

kerndoelen waarnaar in een dergelijke netwerkaanpak wordt gestreefd. Ook is het nodig het overzicht over de verschillende samenwerkingsinitiatieven te behouden.

5. Conclusie

Belangrijke factoren van invloed op de handhaving van milieuregelgeving in het Scheldegebied zijn in het voorgaande aan bod geweest. De factor tijd speelt daarbij een belangrijke rol. Door het faseverschil tussen Nederland en Vlaanderen zal een goed functionerende handhavingsstructuur geen zaak van de korte termijn worden.

Voor een effectieve handhaving van milieuwetten is het noodzakelijk dat alle betrokken instanties bereid zijn zich aan te sluiten bij een gemeenschappelijke prioriteitsstelling. Deze moet bij voorkeur ingepast worden in een beheer dat rekening houdt met het totale stroomgebied. Dit houdt onder meer in dat de verschillende functies van het stroomgebied een integrale afweging krijgen. Als zo'n prioriteitsstelling is vastgelegd, moeten de gemaakte afspraken ook nageleefd worden. Niet alleen omdat een gezond leefmilieu de basisconditie vormt voor de uitoefening van een groot aantal functies van een watersysteem. Maar ook omdat het toestaan van afwijkingen van die regels een aantasting betekent van de mogelijkheden de samenleving effectief te sturen.

Het initiatief bij de verwezenlijking van een formele handhavingsstructuur moet bij voorkeur liggen bij organisaties die een bijzondere zorg hebben op dit terrein. Door het 'hoge toezicht' of 'tweede lijns-toezicht' is dat bij respectievelijk het Bestuur Milieu-inspectie in Vlaanderen en de Inspectie Milieuhygiëne in Nederland het geval. Deze toezichtsfunctie omvat immers ook de bevordering van een goed functionerende handhavingspraktijk. Niet alleen samenwerking met Vlaanderen is noodzakelijk. Het is ook noodzakelijk de mogelijkheden voor samenwerking met Wallonië, Brussel en Frankrijk te onderzoeken.

Literatuur
Aalders, M. V. C. (red.) *Handhaving van milieurecht*, Meppel/Amsterdam 1987.
Ast, J. A. van en Korver-Alzerda, L., *De Schelde en Handhaving Regelgeving in Nederland en Vlaanderen*, SCHAR, Erasmus Studiecentrum voor Milieukunde, Rotterdam, 1993.
Berenschot, *Landelijk Onderzoek naar de organisatie en uitvoering van de Hinderwet en aanverwante milieutaken*, 's-Gravenhage, 1983.
Berghe, J. van den, *Het vervolgingsbeleid in enkele problemen bij de vervolging van milieudelicten*, in:

J. van den Berge (red.), *Het vervolgingsbeleid inzake milieudelicten*, colloquium van de Belgische Vereniging voor milieurecht 11-12-1992, Brussel.
Bronders, B., *De weerslag van de grondwetsherziening op het milieustrafrecht*, MSR 24-9-1993, Belgische Vereniging voor Milieurecht, Brussel, 1993.
Brussaard, W., Th. G. Drupsteen, P. C. Gilhuis, N. S. J. Koeman, *Milieurecht*, W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 1991.
Faure, M., *Het materiële milieustrafrecht in België: een terreinverkenning*, Milieu en Recht, 1990/3, pp. 98-108.
Faure, M., *Recente ontwikkelingen in het materiële milieustrafrecht in België*, Delikt en delinquent, 22, 1992/3, pp. 212-227.
Goethals, E., *Handhavingsproblemen in het Milieurecht*, in *Centrum voor Beroepsvervolmaking in de rechten ed.*, Rechtspraak en milieubescherming, Eerste Antwerpse Juristen congres, Kluwer, Antwerpen, 1991.
Lavrijsen, L., *Milieuhygiënerecht*, in: Pue E. de, L. Lavrijsen en P. Stryckers, *Milieuzakboekje* 1993 Centrum voor Natuurbeschermingseducatie, Kluwer, Deurne 1993.
LTGH/ESM (Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie)/Erasmus Studiecentrum voor Milieukunde), Preventieonderzoek in het Scheldebekken gericht op Afval- en emissiereductie (PROSA), EUREGIO Scheldemond, Gent, november 1992.
Olsthoorn, J. C. M., J. H. F. Hegeman, *Schone produktie in het Scheldebekken; preventie-onderzoek in het Scheldebekken gericht op afvalpreventie*: PROSA, tussenrapportage fase 1, Erasmus Studiecentrum voor Milieukunde, Rotterdam 1991.
PMO-Zeeland (Provinciaal Milieu Overleg Zeeland), *Structuur handhaving milieuwetgeving in Zeeland*, (de 'Konijnennota'), Middelburg december 1991.
RIMH/Zeeland (Inspectie van de Volksgezondheid voor de Hygiëne van het Milieu voor Zeeland), *Onderzoek naar milieunetwerk in België*, Middelburg, 1992.
Saeijs, H. F. L., E. Turkstra, *Naar een Europese watersysteembenadering*, H₂O, Tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling, (25), nr 14, pp 383-391, 1992.
Twinstra Gudde, *uitvoering Hinderwet*, 1979, VAR-reeks Ministerie van V&M, nrs. 1, 2, 3, 35, Den Haag 1979.
VROM (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer), *Notitie Handhaving Milieurecht*, Den Haag, 1981.

Biesbosch-water voor Gelderland
• Slot van pagina 47.

bepaalde kostprijs per m³. Zo nemen de exploitatiekosten met 17% af als een rentepercentage wordt gehanteerd dat 2% lager ligt.

Evaluatie

Voor de inzet van oppervlaktewater voor de drinkwatervoorziening worden door de waterleidingbedrijven momenteel diverse mogelijkheden onderzocht. Naast Biesbosch-water zijn vele oplossingen denkbaar, zoals: oppervlaktewater uit zand- en grindwinningen, oppervlakte- en diep-infiltratie, oeverinfiltratie, etc. Ook mogelijkheden voor industriewaterprojecten worden nader onderzocht.

Het grote nadeel van Biesbosch-water is de hoge prijs van f 2,50 (exclusief de extra kosten voor uitbreidingen in de huidige distributiesystemen en voor het diffuse transport en de zuivering). Biesbosch-water heeft daarentegen een aantal voordelen. Zo is de kwaliteit van het oorspronkelijke Maaswater na bekkenpassage aanzienlijk verbeterd. Doordat Maaswater wordt ingenomen is het zoutgehalte relatief (ten opzichte van Rijnwater) laag. Er is een grote mate van leveringszekerheid bij de inname door de bergingscapaciteit in de spaarbekkens, waarvan de capaciteit ruim voldoende is voor de extra levering van 35 miljoen m³/jaar. De realiseringstermijn zal vooral afhankelijk zijn van de termijn waarbinnen het transportsysteem kan worden aangelegd.

De uiteindelijke oplossing van het probleem van de dekking van de drinkwaterbehoefte in Gelderland zal afhangen van beleidsmatige keuzes, waarbij behalve technische ook andere factoren een rol spelen.

Verantwoording

Bovenstaand artikel is gebaseerd op het afstudeerproject van L.P. Wessels, dat is uitgevoerd bij de NV Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch (maart t/m september 1993). Bij het tot stand komen van dit project heeft ir. J. Bruijn van de NV Waterleidingmaatschappij Oost-Gelderland een initiërende rol gespeeld. De begeleiding berustte bij prof. ir. J. C. van Dijk (TU Delft) en ir. J. M. J. Waals (WBB). Desgewenst kan het eindrapport 'Biesbosch-water voor Gelderland' worden verkregen bij de TU Delft, vakgroep Gezondheidstechniek en Waterbeheersing (tel. 015-2783347).

Literatuur:
1. VEWIN Tienjarenplan, deelrapport 2, regio Oost, Rijswijk juni 1989
2. Wessels, L. P. (1993). *Biesbosch-water voor Gelderland*, afstudeerverslag TU Delft, Delft september 1993

Nieuwe directeur voor FDM

De Raad van Commissarissen van de NV Flevolandse Drinkwater Maatschappij heeft met ingang van 1 januari 1996 de heer drs. ing. L. T. van Bloois (41) benoemd tot directeur. Van Bloois was voorheen directeur Openbare Werken bij de gemeente Voorburg. Hij volgt de heer ir. E. J. J. Cals op, die met ingang van 1 oktober jl. directeur van de VEWIN werd.

Suppletiebehoefte

De suppletiebehoefte in Gelderland voor het jaar 2020 is per regio bepaald door extrapolatie van gegevens uit het Tienjarenplan van de VEWIN. De suppletiebehoefte is daarbij gedefinieerd als het verschil tussen de verwachte drinkwaterbehoefte en de beschikbare hoeveelheid grondwater voor de drinkwatervoorziening. De beschikbare hoeveelheid grondwater in 2020 is in deze studie gedefinieerd als de huidige vergunningscapaciteit.



IR. L. P. WESSELS
TU Delft
Thans werkzaam bij
DHV Water BV



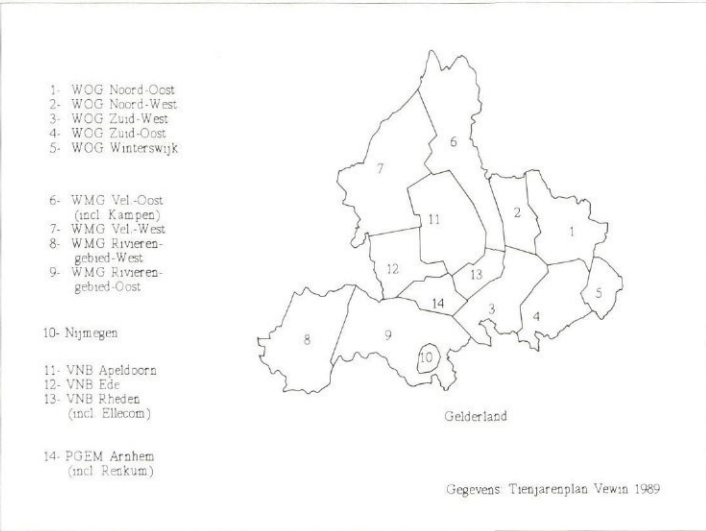
IR. J. M. J. WAALS
WBB



PROF. IR. J. C. VAN DIJK
TU Delft

De onderscheiden regio's zijn weer-gegeven in afbeelding 2. De regio-indeling is gebaseerd op het VEWIN Tienjarenplan van 1989. (Inmiddels zijn Nijmegen, VNB en PGEM Arnhem gefuseerd met de energiebedrijven van Gelderland, Flevoland en Friesland tot de NV NUON.) In afbeelding 3 is de suppletiebehoefte per regio weergegeven. De suppletie-behoefte is het grootst in Oostelijk Gelderland en op de Veluwe.

Afb. 2 - De indeling in regio's



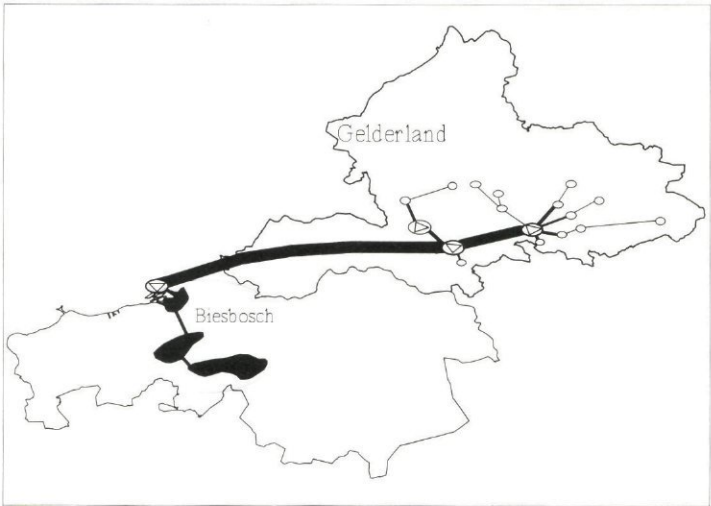
Samenvatting

In de provincie Gelderland zullen de waterleidingbedrijven in de nabije toekomst oppervlaktewater moeten inzetten voor de drinkwatervoorziening. Dit is het gevolg van een stijgende drinkwaterbehoefte en de ontoereikende beschikbaarheid van grondwater. In dit artikel is een weerslag gegeven van een eerste, inventariserend onderzoek naar de mogelijkheden voor de levering van Biesbosch-water ten behoeve van de drinkwatervoorziening in Gelderland.

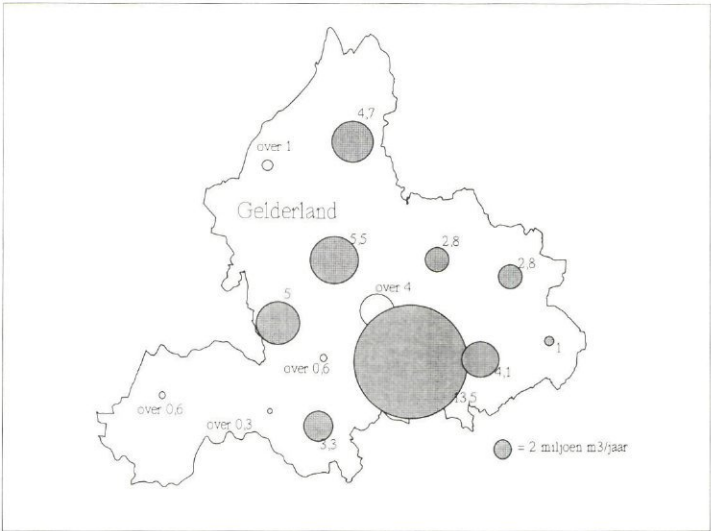
De technische en economische haalbaarheid van aanvoer van Biesbosch-water wordt vooral bepaald door het transport. Derhalve is het noodzakelijk te weten wat de regionale verdeling van de drinkwaterbehoefte zal zijn. Als richtjaar is hiervoor het jaar 2020 aangehouden. Uitgaande van de suppletiebehoefte (drinkwaterbehoefte minus duurzame grondwaterwinningen) is het transportsysteem globaal bepaald. Het transport is daarbij onderscheiden in een primair transportsysteem en een secundair transportsysteem. Het 'primaire transport' behelst het transport naar een centraal verdeelpunt in Gelderland dat strategisch gelegen moet zijn. De waterverdeling vanuit dit centrale verdeelpunt over de verschillende regio's is gedefinieerd als het 'secundair transport'. In afbeelding 1 is een impressie van de levering van Biesbosch-water aan Gelderland gegeven.

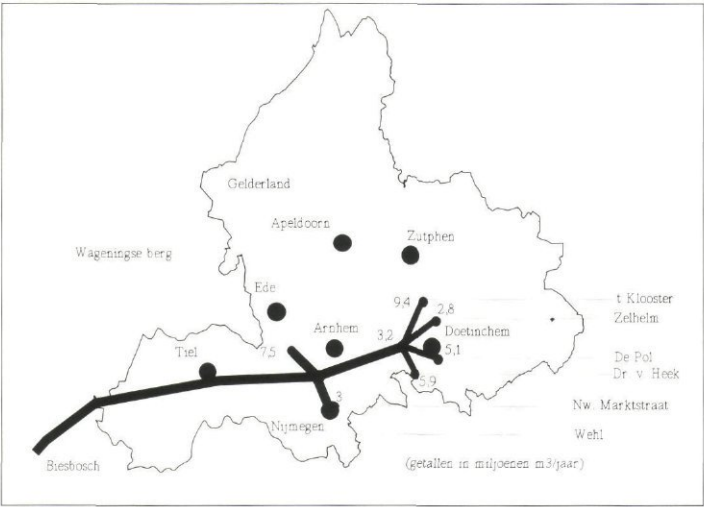
In het onderzoek is ook aandacht besteed aan de bepaling van het zuiveringsproces en -ontwerp. In dit artikel zal hier slechts summier op worden ingegaan. De bepaling van de totale kosten van zuivering en transport is eveneens een kernpunt in het onderzoek geweest. De economische haalbaarheid van 'Biesbosch-water voor Gelderland' is zichtbaar gemaakt in investeringen en kosten per m³.

Afb. 1 - Biesbosch-water voor Gelderland



Afb. 3 De suppletiebehoefte per regio





Afb. 4 - De debietverdeling over de Gelderse regio's

In 2020 zal voor heel Gelderland circa 35 miljoen m³/jaar extra nodig zijn om te kunnen blijven voorzien in de drinkwater-behoefte.

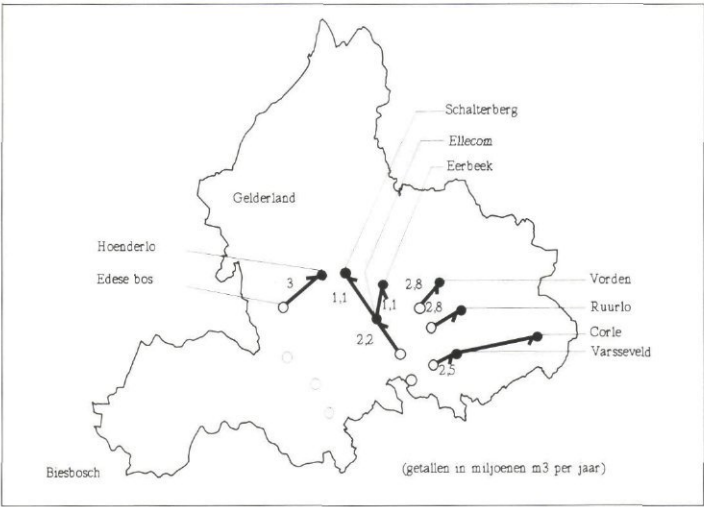
Transport

Bij de bepaling van de leidingdiameter van het primair transportsysteem spelen kosten en leveringszekerheid een hoofdrol. Op basis van beschouwingen over de meest economische diameter en leveringszekerheid is voor het primair transportsysteem gekozen voor een dubbele leiding 900 mm. Een dergelijk transportsysteem heeft, bij een debiet van circa 6.000 m³/ uur (dagfactor 1,5), een totaal drukverlies van circa 140 mWk. Dit houdt in dat er één hogedruk-pompstation en twee boosterstations onderweg nodig zijn. Het eindpunt van deze dubbele leiding is, met het oog op de verdeling van de suppletiebehoefte, gekozen in de buurt van Elst (transportafstand vanaf de Biesbosch: circa 80 km).

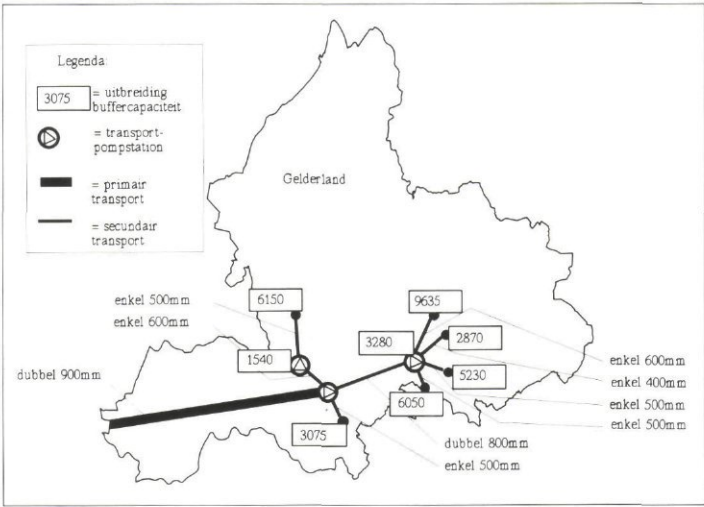
Vanaf Elst moet het totale debiet worden verdeeld over de verschillende regio's. Deze verdeling kan worden gerealiseerd op twee verschillende wijzen:

1. bepaalde gebieden geheel van drinkwater uit oppervlaktewater voorzien (verdringingsprincipe);
2. menging van drinkwater uit oppervlaktewater met drinkwater uit grondwater in de reinwaterkelders van de bestaande grondwaterpompstations (mengprincipe). Gekozen is voor het mengprincipe. Bij levering en menging van Biesbosch-water en grondwater in de bestaande (eventueel uit te breiden) reinwaterkelders wordt:

- optimaal gebruik gemaakt van de lokale infrastructuur en de aanleg van nieuwe infrastructuur beperkt;
- de grondwaterproductie lokaal in stand gehouden, zodat het grondwater als



Afb. 5 - Diffuse doorleveringen



Afb. 6 - De noodzakelijke transportinfrastructuur

strategische reserve beschikbaar blijft. Uitgaande van de suppletiebehoefte per regio is een debietverdeling gemaakt over de huidige (grondwater)pompstations binnen deze regio's. De voorgestelde verdeling van 35 miljoen m³ Biesbosch-water is in afbeelding 4 weergegeven. Bij de debietverdeling is globaal rekening gehouden met bestaande capaciteiten en de bekende gewenste ontwikkelingen daarin. De voorgestelde debietverdeling heeft bepaalde mengverhoudingen Biesbosch-water/grondwater tot gevolg, die vervolgens een verandering van de waterkwaliteit tot gevolg zal hebben. Op de beoordeling van de effecten van menging op de waterkwaliteit wordt verderop in dit artikel ingegaan.

Vanaf de pompstations die Biesbosch-water in hun reinwaterkelders krijgen aangeleverd wordt gemengd water doorgeleverd naar de naburige distributiegebieden. Bij relatief kleine debieten (3 miljoen m³/jaar of minder) is aangenomen dat deze doorlevering diffuus

kan plaatsvinden. Diffuus wil in dit verband zeggen: via onderlinge koppelingen tussen naast elkaar gelegen distributienetten. Dit principe is in afbeelding 5 weergegeven.

Nader onderzoek moet uitwijzen of door koppelingen tussen afzonderlijke distributiegebieden voldoende leveringscapaciteit ontstaat voor diffuse doorlevering van debieten in de orde grootte van 3 miljoen m³/jaar of kleiner.

Het totale transportsysteem is hiermee globaal bepaald en kan worden vertaald in leidingdiameters, pompstations en uitbreiding van buffercapaciteiten (eindsituatie 2020). In afbeelding 6 is de benodigde nieuwe infrastructuur voor het transport weergegeven.

Zuivering van Biesbosch-bekkenwater
Uitgaande van de kwaliteit van het water in de Biesbosch-spaarbekkens moet de zuivering vooral gericht zijn op de verwijdering van zwevende stof, organische

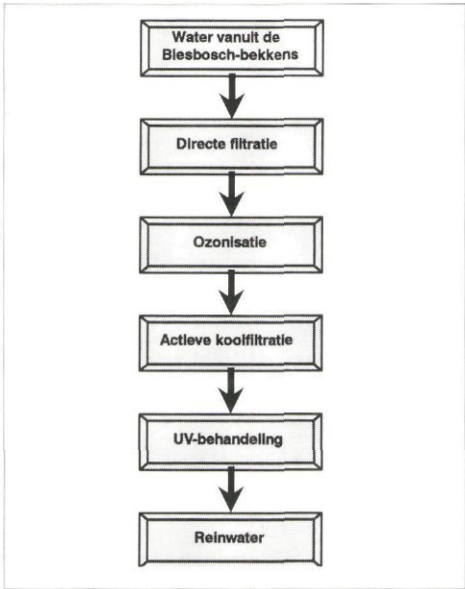
microverontreinigingen (o.a. pesticiden) en desinfectie. Bij de proceskeuze is uitgegaan van:

- ervaringen opgedaan bij de huidige zuivering van Biesbosch-bekkenwater (WEB, WNWb en Deltan);
- de meest eenvoudige wijze om met bewezen zuiveringstechnieken vanuit het bekkenwater drinkwater te produceren dat voldoet aan de huidige normen.

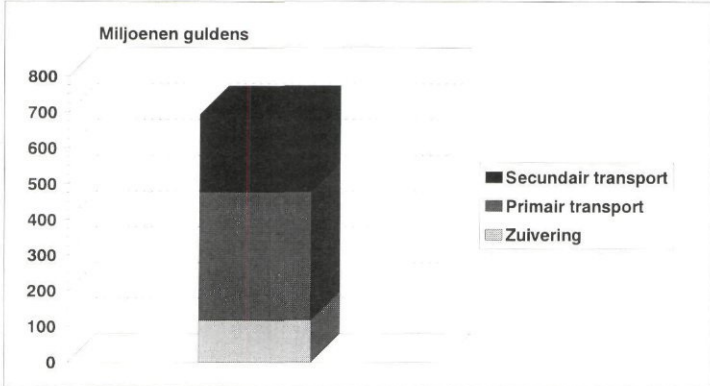
Bij deze proceskeuze is geen rekening gehouden met mogelijke, toekomstige ontwikkelingen ten aanzien van de desinfectie (*Giardia*, *Cryptosporidium*) en de verwijdering van polaire organische microverontreinigingen. In afbeelding 7 is het blokkenschema weergegeven, dat gebruikt is voor de bepaling van de kosten.

Aanvullend onderzoek zal moeten uitwijzen welke zuiveringstechnieken in de toekomst moeten worden toegevoegd aan het in afbeelding 7 weergegeven zuiveringsschema.

Afb. 7 - Blokkenschema zuiveringsopzet



Afb. 8 - Investerings Biesbosch-water voor Gelderland



Menging van Biesbosch-water en grondwater

Bij de levering van Biesbosch-water en de menging van Biesbosch-water met grondwater zal de waterkwaliteit van het mengprodukt moeten voldoen aan een aantal vooraf vast te stellen randvoorwaarden. Hierbij zijn vooral van belang de waterkwaliteitsparameters:

- hardheid [mmol/l]
- Totaal Anorganisch Koolstof (TAC) [mmol/l]
- Corrosie-index [-]

Voor de in afbeelding 4 voorgestelde suppletie met Biesbosch-water zijn de effecten op bovengenoemde parameters nader beschouwd. Een positief effect van de menging met Biesbosch-water is dat de hardheid van het mengprodukt lager (1,3-2,3 mmol/l) zal zijn dan de hardheid van het grondwater. Negatieve effecten zijn daling van het TAC-gehalte (tot 1,6-3 mmol/l), stijging van het zoutgehalte en daarmee samenhangend stijging van de corrosie-index (tot 1,1-1,8). Op basis van de ervaringen in West-Nederland is aangenomen, dat bij een dergelijke waterkwaliteit geen ernstige problemen in de distributieleidingen optreden. Nader onderzoek zal echter moeten uitwijzen of deze aanname gerechtvaardigd is.

Kosten Biesbosch-water voor Gelderland

De totale kosten voor 'Biesbosch-water voor Gelderland' zijn opgesplitst in vier categorieën:

1. Winning (kostprijs Biesbosch-bekkenwater);
2. Zuivering (zie afb. 7);
3. Primair transport (Biesbosch-Elst);
4. Secundair transport (verdeling over de regio's).

Bij de bepaling van de investeringskosten is uitgegaan van kostenfuncties, die zijn opgesteld vanuit ervaringen met andere projecten. Bij het ontwerp is uitgegaan van

een piekfactor van 1,5 voor de transportleidingen en 1,7 voor de zuivering. De totaal benodigde investeringen (exclusief investeringen voor diffuse doorlevering en uitbreiding van de distributievoorzieningen) zijn weergegeven in afbeelding 8. De totale investeringen bedragen circa f 700 miljoen, waarvan circa 80% nodig is voor de aanleg van transportleidingen en transportpompsstations.

Bij de bepaling van de kosten per m³ zijn de volgende kostencomponenten in rekening gebracht:

1. vaste kosten (waaronder rente en afschrijving);
2. verbruikskosten (waaronder energie en chemicaliën);
3. onderhoudskosten.

De vaste kosten bepalen voor circa 80% de exploitatiekosten. Hierbij is uitgegaan van annuïtaire afschrijving, met afschrijvingstermijnen die variëren van circa 20 tot 40 jaar.

De opbouw van de m³-prijs is in afbeelding 9 weergegeven. Uitgaande van bovenstaande aannamen, zal de prijs van 1 m³ Biesbosch-water voor Gelderland circa f 2,50 bedragen (exclusief kosten voor uitbreiding reinwaterberging en distributie-infrastructuur).

Invloed van aannamen op de bepaling van de m³-prijs

Bij de bepaling van de m³-prijs is een aantal rekenkundige aannamen gedaan, die een duidelijke invloed hebben op de uiteindelijk berekende prijs. Om inzicht te krijgen in de mate van invloed van bepaalde rekenkundige factoren is voor het primair transportsysteem de kostprijs per m³ berekend bij wijzigingen van de aannamen. Hieruit blijkt, dat vooral de aannamen voor het rente- en inflatiepercentage en het jaardebiet een grote invloed hebben op de uiteindelijk

• Vervolg op pagina 51

Afb. 9 - De kosten per m³ Biesbosch-water

