

# De technische conceptie van het nationale basisplan voor de drinkwatervoorziening van Nederland

## 1. Inleiding

In 1964 werd door de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid opdracht gegeven aan het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening om basisplannen op te stellen voor de toekomstige drink- en industriewatervoorziening van Nederland. Deze basisplannen zouden de uitbreidingswerken van de waterleidingbedrijven moeten aangeven, die in de komende decennia als infrastructuur tot stand moeten komen om aan de stijgende vraag naar gebruikswater blijvend te kunnen voldoen.

In de achter ons liggende periode werd een netwerk van contacten opgebouwd teneinde in ruime kring overleg te kunnen plegen over doel, strekking, grondslagen en technische inhoud van het plan. Genoemd moeten worden de verschillende Ministeries en de daaronder ressorterende diensten, de colleges van Gedeputeerde Staten der Provincies en de provinciale diensten, de gemeenten (door tussenkomst van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten), de waterleidingbedrijven en verschillende wetenschappelijke instellingen.

De contacten met de waterleidingbedrijven strekken zich uit over twee fronten. Binnen de regionale werkgroepen voor de basisplannen worden, in samenwerking met de deskundigen van de daarvoor in aanmerking komende waterleidingbedrijven, de bouwstenen aangedragen voor de opbouw van het nationale basisplan. Tezamen met de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) heeft het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening een orgaan van overleg gevormd, waarin de met de basisplannen samenhangende problemen regelmatig worden besproken.

Met brief 10404 d.d. 5 november 1969, gericht aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal werd door de Staatssecretaris van Sociale Zaken en Volksgezondheid gerapporteerd over de voortgang die door het Rijksinstituut bij de uitwerking van voornoemde opdracht was gemaakt. Sedertdien konden vele studies worden afgerond en de uitkomsten van het gevoerde overleg werden neergelegd in een concept-nota „Basisplannen toekomstige drink- en industriewatervoorziening van Nederland”.

Deze concept-nota geeft een omschrijving van de werken van winning en opslag die tezamen de infrastructuur kunnen vormen voor de komende uitbreidingswerken van de waterleidingbedrijven en geeft aanbevelingen voor regelingen terzake van waterhuishouding, planologie en wetgeving die een deugde-

lijke uitvoering van deze uitbreidingswerken moeten waarborgen.

Genoemde concept-nota werd ter discussie aangeboden aan de Rijks Planologische Commissie. In dit College is de omvang van de problematiek van de toekomstige openbare watervoorziening aan de orde gesteld en geconstateerd dat nog onvoldoende inzicht bestaat in de relatie van de drinkwatervoorziening met andere deelbelangen, die eveneens gebonden zullen zijn aan regelingen van doelgericht waterhuishoudkundig en planologisch beheer. Met name moeten hier worden genoemd de landbouw, de recreatie en het natuurbehoud.

De Commissie achtte het noodzakelijk zich nader te bezinnen over de samenhang van de deelbelangen alvorens haar standpunt ten aanzien van de concept-nota te bepalen.

Hiermede is de publikatie van de nota vertraagd, echter is positieve zin. Immers mag worden verwacht dat aanknopingspunten zullen worden gevonden voor een evenwichtige belangenafweging van de toekomstige openbare watervoorziening op nationaal niveau.

Bovenstaande ontwikkeling neemt niet weg dat wij het noodzakelijk achten reeds nu verslag te doen van de wijze waarop de uitkomsten van de studies van de regionale werkgroepen voor de basisplannen zijn verwerkt tot een nationaal plan. Uiteraard wordt dan alleen verslag uitgebracht over de technische aspecten van het plan.

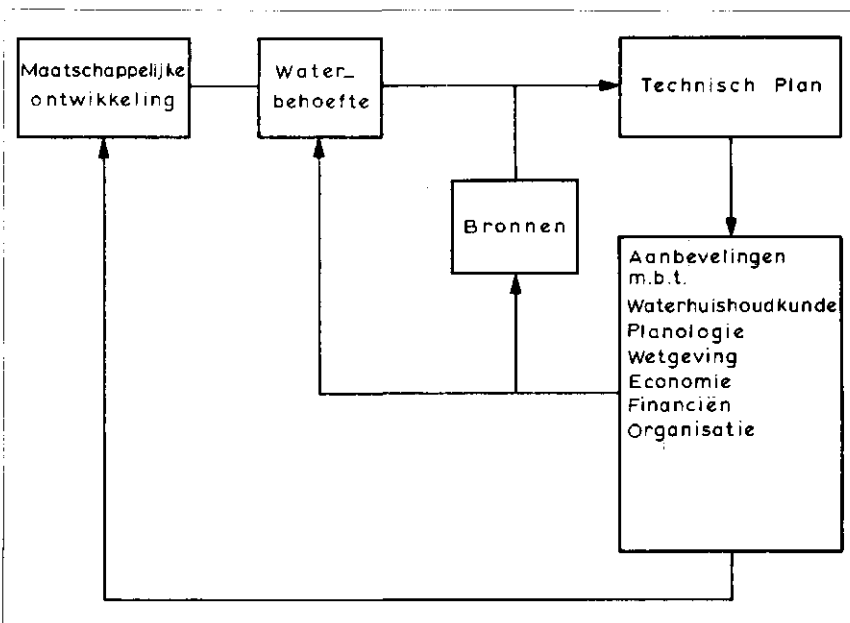
Het betreft hier de resultaten van onder-

zoek van de volgende regionale werkgroepen:

- Bureau Basisplannen Watervoorziening Noord voor de provincies Groningen, Friesland en Drenthe;
- Regionale werkgroep basisplannen Overijssel;
- Regionale werkgroep basisplannen Gelderland;
- Regionale werkgroep basisplannen Utrecht;
- Regionale werkgroep basisplannen Noord-Holland;
- Regionale werkgroep basisplannen Zuid-Holland;
- Regionale werkgroep basisplannen Zuid-West-Nederland voor de provincie Zeeland, het westelijk gedeelte van de provincie Noord-Brabant en Goeree en Overflakkee;
- Regionale werkgroep basisplannen Oost-Noord-Brabant voor het oostelijk gedeelte van de provincie Noord-Brabant;
- Regionale werkgroep basisplannen Limburg;
- Regionale werkgroep basisplannen IJsselmeerpolders voor Oostelijk en Zuidelijk Flevoland en de Markerwaard.

Wat de wetgeving betreft zij hier nog vermeld dat de voorbereiding terzake zijn voltooiing nadert. Hiertoe heeft informeel reeds intensief interdepartementaal overleg plaatsgevonden. De wet

Afb. 1 - Schematische opzet basisplannen.



moet, eenmaal in werking getreden, de bestuurlijke middelen verschaffen om de basisplannen te verwezenlijken.

Achtereenvolgens zullen worden behandeld de waterbehoefte van bevolking en industrie in Nederland, de bronnen van de watervoorziening en het technisch plan. Het geheel afgeleid uit de verwachtingen omtrent de toekomstige maatschappelijke ontwikkeling en leidende naar een aantal aanbevelingen met betrekking tot de waterhuishouding, planologie, wetgeving, economie, financiën en organisatie.

Deze aanbevelingen zullen hier niet worden behandeld. Het zijn immers deze aanbevelingen die nu in breder verband aan de orde worden gesteld en in verbinding gebracht met andere deelbelangen. Zij zullen tenslotte hun weerslag moeten vinden in wettelijke regelingen die als zodanig hun invloed doen gelden op de maatschappelijke ontwikkeling. Schematisch is bovengenoemde gedachtingang weergegeven in afbeelding 1.

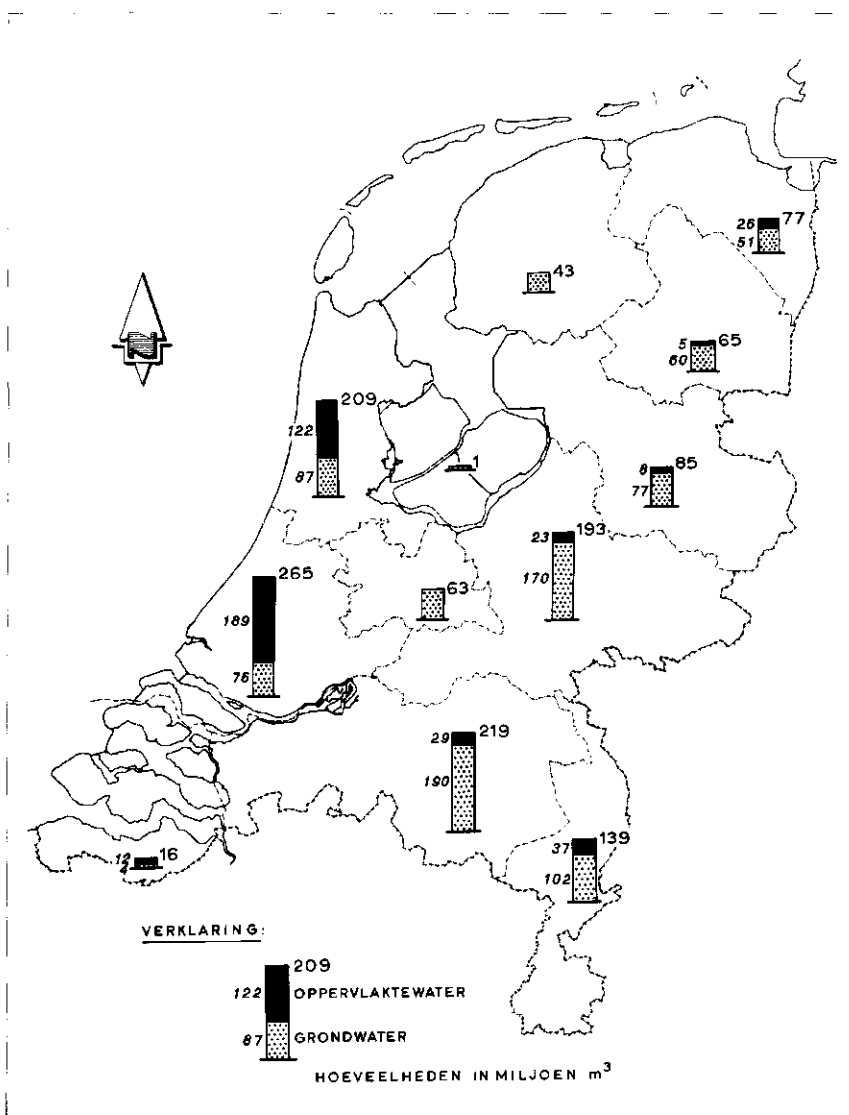
## 2. Toekomstige maatschappelijke ontwikkeling

Voor een prognose van het waterverbruik in het jaar 2000 is het noodzakelijk, zich een beeld te vormen van de maatschappij zoals deze zich tegen die tijd in Nederland kan hebben ontwikkeld.

De ontwikkelde visie, geïnspireerd door een futurologische benadering, is aangegeven in Grondslagen basisplannen 9; het verkorte eindrapport van de Werkgroep Waterverbruik.

In het onderstaande zijn enkele van de belangrijkste uitgangspunten en conclusies vermeld.

- Een van de belangrijkste gegevens ter bepaling van de mogelijke groei is de omvang van de bevolking, met name van de beroepsbevolking. Volgens de raming van 1967 van het Centraal Bureau voor de Statistiek telt Nederland in het jaar 2000 17,9 miljoen inwoners.
- De daarbij behorende beroepsbevolking wordt geschat op 6,145 miljoen. Belangrijk is de verdeling van de beroepsbevolking over de verschillende sectoren. In dit verband treedt het meest naar voren de verwachting, dat het proces van uitstoting uit de landbouwsector zich zal voortzetten. Daartegenover zal de dienstensector nog een aanzienlijke opnamecapaciteit vertonen. Het procentuele aandeel van de industrie in de totale beroepsbevolking zal naar verwachting iets afnemen.
- Door verdergaande diepte-investeringen zal de produktie per werknemer nog aanzienlijk toenemen. Rekening moet worden gehouden met een jaarlijkse stijging van het BNP (Bruto Nationaal Produkt) per hoofd met 3 % (d.w.z. een jaarlijkse stijging van het totale BNP met 4,1 %).



Afb. 2 - Gebruik van grond- en oppervlaktewater in Nederland, 1967.

In aanmerking nemende, dat voor de groepen landbouw en visserij, diensten en overheid lagere stijgingen in aanmerking moeten worden genomen, zijn de accrespercentages in de produktie voor de speciale grootindustrie gesteld op:

8 % per jaar voor de chemische industrie;

7 % per jaar voor de metallurgische industrie;

4 % per jaar voor de papierindustrie.

Voor de grote groep overige industrie is een groeipercentage van 4 aangehouden.

- De eisen om de lucht- en waterverontreiniging terug te dringen zullen voorzieningen noodzakelijk maken, die kostprijsverhogend werken. De mogelijke gevolgen hiervan, waardoor de economische groei een enigszins minder snel verloop zou kunnen gaan vertonen, zijn thans nog niet becijferd. Bij de ramingen voor het waterverbruik is met deze factor nog geen rekening gehouden.

## 3. Waterbehoefte van bevolking en industrie in Nederland

### 3.1 Huidige watervoorziening

De totale winning van zoet grond- en oppervlaktewater door de waterleidingbedrijven en industrieën (met uitzondering van koelwater uit oppervlaktewater) bedroeg in 1967 rond 1375 m<sup>3</sup>. De verdeling hiervan is in tabel I aangegeven.

De verdeling van deze hoeveelheden over de provincies is weergegeven in afbeelding 2, waaruit blijkt dat het zwaartepunt van het verbruik van het oppervlaktewater in het westen van Nederland ligt.

### 3.2 Toekomstige waterbehoefte

Twee wegen zijn gevolgd om de grootte van het toekomstig waterverbruik te ramen. In de eerste plaats werd in overleg met de regionale bedrijven en diensten een verbruiksraming per regio opgesteld. Deze regionale ramingen zijn uiteraard gebaseerd op groeiverwachtingen van de regio's, welke zowel verwachtin-

gen van bevolkingstocname als van industriële ontwikkelingen betreffen.

De som van de regionale ramingen van het verbruik in het jaar 2000 bedraagt rond 4600 miljoen m<sup>3</sup>, tegenover 1375 miljoen m<sup>3</sup> in 1967. Tabel II geeft een overzicht van de door de regionale werkgroepen opgestelde ramingen van de waterbehoeften van bevolking en industrie voor de jaren 1980 en 2000.

In de tweede plaats werd door de reeds eerder genoemde Werkgroep Waterverbruik een raming van het toekomstige landelijk waterverbruik opgesteld, gebaseerd op de in paragraaf 2 gesignaleerde tendensen in de toekomstige maatschappelijke ontwikkeling van Nederland. De Werkgroep kwam hierbij o.m. tot de volgende resultaten.

Bij een aangenomen inwonertal van rond 18 miljoen in het jaar 2000 en een gemiddelde woningbezetting van 3,1 wordt het huishoudelijk verbruik berekend op 200 l/h/etmaal tegenover 100 l/h/etmaal in 1970, overeenkomende met een totaal verbruik van 1300 miljoen m<sup>3</sup> per jaar in 2000.

Voor de raming van het industrieel verbruik worden voor de verschillende industriële sectoren de groeipercentages gehanteerd zoals deze in paragraaf 2 zijn vermeld, verminderd met 1½ % voor hergebruik.

Het industrieel waterverbruik is zodoende voor het jaar 2000 berekend op 2400 miljoen m<sup>3</sup>.

De totale raming via deze landelijke benadering geeft tenslotte als uitkomst:

huishoudelijk verbruik	1.300.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	} niet industrieel 2.100.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
commercieel verbruik	400.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
agrarisches verbruik	100.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
lekverlies, eigen verbruik	300.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
industrieel verbruik	2.400.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
<b>totaal</b>	<b>4.500.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup></b>	

Als definitie van „verbruik” wordt gegeven het zodanige gebruik van het betrokken kwaliteitswater, dat dit de kwaliteit verliest en afvalwater wordt, of zelfs geheel verdwijnt.

Onder huishoudelijk verbruik wordt verstaan het verbruik in woningen inclusief het waterverbruik voor tuinbesproeiing en autowassen.

Het commercieel en openbaar verbruik betreft het waterverbruik in de vestigin-

TABEL I - *Winning van grond- en oppervlaktewater in Nederland in 1967. Hoeveelheden in miljoenen m<sup>3</sup>*

onttrokken door	grondwater	oppervlaktewater	totaal
Waterleidingbedrijven	497	260	757
Eigen winning, industriële bedrijven	427	191	618
<b>Totaal</b>	<b>924</b>	<b>451</b>	<b>1375</b>

TABEL II - *Regionale ramingen waterbehoeften van bevolking en industrie voor de jaren 1980 en 2000 (hoeveelheden in miljoenen m<sup>3</sup>)*

provincie	1980			2000		
	bevolking	industrie	totaal	bevolking	industrie	totaal
Groningen	53	43	96	132	98	230
Friesland	49	35	84	110	75	185
Drente	37	68	105	88	122	210
Overijssel	65	75	140	115	115	230
Gelderland	103	253	356	185	465	650
Utrecht	54	53	107	88	77	165
Noord-Holland	195	175	370	340	370	710
Zuid-Holland	190	260	450	290	520	810
Zeeland	20	95	115	45	315	360
Noord-Brabant	118	267	385	205	455	660
Limburg	60	150	210	110	210	320
IJsselmeerpolders	10	10	20	50	60	110
<b>Nederland</b>	<b>954</b>	<b>1484</b>	<b>2438</b>	<b>1758</b>	<b>2882</b>	<b>4640</b>

gen die door het Centraal Bureau voor de Statistiek worden ingedeeld bij de sectoren handel, verkeer, krediet- en bankwezen, overheidsbemoeiingen, onderwijs, verplegingsinrichtingen en instellingen voor culturele en lichamelijke verzorging.

Onder agrarisch verbruik wordt verstaan het waterverbruik voor land- en tuinbouwbedrijven, veebedrijven en sportterreinen voorzover betrokken van de openbare watervoorziening en onder industrieel verbruik het waterverbruik in de vestigingen behorende tot de nijverheid, exclusief het koelwater voorzover onttrokken aan het oppervlaktewater.

Vooraf de berekening van de Werkgroep

moeten worden bevorderd dat ook de regionale ramingen op uniforme wijze worden opgesteld en in overeenstemming zijn met het systeem van de landelijke raming.

Het grote belang van de regionale ramingen is, dat ondanks verschillen in benadering inzicht werd verkregen in de verdeling van de waterbehoeften over de regio's. Hierdoor was het mogelijk tezamen met de regionale bedrijven en diensten naar oplossingen te zoeken die in deze waterbehoeften kunnen voorzien. Deze oplossingen vormen uiteindelijk de uitgangspunten voor het technisch plan. Overigens dient te worden beseft dat voor het ontwerpen van een infrastructuur, waarbinnen de werkelijke ontwikkeling kan worden ingepast, slechts de orde van grootte van belang is. Gelet op de onnauwkeurigheid van de ramingen en mede in verband met de ongewoon lange termijn die bij de ramingen in beschouwing is genomen, zal dan ook met een extra groei van de waterbehoefte rekening moeten worden gehouden.

Het technisch plan zal, rekening houdende met een extra groei van de waterbehoefte, een uitloopmogelijkheid moeten bieden voor de periode na het jaar 2000 en ruimte moeten openlaten voor alternatieve oplossingen binnen de regio's.

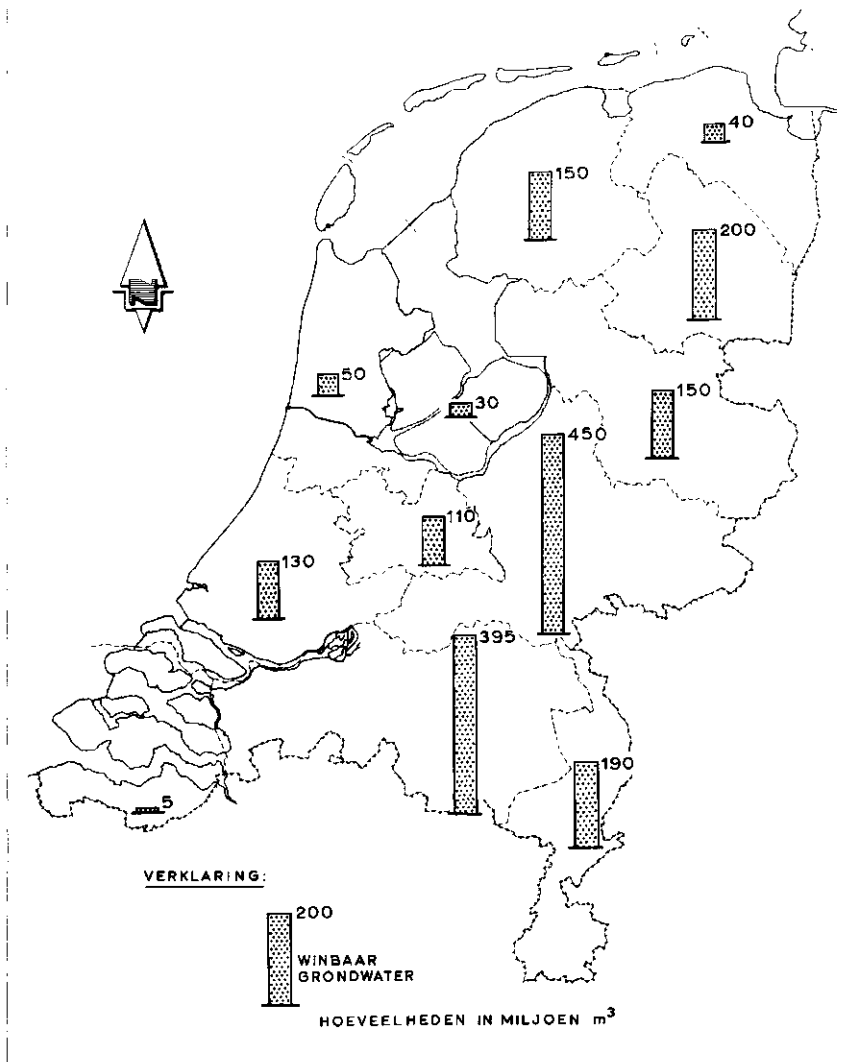
Met inachtneming van het bovenstaande is een technisch plan ontworpen, dat voorziet in een totale productiecapaciteit van 5500 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, hetgeen een verviervoudiging betekent ten opzichte van het verbruik in 1967.

#### 4. Bronnen van de watervoorziening

##### 4.1 Algemeen

De verwachte ontwikkeling van het waterverbruik tot het jaar 2000 naar kwantiteit en kwaliteit is bepalend voor de keuze van de bronnen, die in deze waterbehoeften kunnen voorzien.

In Nederland wordt door de openbare waterleidingbedrijven en de industriële bedrijven tot nu toe in hoofdzaak zoet



Afb. 3 - Prognose van de winbare hoeveelheid grondwater in Nederland.

grondwater verwerkt. De hoeveelheid winbaar zoet grondwater is echter beperkt en in de toekomst zullen in toenemende mate andere bronnen voor de watervoorziening worden ingeschakeld. De volgende bronnen kunnen worden onderscheiden:

- zoet grondwater;
- zoet oppervlaktewater;
- zout en brak water.

In tegenstelling tot bij het gebruik van grondwater, treden bij de verwerking van oppervlaktewater vooral problemen van kwalitatieve aard op, in hoofdzaak veroorzaakt door de lozing van huishoudelijke en industriële afvalstoffen. Zij noodzaken tot de toepassing van ingewikkelde en dure zuiveringsmethodieken. In toenemende mate wordt aandacht besteed aan de relatie tussen de kwaliteit van de bronnen enerzijds en de kwaliteit van het af te leveren water anderzijds in samenhang met de verschillende zuiveringstechnieken.

In het kort bestek van dit artikel kan niet uitvoerig worden stilgestaan bij deze

relatie. Zij vormt echter de basis en het uitgangspunt voor de noodzaak tot uitvoering van het nu geconcipieerde basisplan. Een basisplan dat heden in grote lijnen is gebaseerd op de huidige kwaliteit van het oppervlaktewater en de huidige stand van de technische ontwikkeling.

#### 4.2 Zoet grondwater

Op grond van de geohydrologische studies, die de laatste jaren werden verricht terzake van het voorkomen en de mogelijkheid van winning van grondwater, bedraagt volgens huidige inzichten de winbare hoeveelheid zoet grondwater in Nederland naar schatting ca. 1900 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. De verdeling hiervan over de verschillende provincies is in afbeelding 3 aangegeven.

In 1967 bedroeg de grondwaterwinning rond 924 miljoen m<sup>3</sup>, zodat nog een uitbreiding van ruim 100 % mogelijk is. De vraag, in hoeverre het grondwaterpotentieel voor de openbare drinkwatervoorziening kan worden benut, wordt mede bepaald door planologische, water-

huishoudkundige, agrarische en recreatieve belangen. In samenwerking met andere diensten wordt thans gewerkt aan het opstellen van optimaliseringsmodellen, waarmee het niveau zou moeten worden vastgesteld, waarbij overgang naar een andere methode van waterwinning de voorkeur gaat krijgen. Verdergaande inventarisatie van de grondwaterwinningsmogelijkheden, daarbij gebruik makend van genoemde optimaliseringsmodellen, moet tenslotte leiden tot het nauwkeurig bepalen van de winningsmogelijkheden, zowel naar grootte als naar ligging.

#### 4.3 Zoet oppervlaktewater

Het technisch plan voorziet in een totale productiecapaciteit in het jaar 2000 van 5500 miljoen m<sup>3</sup>. Bij een voorziening uit grondwater van ca. 1900 milj. m<sup>3</sup> zal de voorziening uit andere bronnen derhalve ca. 3600 miljoen m<sup>3</sup> moeten bedragen. Er van uitgaande dat hiervoor alleen oppervlaktewater in aanmerking komt, kan in tabel III het volgende overzicht worden gegeven.

Het basisplan voorziet in een verdubbeling van de grondwatervoorziening en houdt rekening met verachtvoudiging van de oppervlaktewaterwinning.

Voor de aanvoer van oppervlaktewater is Nederland in hoofdzaak aangewezen op de grote rivieren Rijn en Maas. De gemiddelde aanvoer van deze rivieren bedraagt te Lobith en Eysden respectievelijk 70 en 8 miljard m<sup>3</sup>. Op grond van hydrografische studies van de beide rivieren kan worden geconcludeerd dat in het algemeen de Rijn voldoende water beschikbaar heeft voor de onttrekking van ruw water voor de drinkwatervoorziening. Mogelijk kunnen bij zeer lage Rijnaafvoeren met name bij onttrekking aan IJssel, Nederrijn en Lek problemen van kwantitatieve aard optreden. Bij de Maas treden perioden op, dat geen water aan de rivier kan worden onttrokken. Het is derhalve noodzakelijk voorraden aan te leggen om deze perioden van onvoldoende Maasafvoer te kunnen overbruggen. De duur van deze overbruggingsperioden is echter mede afhankelijk van de prioriteiten, die in Nederland aan de onttrekking van Maaswater voor de verschillende doeleinden worden gesteld.

Vormen de hydrologische eigenschappen van de Maas één der voornaam-

TABEL III - Verdeling van het gebruik van zoet grond- en oppervlaktewater door bevolking en industrie in Nederland in 1967 en 2000

grondstof	1967		2000	
	x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	%	x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	%
Grondwater	924	67	1900	35
Oppervlaktewater	451	33	3600	65
Totaal	1375	100	5500	100

ste redenen tot voorraadvorming, bij de Rijn zijn het de kwalitatieve aspecten die hiertoe noodzaken.

De Rijn vertoont een toenemende vervuiling met afvalwater hetgeen de fabricage van een goede en constante kwaliteit leidingwater steeds moeilijker maakt. Bovendien wordt het produktieproces bemoeilijkt door de toename van het aantal acute verontreinigingen van de rivieren tengevolge van calamiteiten. De kwaliteit van het zoete oppervlaktewater in verband met de drinkwatervoorziening kan worden beoordeeld aan de hand van de volgende vier criteria.

- Toxiciteit.
- Microbiologische betrouwbaarheid.
- Geschiktheid voor de bereiding van aangenaam drinkwater.
- Zuurstofhuishouding.

Het voert hier te ver om uitgebreid in te gaan op alle kwalitatieve aspecten van Rijn en Maas. Bij de definitieve presentatie van het eerste basisplan zal dit wel geschieden. Het spreekt echter voor zichzelf dat de kwaliteit van het ter beschikking staande zoete oppervlaktewater van grote betekenis is geweest bij de keuze van de omvang der werken die het technisch plan nu omvat.

#### 4.4 Zout en brak water

De beschikbaarheid van zout en brak oppervlaktewater is onbeperkt te noemen. Over de winningsmogelijkheden van zout en brak grondwater is nog weinig bekend en uitgebreide studies hierover moeten nog volgen.

Voorzover het zoute en brakke water als grondwater aanwezig is heeft het, afgezien van het te hoge zoutgehalte, de kwalitatieve voordelen van grondwater.

Evenzo geldt dat het brakke oppervlaktewater de nadelige kwalitatieve kenmerken vertoont van de sterk verontreinigde rivieren, waarmede het in verbinding staat.

### 5. Het technisch plan

#### 5.1 Algemeen

Na summier behandeling van de maatschappelijke ontwikkeling tot het jaar 2000, de prognose van de waterbehoeften en een overzicht van de bronnen van watervoorziening kan thans het technisch plan worden uiteengezet.

Reeds is vermeld dat het technisch plan rekening moet houden met een extra groei van de waterbehoeften; ruimte moet worden opengelaten voor alternatieve oplossingen binnen de regio's en een uitloopmogelijkheid voor de periode na het jaar 2000 zal aanwezig moeten zijn.

Ontworpen is een technisch plan dat kan voorzien in een totale produktiecapaciteit van 5500 miljoen m<sup>3</sup> in het jaar 2000.

De verdeling van de waterproduktie over waterleidingbedrijven en eigen winning-

TABEL IV - Verdeling produktie 1967 over waterleidingbedrijven en eigen winning industrie.

onttrokken door	1967			%
	grondwater x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	oppervlaktewater x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	totaal x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
waterleidingbedrijven (incl. zuivering)	497	240	737	54
industrie (eigen winning, rechtstreekse onttrekking zonder voorraadvorming)	427	191	618	45
waterleidingbedrijven (excl. zuivering) directe levering aan industrie zonder voorraadvorming (vnl. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland)	—	20	20	1
<b>totaal</b>	<b>924</b>	<b>451</b>	<b>1375</b>	<b>100</b>

industrie, zoals deze plaatsvond in 1967 is aangegeven in tabel IV.

Hoe de waterverdeling in het jaar 2000 zal plaatsvinden is moeilijk te voorspellen. Enerzijds is een toeneming van de eigen winning van grondwater door de industrie te verwachten, anderzijds is door wettelijke regelingen juist een beperking van die eigen winning te verwachten en zal worden bevorderd dat het grondwater zoveel mogelijk voor de openbare watervoorziening gereserveerd blijft. Voor het jaar 2000 is in verband hiermede gerekend op een beperkte uitbreiding van de eigen winning van grondwater door de industrie tot een totaal van 600 miljoen m<sup>3</sup>.

De waterleidingbedrijven kunnen zodoende uitbreiden tot een totale onttrekking van grondwater, groot 1300 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

In de toekomst is te verwachten, dat de industrie in toenemende mate een beroep op de waterleidingbedrijven zal doen, zowel voor eind- als halffabrikaat. Vooral problemen van waterhuishoudkundige aard zullen er toe leiden dat de eigen winning van oppervlaktewater door de industrie zonder tussenschakeling van voorraadvorming geen grote vormen zal aannemen. In totaal is hiervoor wellicht 400 miljoen m<sup>3</sup> in het jaar 2000 te rekenen, terwijl voorts mogelijk ca. 200 miljoen m<sup>3</sup> (ca. 60 miljoen m<sup>3</sup> Watertransportmij. Rijn-Kennemerland) rechtstreeks door de bedrijven aan de industrie wordt geleverd.

Het geheel samenvattend leidt dit tot het overzicht in tabel V van de waterverdeling in het jaar 2000.

Uitgaande van een waterbehoefte van 4500 miljoen m<sup>3</sup> per jaar tegen het einde van deze eeuw en een mogelijke grondwaterwinning van 1900 miljoen m<sup>3</sup> per jaar dient een hoeveelheid van 2600 miljoen m<sup>3</sup> per jaar vanuit het oppervlaktewater te worden voorzien. Gezien het speculatieve karakter van de raming van de eigen winning door de industrie en de moeilijkheden die thans reeds in kwantitatief en kwalitatief opzicht worden ondervonden bij een directe onttrekking van oppervlaktewater gaat het technisch plan ervan uit, dat in de toekomst de onttrekking en de verwerking van oppervlaktewater ook voor de industrie door tussenschakeling van voorraadvorming zal plaatsvinden.

De ruimere opzet van het technisch plan tot een totale produktiecapaciteit van 5500 miljoen m<sup>3</sup> per jaar noodzaakt zodoende tot de vaststelling van werken van voorraadvorming met een totaal produktievermogen van 2600 + 1000 = 3600 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

Op de keuze van de werken van het technisch plan zal thans nader worden ingegaan. Buitenlandse waterleveranties blijven buiten beschouwing. Contacten met Duitsland hebben uitgewezen, dat op grote waterleveranties (ca. 100.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/jaar) door nabij de grens gelegen Duitse waterleidingbedrijven niet mag worden gerekend. In België vormt de eigen watervoorziening reeds problemen.

TABEL V - Proeve van waterverdeling over waterleidingbedrijven en eigen winning industrie in 2000.

onttrokken door	2000			%
	grondwater x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	oppervlaktewater x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	totaal x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
waterleidingbedrijven (incl. levering aan industrie, eind- en halffabrikaat, voorraadvorming)	1300	2000	3300	74
industrie (eigen winning, geen voorraadvorming)	600	400	1000	22
waterleidingbedrijven met directe levering aan industrie, géén voorraadvorming, Watertransportmij. Rijn-Kennemerland 60.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	—	200	200	4
<b>totaal</b>	<b>1900</b>	<b>2600</b>	<b>4500</b>	<b>100</b>

Een eventuele aanvoer van water vanuit Oostenrijk of Zwitserland via grote transportleidingen zou in verband met de afstand (500 à 700 km) tot een te hoge kostprijs van het water leiden, daarbij nog afgezien van de politieke en planologische bezwaren. Dit betekent dat in beginsel de oplossingen voor de toekomstige drink- en industriewatervoorziening binnen Nederland moeten worden gevonden.

### 5.2 De werken van het technisch plan

Uit de voorgaande paragrafen is gebleken dat voor de bereiding van drink- en industriewater uit oppervlaktewater werken van voorraadvorming onontbeerlijk zijn en dat daarbij de rivieren Maas en Rijn als voornaamste bronnen van zoet oppervlaktewater kunnen worden aangemerkt.

Bij de Maas dient vooral om kwantitatieve redenen tot de opslag van water te worden overgegaan, terwijl bij de Rijn voorraadvorming hoofdzakelijk uit kwalitatieve overwegingen plaats vindt. Daarnaast is voorraadvorming noodzakelijk om in geval van een verontreiniging van de bron door een calamiteit de onttrekking tijdelijk te kunnen onderbreken. Bij het opstellen van de basisplannen is ook bewust afgezien van directe onttrekking aan natuurlijke open reservoirs.

Als voornaamste methoden van voorraadvorming kunnen worden onderscheiden de opslag van water in spaar- en doorstroombekkens (open voorraadvorming) en de opslag van water in de bodem door middel van kunstmatige infiltratie (gesloten voorraadvorming).

Onder een doorstroombekken wordt een bekken verstaan waarvan het waterpeil slechts onder uitzonderlijke omstandigheden — bijvoorbeeld gedwongen door een onderbreking van de aanvoer wegens een calamiteit — aan variatie onderhevig is. Bij een spaarbekken vormt de peilvariatie een normaal en regelmatig terugkerend onderdeel van de bedrijfsvoering.

De keuze van de plaats van het bekken wordt onder meer bepaald door de volgende eisen:

- ligging in de nabijheid van een aanvoerweg van kwalitatief geschikt oppervlaktewater;
- geschikte geohydrologische gesteldheid van de ondergrond m.h.o. op mogelijke kwelverliezen en de constructie van het bekken;
- gunstige ligging t.o.v. de verbruikscentra;
- inpassing in de planologie van het gebied.

Bij de kunstmatige infiltratie is het uitgangspunt de aanwezigheid van een massief van korrelvormig materiaal geschikt voor berging van een zekere hoeveelheid grondwater. Deze hoeveelheid moet kunnen worden aangesproken en aangevuld, waarbij de aanvulling plaatsvindt

door het inbrengen van elders gewonnen oppervlaktewater. De voornaamste eisen welke aan een infiltratiegebied moeten worden gesteld zijn een gunstige geohydrologische gesteldheid van de ondergrond en de mogelijkheid het infiltratieterrain te beschermen tegen verontreiniging.

Door voorraadvorming kan een belangrijke kwaliteitsverbetering worden verkregen. De egalisatie van de waterkwaliteit ten aanzien van de temperatuur en de concentratie aan moeilijk te verwijderen bestanddelen is hiervan een belangrijk onderdeel. Een vergelijking van de verschillende kwaliteitsaspecten van open en gesloten voorraadvorming heeft geleid tot de conclusie, dat waar mogelijk kunstmatige infiltratie de voorkeur verdient boven spaar- en doorstroombekkens.

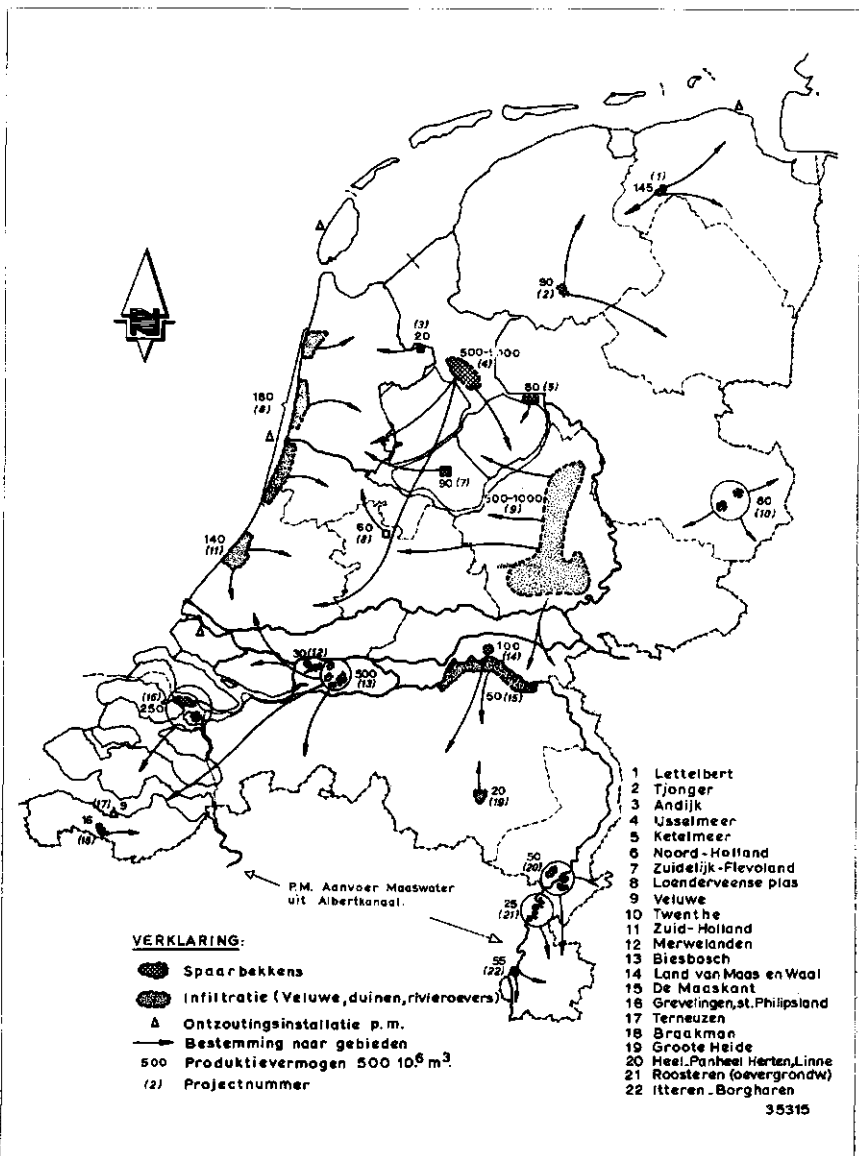
Het overleg binnen de regionale werkgroepen basisplannen heeft geleid tot de

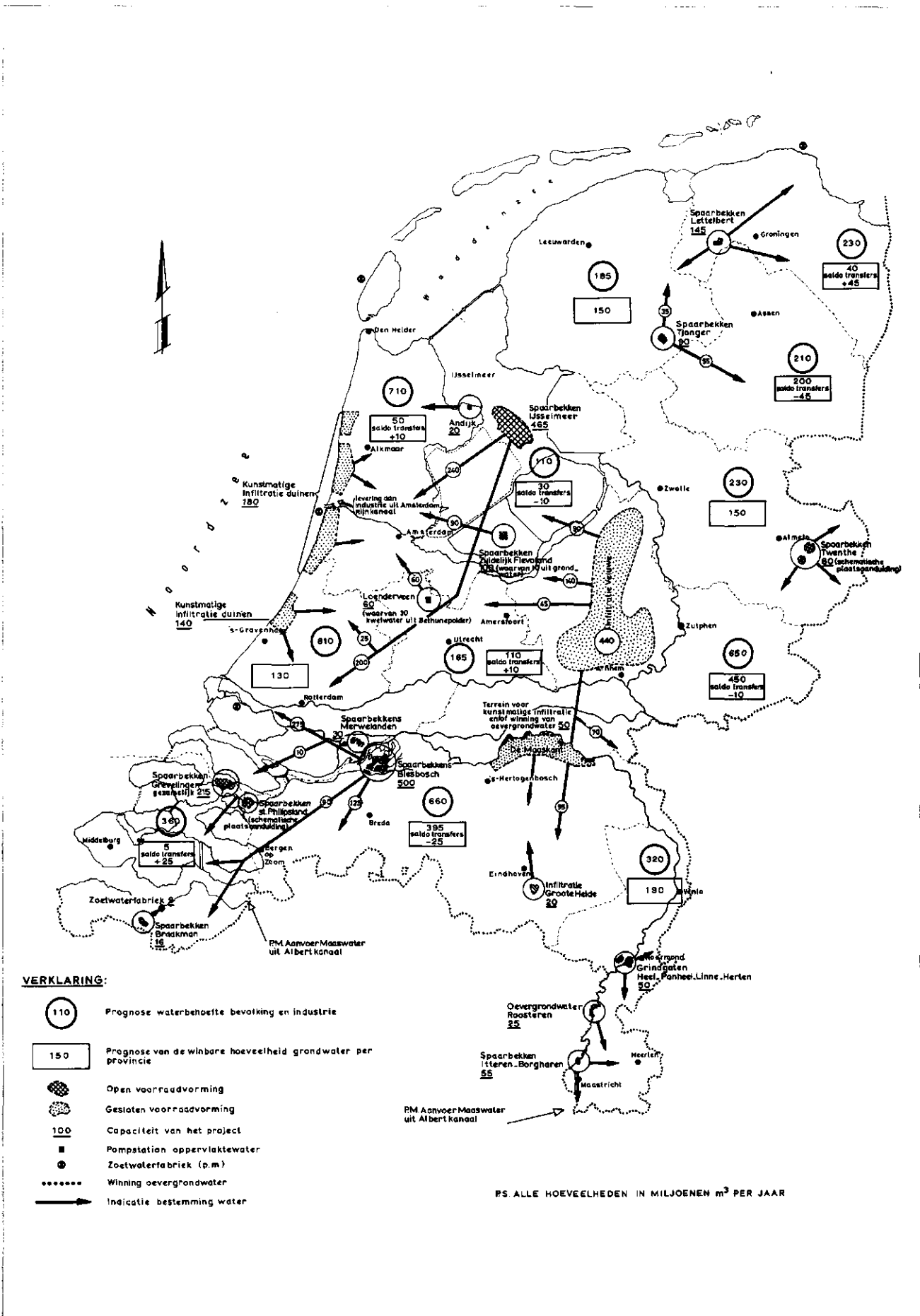
vaststelling van de werken van het technisch plan. De keuze van de werken is hierbij gebaseerd op de eisen, zoals die bij de behandeling van de methoden van voorraadvorming zijn genoemd.

In eerste instantie is gezocht naar veiligstelling van de toekomstige drink- en industriewatervoorziening door middel van het ontwerp van werken binnen de eigen regio. De mogelijkheden hiertoe zijn echter beperkt, zodat de noodzaak bleek van studie naar grote bovenregionale waterwinprojecten. Hierbij kunnen worden genoemd de spaarbekkens in de Biesbosch, de duininfiltratie, de spaarbekkens in het IJsselmeer en de kunstmatige infiltratie in de Veluwe.

In afb. 4 is tenslotte het technisch plan aangegeven zoals dit op grond van de huidige kennis en inzichten kon worden samengesteld. In vele gevallen is op grond van kwalitatieve, kwantitatieve, planologische of financieel-economische overwegingen een keuze gedaan uit al-

Afb. 4 - Technisch plan, overzicht werken voor opslag en infiltratie, exclusief 1900 miljoen m<sup>3</sup> per jaar winbaar grondwater.





Afb. 5 - Watervoorzieningsplan 2000.

ternatieve oplossingen. Duidelijk is echter gebleken, dat de uiteindelijke vorm van het toekomstige watervoorzieningspatroon zal afhangen van de mogelijkheden die de grote projecten van kunstmatige infiltratie Veluwe en spaarbekken IJsselmeer in zich bergen. Beide zijn een onmisbaar element in een technisch plan dat een productiecapaciteit van 5500 miljoen m<sup>3</sup> per jaar moet veilig stellen. Hoe de verdeling van de waterproductie over de twee projecten het beste kan geschieden is in dit stadium moeilijk vast te stellen. Nadere studies en uitgebreide onderzoeken zullen hierover uitsluitel moeten geven. In het technisch plan is dit tot uiting gebracht door het aangeven van een interval waarbinnen de productiecapaciteit kan variëren. In tabel VI zijn de projecten nog eens afzonderlijk genoemd en voorzien van enige kenmerken.

### 5.3 Het watervoorzieningsplan van de regio's in verband met het technisch plan

Het watervoorzieningsplan 2000 dat door samenvoeging van de resultaten van de regionale werkgroepen is ontstaan en in afbeelding 5 is weergegeven, voorziet in een totale waterbehoefte van bevolking en industrie in het jaar 2000 van 4640 miljoen m<sup>3</sup> (zie tabel II). De winbare hoeveelheid grondwater is hierbij gesteld op 1900 miljoen m<sup>3</sup> per jaar, zodat de onttrekking aan het oppervlaktewater 2740 miljoen m<sup>3</sup> zal bedragen. Het spaarbekken IJsselmeer en het infiltratieproject Veluwe dienen volgens dit plan productiecapaciteiten te bezitten van resp. 465 en 440 miljoen m<sup>3</sup> in 2000. Een vergelijking van genoemd watervoorzieningsplan met het technisch plan (afbeelding 4) toont aan, dat het watervoorzieningsplan volledig past binnen de ruimte die het technisch plan biedt. Gebleken is, dat veelal meerdere alternatieve oplossingen mogelijk zijn, die met name de productiecapaciteit van het spaarbekken IJsselmeer en het infiltratieproject Veluwe belangrijk kunnen beïnvloeden. Indien bijvoorbeeld Noord-Holland en Zuid-Holland (industrie Rotterdam e.o.) niet op het spaarbekken IJsselmeer worden aangesloten maar op het infiltratieproject Veluwe, zou het spaarbekken IJsselmeer kunnen vervallen en wordt de Veluwe tot bijna 1 miljard m<sup>3</sup>/jaar belast. Het omgekeerde is ook mogelijk.

Duidelijk wordt hiermede geïllustreerd dat het in dit stadium niet mogelijk is één definitief watervoorzieningsplan voor het jaar 2000 op te stellen, maar dat een technisch plan noodzakelijk is waarbinnen ruimte is voor alternatieve oplossingen.

Het watervoorzieningsplan 2000, zoals dat in afbeelding 5 is weergegeven, dient dan ook te worden beschouwd als een variantoplossing die op grond van de huidige kennis en inzichten binnen het technisch plan de voorkeur verdient.

TABEL VI - Overzicht van de werken van het technisch plan ter dekking van een totale jaarcapaciteit van 5500.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

no.	project	capaciteit x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /j	kenmerken
1	spaarbekken Lettelbert	145	Overbrugging uit calamiteitsoverwegingen. Menging met grondwater. Noodtoevoerweg vanaf de IJssel.
2	spaarbekken Tjonger	90	Idem.
3	pompstation Andijk	20	Bestaand. Vrijwel directe onttrekking van IJsselmeerwater via klein voorraadbekken.
4	spaarbekken IJsselmeer	500—1000	Planologisch gunstig gelegen. Grote overbruggingsperiode nodig i.v.m. hoog Cl-gehalte IJsselmeer.
5	spaarbekken Ketelmeer	80	Planologische beperkingen; ongunstige ligging t.o.v. verbruikscentra. Comb. met koelwatercircuit van elektrische centrale in studie.
6	duininfiltratie Noord-Holland	180	Deels bestaand. Uitbreiding capaciteit bepaald door kwaliteit te infiltreren oppervlaktewater en mate bestemming duingebied voor infiltratie.
7	spaarbekken Zuidelijk-Flevoland	90	Na bijmenging met grondwater totaal capaciteit 100.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /jaar. Planologische inpassing noodzakelijk.
8	waterleidingplas Loenderveen	60	Bestaand. Uitbreiding tot 60.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /j, waarvan 30.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /jaar kwelwater afkomstig van de Bethunepolder en 30.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /j. Rijnwater.
9	infiltratie Veluwe	500—1000	Zuivering van het te infiltreren Rijnwater essentieel. Infiltratietechniek belangrijk. Proefinstallatie te Bloemendaal, Inpassing in planologie noodzakelijk.
10	spaarbekkens Twenthe	80	Gunstige ligging t.a.v. verbruikscentra. Vulling bekken met afstromend beekwater en water uit Twenthekanaal. In studie.
11	duininfiltratie Zuid-Holland	140	Zie duininfiltratie Noord-Holland, Infiltratie met Maaswater.
12	spaarbekkens Merwelanden	30	Uitbreiding van bestaande winning.
13	spaarbekkens Biesbosch	500	In 1973 in bedrijf. Combinatie van spaar- en doorstroombekkens, Vulling met Maaswater en zonodig met Rijnwater.
14	spaarbekken Land van Maas en Waal	100	Nadere uitwerking noodzakelijk.
15	infiltratie De Maaskant	50	Winning van oevergrondwater en mogelijk kunstmatige infiltratie van Maaswater. In studie.
16	spaarbekken Grevelingen en St. Philipsland	100 150	Onderlinge relatie in studie. Spaarbekken Grevelingen planologisch gunstig gelegen. Hydrologische beperkingen, daardoor geringe peilvariatie mogelijk. Diep bekken, gunstig m.h.o. op kwaliteitsverbetering, noodzaakt tot ontzanding. Bruikbaarheid zand essentieel. Spaarbekken St. Philipsland, plaatsbepaling mogelijk binnen- en/of buitendijks. In studie.
17	zoetwaterfabriek Terneuzen overige zoetwaterfabrieken in Nederland	9 p.m.	Bestaand. Uitbreiding afhankelijk technisch-economische ontwikkelingen.
18	spaarbekkens Braakman	16	Bestaand. Uitbreiding afhankelijk van wattertoevoer uit België. Spaarbekkens in ophoging; bodem afgedekt met plasticfolie.
19	infiltratie Grootte Heide	20	In studie. Benutting van afstromend beekwater uit België of koelwater uit Eindhoven.
20	grindgaten Heel-Panheel, Herten, Linne	50	Comb. van inf. en diepe grondwaterwinning. Keuzemogelijkheid Heel-Panheel in combinatie van Maaswater en toestromend grondwater. Herten en Linne berging boven stuwpeil.
21	oevergrondwater Roosteren	25	Verdunning met grondwater van belang. Grondwaterstands daling bij lage Maasafvoeren onderwerp van nadere studie. Snel te realiseren.
22	spaarbekken Ifteren-Borgharen	55	Ligging in winterbed Maas. Planologie en voorkomen van kleilaag in ondergrond essentieel. In studie.
—	rechtstreekse levering aan industrie	200	Hiervan 60.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /j. WRK. Overig onbekend.
—	onttrekking aan Albertkanaal	p.m.	Ten behoeve van Zeeland en Limburg.
—	grondwaterwinning Nederland	1900	Voor een deel bestaand. Uitbreiding mogelijk, optimaliseringsmodellen en bescherming waterwingebieden noodzakelijk.