licht van de betreffende beleidsdoelstellingen) een nieuwe vijdelige schaal gedefiniëerd: A=negatief, B=matig negatief, C=neutraal, D=matig positief, E=positief. Getracht werd nu zgn. "harmonieuze oplossingen" te definiëren, d.w.z. oplossingen die voor alle beschouwde aspekten vallen in de klassen C, D of E (dus even goed als of beter dan de huidige situatie). Met uitzondering van het landschap (dat altijd een zekere achteruitgang te verduren heeft) bleken dergelijke harmonieuze oplossingen inderdaad mogelijk en wel: bij een oppervlakte-infiltratiecapaciteit tussen 40 en 65 mln (nu: 65 mln) en een diep-infiltratiecapaciteit tussen 0 en 55 mln (nu: 0 mln). Uitbreiding van oppervlakte-infiltratie bleek dus geen harmonieuze oplossing te zijn; een gedeeltelijke regeneratie wél.

De hoofdlijnen van mogelijke aanvullingen zijn de volgende:

- de beperkte (diepe) grondwaterwinningen in de duinen moeten blijven, met uitzondering van die in de Luchterduinen;

- oevergrondwater is tenminste plaatselijk een behoorlijke mogelijkheid (met name Gouda e.o.);
 - de overcapaciteit van Kralingen moet worden benut (o.a. voor Zoetermeer e.o. en het Westland);
 - er zijn, zoals al eerder gezegd, geen nieuwe spaarbekkens nodig; überhaupt zijn grote nieuwe werken ongunstig i.v.m. het risico van overcapaciteit bij een lage vraagontwikkeling;
 - besparingsmaatregelen in de huishoudens zijn economisch onaantrekkelijk;
 - tweede leidingnetten voor industrie en tuinbouw kunnen gunstig zijn; maar de tuinbouwproblematiek in het Westland is zo complex dat daarover verder onderzoek nodig is.
- Uitvoerig werd nagegaan in hoeverre de getrokken konklusies afhankelijk waren van de onzekerheden in de voorspellingen en de gekozen weegfactoren bij de beoordelingen binnen de aspekten. De konklusies bleken hier niet gevoelig voor te zijn.

Zeker zo belangrijk is nu de laatste stap van het onderzoek: de consequenties voor de korte termijn. Daarbij is dan steeds de vraag of de projecten die nu in procedure zijn passen binnen de genoemde harmonieuze oplossingen. Het rapport komt met de volgende konklusies:

- "een zo spoedig mogelijke realisatie van de levering van Kralingen aan de Tien Gemeenten (=Zoetermeer e.o.) waartoe de technische mogelijkheden voorhanden zijn;
- een zo spoedig mogelijke realisatie van een eerste diepte-

infiltratieproject in Berkheide (Hertenwei, d.w.z. het projekt juist buiten de duinen);

- uitbreiding van de transportcapaciteit van Gouda naar Alphen voor de opvang van op korte termijn te verwachten capaciteitstekorten".

BESTUURLIJKE ASPEKTEN

Vergelijken we de korte-termijnkonklusies met de nu lopende procedures en andere recente ontwikkelingen, dan valt het volgende op:

- de door de toenmalige minister van V en M toegezegde uitbreiding van drains in Berkheide past niet binnen de harmonieuze oplossingen; het door het bedrijf voorgestelde diepte-infiltratieplan wel;
- de aangevraagde uitbreidingen van de infiltratie in de Waalsdorper Vlakte (Meijndel) en Solleveld (voor het Westland) zijn strijdig met de konklusies;
- de door B en W van Rotterdam genoemde mogelijkheid om Kralingen te sluiten zou het eindbeeld finaal doorkruisen. Het is te hopen dat voldoende bestuurlijke kracht kan worden opgebracht om de konklusies van het onderzoek te effectueren. Daarbij moeten we bedenken dat het de konklusies van de stuurgroep zijn (d.w.z. de beleidsmedewerkers van de beide ministeries en de provincie) en niet (of niet alleen) die van de onderzoekers.

SLOTOPMERKINGEN

Het IODZH kan getypeerd worden als een zeer complex beleidsanalytisch onderzoek, met een sterk objektiverend-kwantitatief karakter. Er zullen ongetwijfeld voorspellingen gedaan zijn, die later door de feiten worden achterhaald, en beoordelingen gemaakt die voor discussie vatbaar zijn. Opmerkelijk is wel dat met verwerking van de nu bestaande kennis over de verschillende aspekten en uitgaande van beoordelingen o.g.v. de huidige beleidsdoelstellingen, middels deze zakelijke benadering überhaupt oplossingen gevonden konden worden die voor alle belangen acceptabel zijn. Het is een interessante vraag om meer in het algemeen te weten voor wat voor soort probleemsituaties een dergelijke benadering aan een oplossing kan bijdragen.