

GRONDWATERWINNING VOOR DE OPENBARE DRINKWATERVOORZIENING IN LIMBURG.

M.H.A. Juhász-Holterman* en P.C.M. Rademakers

HISTORIE.

Ten tijde van het Romeinse Rijk was het hoofdelijk waterverbruik, mede door de badcultuur, zeer aanzienlijk. Vooral in de grote wooncentra. Er werd dan ook veel aandacht besteed aan de drinkwatervoorziening. Waar nodig werden er omvangrijke bouwwerken uitgevoerd, zoals aquaducten, om een toereikende aanvoer van kwalitatief goed water te realiseren. Van deze voorzieningen kon men op het platteland veelal niet profiteren en was men in het algemeen aangewezen op het lokale oppervlaktewater.

In de Middeleeuwen raakten de Romeinse watersystemen in verval terwijl vervangende voorzieningen uitbleven. Ook in de steden viel men terug op het gebruik van plaatselijk oppervlaktewater uit meren, rivieren en beekjes, het slaan van putten of het opvangen van regenwater. Het uitbreken van epidemieën van besmettelijke darmziekten in deze bevolkingsconcentraties was er het gevolg van.

Pas in de vorige eeuw werd de relatie ontdekt tussen het uitbreken van epidemieën en het drinken van slecht drinkwater. Sindsdien wordt er waarde gehecht aan de kwaliteit van het water en ontstaan er weer centrale drinkwatervoorzieningen. Amsterdam kreeg in 1853 het eerste drinkwaterbedrijf in Nederland.

ONTWIKKELING VAN DE WATERVOOR- ZIENING IN LIMBURG.

In Limburg kenden in de vorige eeuw slechts Maastricht (1887), Venlo (1889) en Roermond (1898) een centrale watervoorziening. Dat waren alle drie particuliere initiatieven. In 1904 werd in de omgeving van Valkenburg een eerste streekwaterleidingbedrijf opgericht. Dit bedrijf bleef beperkt tot enkele gemeenten en

is later overgegaan naar het grote streekbedrijf in Zuid-Limburg.

Met de opkomst van de mijnbouw in het begin van de twintigste eeuw komen er openbare drinkwatervoorzieningen rondom de mijnzetsels in bedrijf. De grensgemeenten Kerkrade en Vaals kunnen in 1911 water voor hun waterdistributiesysteem aankopen van het Wasserwerk des Landeskreises Aachen dat drinkwater bereidde uit het oppervlaktewater van stuwmeren in de Eifel.

In 1925 wordt er door de provincie en een 16-tal gemeenten een streekwaterleidingbedrijf voor Zuid-Limburg opgericht. Dit bedrijf is begonnen met grondwaterwinning uit kalksteenlagen waarin op enkele plaatsen de putten tot 100 m beneden het maaiveld reiken. Voor Midden- en Noord-Limburg kwam een dergelijk bedrijf pas in 1940 tot stand dat bovendien, ten gevolge van de oorlogsjaren, niet voor 1950 water kon leveren.

Beide streekbedrijven fuseerden in 1973 tot de NV Waterleiding Maatschappij Limburg (WML). Op dat moment bestaan er naast de WML nog tien gemeentelijke waterleidingbedrijven en één particulier bedrijf.

Een plan van het Provinciale Bestuur om de openbare watervoorziening in geheel Limburg aan de WML op te dragen kreeg in 1985 Koninklijke goedkeuring. De thans nog actieve gemeentelijke waterleidingbedrijven zullen naar men kan verwachten binnen afzienbare tijd ophouden te bestaan.

GRONDWATER ALS DELFSTOF VOOR DE DRINKWATERBEREIDING.

Water komt in enorme hoeveelheden op aarde voor. Daarvan bevindt zich 97 % in de zeeën en oceanen en 2 % is als ijs gebonden aan de poolkappen en gletschers. Minder dan 1 % bevindt zich als zoetwater in de meren, waterlopen en in de grond. Slechts een klein deel daarvan kan als grondstof voor de drinkwaterbereiding worden gewonnen.

* Mevr. Ing. M.H.A. Juhász-Holterman, geohydroloog.

N.V. Waterleiding Maatschappij Limburg
Prins Bisschopsingel 2, Maastricht.

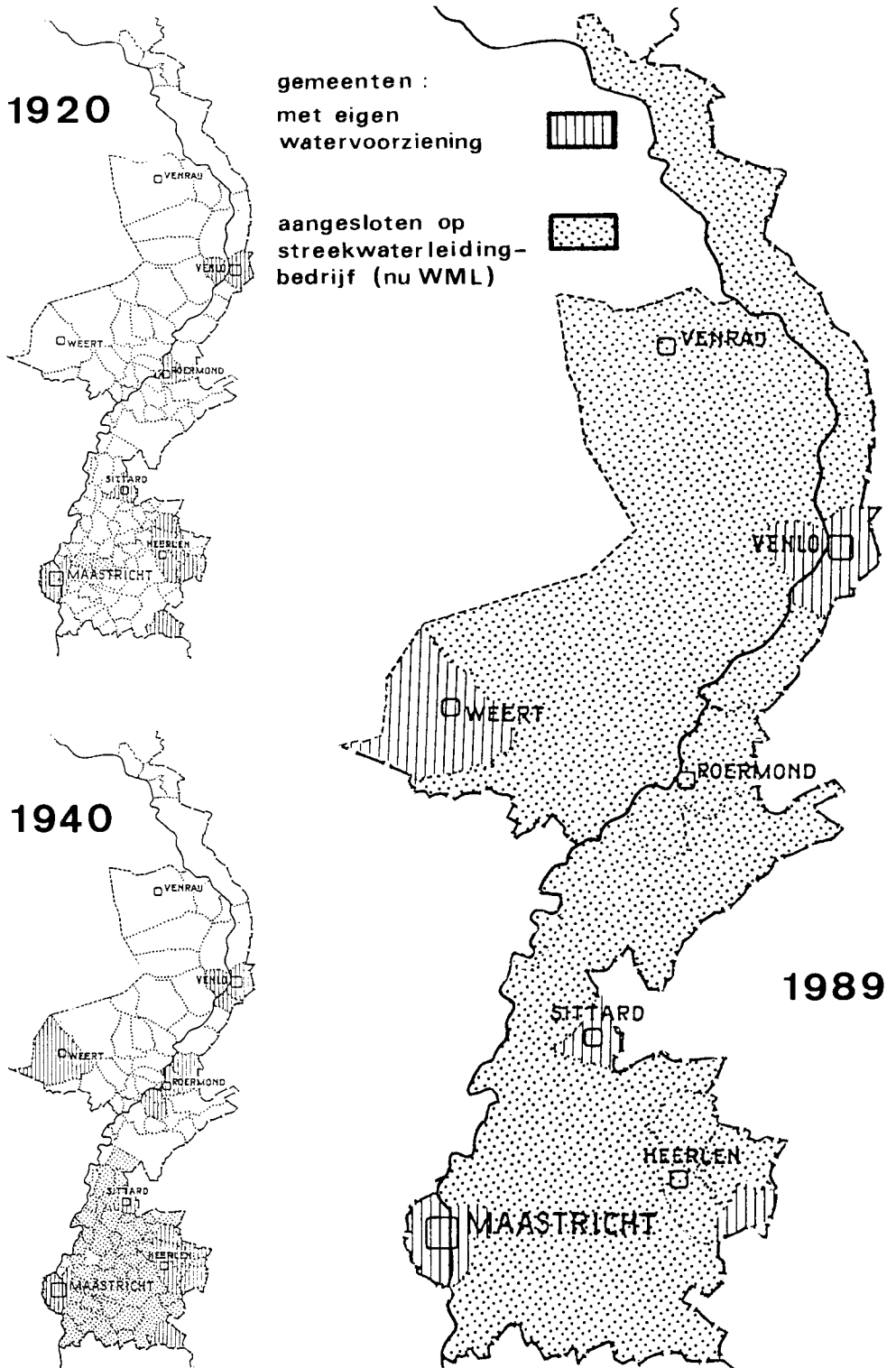


Fig.1. De historische ontwikkeling van het streekwaterleidingbedrijf in Limburg.

Voor de drinkwatervoorziening is het Westen van Nederland grotendeels aangewezen op oppervlaktewater. De rest van Nederland beschikt evenals Limburg nog over voldoende zoet grondwater voor de drinkwaterbereiding. Tot dusver blijft de voorraad grondwater op "peil" door de kringloop van het water die met de zon als energiebron in stand wordt gehouden. Deze voorraad grondwater wordt echter steeds meer bedreigd door verontreiniging van de bovengrond met voor drinkwater nadelige stoffen.

In Limburg wordt tot nu toe alleen grondwater voor de bereiding van drinkwater gebruikt. In Noord- en Midden-Limburg zijn de ruimten tussen de grind- en zandkorrels tot enkele meters beneden het aardoppervlak geheel met water gevuld. Dit water stroomt traag in de richting van beken en rivieren, die in of buiten de provincie zijn gelegen. Omdat dit water in beweging is, is het vrijwel altijd jonger dan de geologische formatie waar het doorheen stroomt. Een met water verzadigde laag grind of zand, waarin het water kan worden getransporteerd, wordt een watervoerend pakket genoemd.

In Zuid-Limburg bestaan de belangrijkste watervoerende pakketten uit kalksteen, waarin het water hoofdzakelijk door de spleten stroomt.

Boven het kalksteenpakket en tussen de grind- en zandlagen kunnen klei- en bruinkoollagen voorkomen. De ruimten tussen de kleiplaatjes zijn zo klein en in de bruinkoollagen zo gering, dat het water er nauwelijks in verplaatst kan worden. Deze lagen worden daarom slechtdoorlatende lagen genoemd. Hoe dikker deze lagen hoe kleiner de kans dat er water doorheen kan dringen.

In de Roerdalslenk (hoofdzakelijk Midden-Limburg) komen in de ondergrond als gevolg van de afzettingsgeschiedenis dikke klei- en bruinkoollagen voor. In de er onder gelegen watervoerende pakketten wordt het water vrijwel alleen horizontaal getransporteerd. De aanvulling van het water in deze watervoerende pakketten, vindt op enige afstand in Duitsland plaats, waar de slechtdoorlatende lagen niet of slechts gedeeltelijk aanwezig zijn. De aanvulling bestaat uit regen die in de grond dringt.

Zoals reeds opgemerkt, beweegt het water

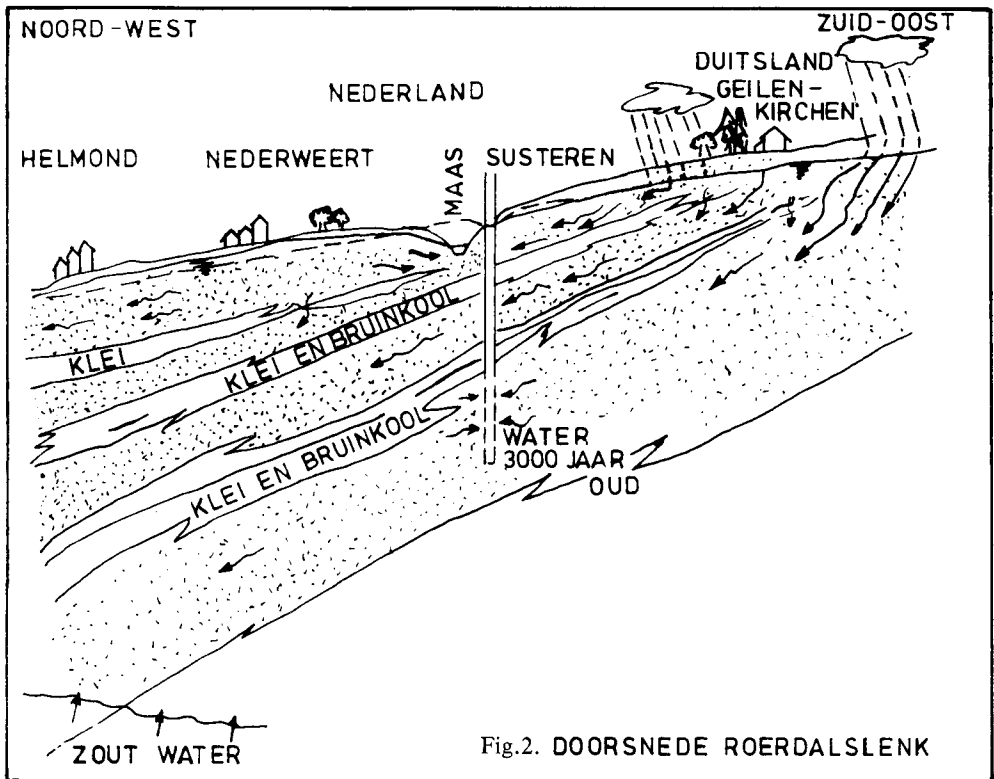


Fig.2. -

traag in de watervoerende pakketten. Het water, dat onder de klei- en bruinkoollagen in de Roerdalslenk stroomt is derhalve al duizende jaren geleden als regen in de grond gedrongen. Zo is het water dat op de winplaats Susteren wordt opgepompt, regen die ongeveer 3000 jaar geleden is gevallen. Het grondwater uit diepe watervoerende pakketten, dat in de buurt van Weert voor de drinkwaterbereiding wordt gebruikt is zelfs al 5000 jaar in de grond onderweg.

Als de aanvulling door de neerslag in Duitsland minder is dan er door de waterwinning wordt onttrokken, neemt de totale hoeveelheid water in de diepe watervoerende pakketten af. De grondwatervoorraad is echter zo groot, dat men al gauw geneigd is te veronderstellen dat het niet zo erg is als er enigszins op deze voorraad wordt ingeteerd. Indien echter van de door regenwater gevormde voorraad te veel wordt gewonnen, kan in de watervoerende pakketten water worden aangetrokken, dat niet geschikt is voor de drinkwaterbereiding (b.v. zout water). Op de eerste plaats moet de grondwaterwinning dus in evenwicht zijn met de aanvulling in het intrekgebied. Het probleem van het oppompen van voor de drink-

waterbereiding ongeschikt water kan zich ook al voordoen als er plaatselijk teveel water wordt gewonnen of als de druk van het goede grondwater te gering wordt.

Het grote voordeel van de waterwinning onder dikke kleilagen is dat het goed beschermd is tegen de verontreinigingen van het aardoppervlak, 100 tot 300 m hoger, die met de neerslag in de ondiepe watervoerende pakketten dringen. Ook wordt de hoeveelheid water die door de ondiepe watervoerende pakketten stroomt er vrijwel niet door verminderd, zodat van het grondwater afhankelijke plantengroei niet wordt geschaad.

Waterwinning onder dikke slechtdoorlatende lagen in o.a. de Roerdalslenk biedt dus vele voordelen. Gezien het belangrijke hydrologisch evenwicht, moet de beschikbare hoeveelheid zorgvuldig worden gebruikt, zodat ook in de toekomst waterwinning uit deze pakketten mogelijk blijft.

Naast de waterwinning onder slechtdoorlatende lagen wordt er in Limburg ook water uit watervoerende pakketten zonder afdekkende kleilagen gewonnen. Dit water is afkomstig van de neerslag die er boven en in de naaste

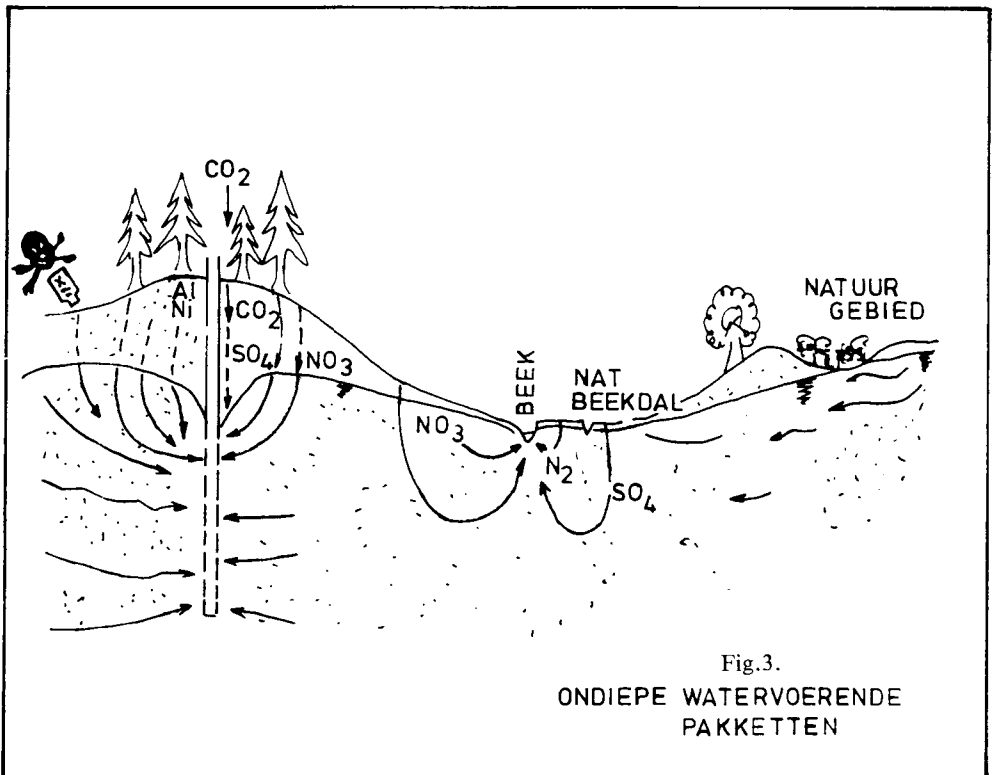


Fig.3.

ONDIEPE WATervoerende
PAKKETTEN

Fig.3.

omgeving in de bodem dringt.

Als de grondwaterstand slechts op enkele meters beneden het aardoppervlak is gelegen en als het watervoerend pakket dun is, is het aandeel van het jonge door mestbestanddelen en luchtverontreiniging vervuilde water in een grondwaterwinning groot. Tevens is door de korte verblijftijd in de bodem de mogelijkheid van omzetting of afbraak van schadelijke stoffen gering. Een voorbeeld hiervan is de waterwinning te Reuver, waar het opgepompte water de in drinkwater maximaal toelaatbare concentratie (MTC) nitraat heeft overschreden. Het watervoerend pakket is op deze winplaats slechts 12 m dik.

In andere winplaatsen is er van een dik watervoerend pakket, dus van een grote voorraad (nog) schoon water sprake, zodat het opgepompte water op eenvoudige wijze tot drinkwater kan worden verwerkt. Indien in een dergelijk gebied geen maatregelen zouden worden genomen om verontreinigingen van het infiltrerende water tegen te gaan, zou het opgepompte water op den duur te veel verontreinigingen bevatten die het grondwater zonder ingewikkelde en kostbare zuiveringsmethoden ongeschikt maken voor de drinkwaterbereiding. Door de grotere watervoorraad zullen

deze verontreinigingen veel langer in het grondwater aanwezig blijven. Ook hier geldt, dat met onze grondwatervoorraad zuinig moet worden omgesprongen.

Hoewel het in Nederland voldoende regent, is toch de hoeveelheid water, die uit de ondiepe pakketten kan worden gewonnen, beperkt. De neerslag is in de zomer doorgaans te gering om aan de vochtvraag van de begroeiing te voldoen. Bij een optredend vochttekort, wordt als eerste het bodemvocht boven de grondwaterstand aangesproken. Op plaatsen waar de grondwaterstand niet te diep is, kan de begroeiing het vochttekort tevens aanvullen uit het grondwater. Of dit nodig is, is afhankelijk van de soort begroeiing en van het bodemtype. Er zijn vochtminnende planten, die alleen kunnen leven bij een hoge grondwaterstand. Andere planten worden in hun groei geremd, indien er te weinig vocht beschikbaar is. Als door een grondwaterwinning een voor de plantenwortels bereikbare grondwaterstand wordt verlaagd, kan er schade worden veroorzaakt aan bijvoorbeeld landbouwgewassen en natuurgebieden. Door een juiste keuze van de plaats en de hoeveelheid van een waterwinning kan de schade aan andere bij het grondwater betrokken belangen zo klein mogelijk worden gehouden. Waterwinning vindt over het algemeen plaats op een locatie met van oorsprong diepe grondwaterstanden, opdat de schade aan derden zo gering mogelijk zal zijn.



Fig.4. Bescherming van grondwater, een noodzaak !

In enkele regio's van Limburg wordt de grondwatervoorraad bewust verminderd, omdat een hoge grondwaterstand het optimale gebruik van het aardoppervlak belemmert. Een voorbeeld is de Peel, waar vele sloten zijn gegraven om de hoge wintergrondwaterstand te verlagen en zo het landbouwgebruik te optimaliseren. Om dezelfde reden zijn in de van oorsprong natte beekdalen sloten gegraven. Door het versneld afvoeren van het on-diepe grondwater in natte gebieden neemt echter de aanwezige voorraad in een groter gebied af. Een waterwinning in een dergelijk gebied lijkt uit kwantitatief oogpunt ideaal. In de winter zijn er geen beperkingen aan een winning. In de zomer mag echter in het betreffende gebied de grondwaterstand niet worden verlaagd, terwijl er dan ook water ten behoeve van de drinkwaterbereiding moet worden gewonnen. Het ene belang kan dus niet op eenvoudige wijze het andere belang dienen.

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn geworden, dat van de enorme grondwatervoorraad toch slechts op bepaalde plaatsen alleen een

klein deel voor de drinkwaterbereiding beschikbaar is. Deze kleine hoeveelheid dreigt echter door de kwaliteitsverslechtering nog af te nemen.

DE WINPUTTEN.

Voor Zuid-Limburg is de kalksteen, die ca. 70 miljoen jaren geleden tijdens het Boven Krijt in zee werd afgezet, van groot belang als watervoerende laag voor de drinkwaterwinning. Ook aan de daaronder liggende zanden van de Formatie van Vaals wordt op enkele plaatsen grondwater onttrokken.

Bij de plooiing van de Ardennen ontstond er in Zuid-Oost Nederland een complex breukenstelsel dat de ondergrond in schollen deelde die verticaal ten opzichte van elkaar verschoven. Als gevolg daarvan liggen de kalksteenafzettingen in Midden- en Noord-Limburg zo diep dat ze voor de waterwinning niet van belang zijn. In dat gedeelte van Limburg wordt het grondwater gewonnen uit de veel jongere grinden en zanden van Mioceen, Pliocene en Pleistocene ouderdom, die door rivieren zijn afgezet (1 tot 14 miljoen jaren oud). De W.M.L. heeft 27 pompstations in bedrijf die grondwater voor de drinkwatervoorziening uit de ondergrond omhoog pompen. De locaties daarvan worden mede bepaald door de geologische opbouw van de ondergrond. Waar het watervoerend pakket zich onder een slechtdoorlatende laag zoals klei, leem of bruinkool bevindt beschermt deze het daaronder stromende grondwater tegen verontreiniging vanaf het oppervlak. Bij het ontbreken van beschermende lagen werd in het verleden zeer zorgvuldig gekozen uit de mogelijke locaties. Beschermende maatregelen in de beschermingsgebieden van de winplaatsen moeten er voor zorgdragen dat het grondwater geschikt blijft voor de drinkwaterbereiding.

Het grondwater wordt, ook in Limburg, steeds meer met verontreiniging bedreigd. Toch heeft men voor de drinkwatervoorziening een sterke voorkeur voor grondwater boven oppervlaktewater.

De winputten zijn tot in diepe watervoerende lagen geboord, op enkele winplaatsen tot 400 m diep. In de boringen bevinden zich buizen met een doorsnede tot 0,5 meter. In het watervoerend pakket bestaat het onderste deel van deze buizen uit een verticaal filter. Het water dringt door de openingen van het filter in de winput. Met behulp van onderwaterpompen, die onder het waterniveau in de put hangen, wordt het in de put stromende water omhoog gepompt. Het waterniveau in de putten en dus ook de hoogte waarop de pompen moeten

worden gehangen is afhankelijk van de druk van het water in de watervoerende laag. Bevindt de watervoerende laag zich onder één of meerdere slechtdoorlatende lagen, dan kan het water hierin onder grote druk staan (spanningswater) en daardoor tot een beduidende hoogte in de winput stijgen. In zo'n geval is er ook minder energie nodig om het water tot boven het maaiveld omhoog te pompen.

Dunne en tevens ondiep liggende watervoerende lagen kunnen worden geëxploiteerd door middel van horizontale winputten. De W.M.L. beschikt slechts over één horizontale winput. Deze horizontale winput, die zich in Roosteren nabij de Maas bevindt, bestaat uit een ongeveer 18 m diepe verticale putschacht waarin, op 2 m boven de schachtbodem, 4 horizontale filters van elk ca. 40 m lengte uitmonden. De filters zijn radiaalsgewijze ten opzichte van de putschacht aangebracht.

In het verleden werd er bij Valkenburg op twee locaties water gewonnen door middel van een ondergrondse winningsgalerij, die aan de voet van de steile wand langs de Geul in de kalksteen was gedreven. Deze voor Nederland unieke waterwinningen zijn inmiddels buiten bedrijf gesteld omdat het te winnen water niet meer aan de wettelijke eisen voor drinkwater voldeed.



Fig.5. Wingalerij bij pompstation Heytgracht (Valkenburg).

DE KWALITEIT VAN HET GRONDWATER.

De herkomst van het water, de opbouw van de diepere ondergrond en de verblijftijd van het water daarin, zijn bepalend voor de kwaliteit van het grondwater.

Regenwater neemt tijdens zijn val door de

lucht kooldioxyde en zuurstof op naast, helaas in toenemende mate, ook verzurende bestanddelen zoals zwavel- en stikstofoxyden alsmede ammoniak. Dit regenwater dringt grotendeels in de bodem, waar ongeveer de helft aan de grondwatervoorraad wordt toegevoegd. In de bovenste lagen van de bodem brengen zuurstofverbruikende (aerobe) bacteriën een aantal reacties op gang waardoor het zuurstofgehalte in het grondwater afneemt en het gehalte aan kooldioxyde toeneemt. Zodra diepere lagen worden bereikt waar in een zuurstof-arm milieu anaerobe bacteriën actief zijn, worden onder meer ammoniak en zwavelwaterstof gevormd. In diepere lagen komen ook minder bacteriën en virussen in het grondwater voor. Het diepere grondwater bevat daardoor van nature geen ziekteverwekkende kiemen. Door de lange verblijftijd in de bodem bevat het ook geen radioactieve stoffen die afkomstig zijn van kernproeven en dergelijke. Door verzurende bestanddelen in de neerslag is ook het grondwater zuurder geworden en in staat door oplossing kalk en bepaalde metalen uit de bodem op te nemen. Bij de drinkwaterbereiding worden een aantal ongewenste stoffen weer uit dit grondwater

verwijderd. Hiertoe wordt, door beluchting, zuurstof aan het water toegevoegd. Daarbij ontwijken opgeloste gasvormige stoffen zoals zwavelwaterstof en kooldioxyde weer geheel of gedeeltelijk. De zuurstof oxydeert het in het grondwater opgeloste ijzer en mangaan tot vaste onoplosbare verbindingen. Ijzer- en mangaanbacteriën bevorderen deze oxydatie. De gevormde ijzer- en mangaanvlokken kunnen nu uit het water worden gezeefd. Voor dit doel wordt het water door, met zand of met grind gevulde, filterbakken gevoerd waarin deze vlokken achterblijven. Enkele keren per week worden deze filters in tegenstroom gespoeld. Het ijzer- en mangaanslib wordt dan met het spoelwater naar bezinkbassins afgevoerd waar het slib kan bezinken. Na een bepaalde bezinktijd kan het weer heldere water op beken of rivieren wordt geloosd. In Zuid-Limburg wordt het grondwater uit kalksteenafzettingen gewonnen en bevat in het algemeen voldoende zuurstof en nagenoeg geen ijzer en is tevens uitstekend van smaak. Dit water kan onbehandeld als drinkwater worden gebruikt. In enkele pompstations ondergaat het opgepompte grondwater, het zogenaamde ruwwater, nog een eenvoudige behan-



Fig.6. Tot dusver is drinkwater op een eenvoudige wijze uit grondwater te bereiden.

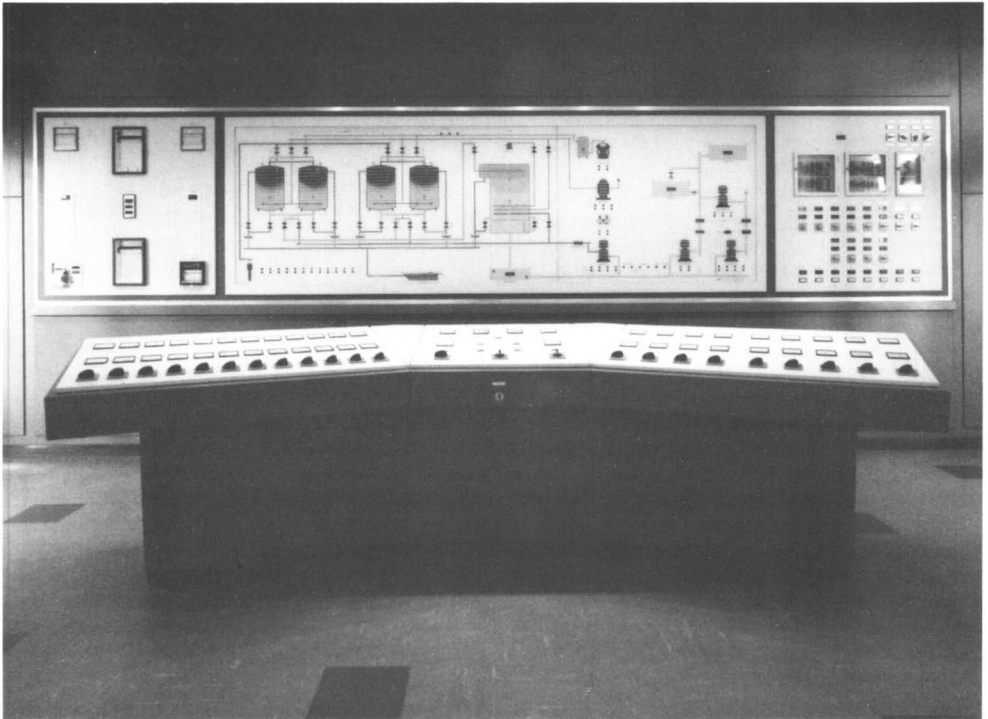


Fig.7. Bedieningspaneel in een drinkwaterpomstation.

deling. Door dit water over een cascade te leiden (te vergelijken met een kunstmatige waterval), wordt het belucht en neemt de zuurstof in het water toe, terwijl het kooldioxydegehalte afneemt.

In het overige deel van Limburg zijn in het grondwater onder andere ijzer, mangaan en zwavelwaterstof wel aanwezig. Om dit water geschikt te maken voor drinkwater is intensieve beluchting met behulp van sproeiers en filtering zoals hierboven beschreven, noodzakelijk.

OPSLAG EN DISTRIBUTIE VAN DRINKWATER.

Het in de pompstations geproduceerde drinkwater (reinwater) wordt in reinwaterkelders opgeslagen. De voorraad in deze reservoirs vormt een buffer die de fluctuaties in het verbruik opvangt. Hierdoor kan het onttrekken van het water aan de bodem en de zuivering daarvan als een gelijkmatig proces verlopen. Het drinkwater wordt vanuit de reinwaterkelders in het leidingnet gepompt en onder druk gebracht. Het onder druk houden van het water in het leidingnet heeft een tweeledig doel.

De druk is nodig om bij transport door de leidingen de leidingweerstand en hoogteverschillen te overwinnen teneinde het water tot bij de verbruiker te brengen. Verder beschermt de druk het water in de leidingen tegen verontreiniging als er leidinglekken optreden. Door de hogere druk in de leiding ten opzichte van de omgeving wordt het water door het lek naar buiten geperst en kunnen er geen verontreinigingen in de leiding dringen. Het handhaven van de druk, ook bij het uitvallen van de elektrische stroomvoorziening, is derhalve zeer belangrijk. In Noord- en Midden-Limburg zijn de pompstations daarom voorzien van noodstroomaggregaten. In het heuvelland van Zuid-Limburg kunnen hooggelegen bufferreservoirs cq watertorens de druk op het leidingnet handhaven. Het toenemende waterverbruik maakt het thans echter ook in Zuid-Limburg wenselijk om bij langdurige (meerder uren) storingen in de openbare stroomvoorziening, te kunnen beschikken over noodstroomvoorzieningen. In de toekomst zullen ook daar bij renovatie of nieuwbouw van pompstations, noodstroomaggregaten worden geïnstalleerd.



Fig.8. Drinkwater op hoog niveau.
De watertoren van Schimmert, een markant punt in het Limburgse heuvelland.



Fig.9. Verontreinigd grondwater vergt ingewikkelde zuiveringstechnieken.

BEDRIJFSVOERING EN KWALITEITS BEWAKING.

In Zuid-Limburg zijn de pompstations van de WML volledig onbemand in bedrijf. De overige pompstations zijn overdag bemand. Vanuit een centrale meldkamer bij de watertoren van Schimmert worden alle pompstations continu op afstand bewaakt. Het voorzieningsgebied Limburg is ten behoeve van beheer, onderhoud en gebruikersservice in districten verdeeld. Wanneer de WML geheel Limburg tot haar voorzieningsgebied kan rekenen, zal ze meer dan 400 werknemers tellen en vanuit meer dan 30 pompstations per jaar ongeveer 100 miljoen m³ drinkwater via een leidingnet van ca. 8000 km aan meer dan 400.000 afnemers leveren.

De kwaliteit van het drinkwater moet voldoen aan de wettelijke eisen die zijn aangegeven in de Waterleidingwet (regelingen met betrekking tot de openbare drinkwatervoorziening) en in het Waterleidingbesluit waarin meer uitgewerkte regels over de hoedanigheid van het te distribueren water worden gegeven. Ook worden in deze wet en dit besluit technische, hygië-

nische, geneeskundige en organisatorische uitvoeringsmaatregelen gegeven.

DRINKWATER BIJ DE WARMWATER BEREIDING.

Door mogelijke kalkafzetting, gedeeltelijke ontgassing, opname van geïcorrodeerde en geïcorrodeerde materialen of groei van bacteriën en virussen in warmwaterinstallaties, kan er kwaliteitswijziging van het drinkwater optreden. De geschiktheid van warm water voor consumptie is dan ook afhankelijk van de wijze waarop de warmwaterbereiding plaats vindt. In het algemeen is de verblijfsduur van het water in leidingen en toestellen van invloed op de kwaliteit als drinkwater. Dit geldt zowel voor warm als voor koud water. Het is dan ook raadzaam om het water dat gedurende de nacht of langer in de binnenleidingen of toestellen zoals geysers heeft verbleven niet voor consumptie te gebruiken. Meestal betreft dit slechts enkele liters water. Het voor consumptie gebruiken van warm water uit verwarmingssystemen waarin het water langere tijd



Fig.10. Vroeger, twee emmertjes water halen...

verblijft zoals boilers wordt sterk ontraden. Afgezien van andere kwaliteitsinvloeden kan bij deze systemen met een langere verblijf-tijd de mogelijke groei van bacteriën in het water niet worden uitgesloten.

Warm water maakt eventueel ook verspreiding van de longontsteking veroorzakende bacterie *Legionella Pneumophila* mogelijk. Dit gevaar kan worden tegengegaan door de temperatuur van het water in de warmwatersystemen boven 60°C te houden. Onderzoek heeft uitgewezen dat deze bacterie in koud water, minder dan 20°C, geen gevaar vormt. De optimale groei treedt op bij 37°C terwijl er boven 50°C geen groei meer optreedt.

HARD DRINKWATER.

Hard water bevat veel kalk. Bij verwarming, vooral boven 60°C, zet deze kalk zich af in leidingen van warmwatertoestellen. Het gevolg is een slechtere warmte-overdracht gepaard aan een groter energieverbruik en meer onderhoud.

Hard water, gewonnen uit de kalksteenafzettingen, komt vooral voor in Zuid-Limburg, met uitzondering van delen in oostelijk Zuid-Limburg waar zacht water wordt gedistribueerd afkomstig uit de Eifel en van de winplaats Schinveld waar zacht grondwater wordt gewonnen.

Zacht water geeft meer comfort dan hard water, zeker met het oog op het toegenomen gebruik van apparatuur waarin water wordt verwarmd.

De WML onderzoekt de mogelijkheden van menging of centrale deelontharding voor de winplaatsen in Zuid-Limburg in combinatie met eventuele noodzakelijke behandelingen zoals nitraatverwijdering. Voor de vermindering van de hoeveelheid kalk en verwijdering van andere schadelijke stoffen moet het opgepompte grondwater worden behandeld door er chemicaliën aan toe te voegen. De verwijdering van de kalk zal overigens niet verder mogen gaan dan een verlagings van de hardheid tot ca. 1,5 mmol Ca₂ + /l (8,5°DH). Daarbij blijft de WML er onverkort naar streven om drinkwater te blijven leveren dat zo min mogelijk bewerkingen heeft ondergaan en waaraan zo weinig mogelijk stoffen zijn toegevoegd.

DE INVLOED VAN DE ZURE REGEN OP DE GRONDWATERKWALITEIT.

De zuurgraad van drinkwater moet, overeenkomstig de bepalingen in het Waterleidingbesluit, in beginsel een pH-waarde tussen 7 en 9,5 hebben. Het grondwater dat de WML voor de drinkwatervoorziening gebruikt heeft slechts op enkele winplaatsen een merkbare



Fig.11. Nu, in een handomdraai drinkwater.

nadelige invloed ondervonden van de zure regen. Dat deze invloed nog gering is, is een gevolg van de complexe geologische opbouw van de bodem in Limburg en de daarmee samenhangende bijzondere hydrologische omstandigheden. Ongewenste stoffen, die opgelost in de zure neerslag dieper in de ondergrond doordringen zullen daardoor niet direct het te winnen water verontreinigen. Belangrijke factoren daarbij zijn de samenstelling van de scheidingslagen tussen de watervoerende pakketten, de watervoerende laag waaruit het water gewonnen wordt en de diepte waarop het filter in de pompput is aangebracht. Ook de grote omvang van de watervoorraad in de winningslagen en de daarboven liggende watervoerende lagen draagt er toe bij dat verontreinigingen slechts geleidelijk merkbaar worden in het gewonnen ruwwater.

NITRAAT IN HET DRINKWATER.

Een ander probleem, waarmee men ook in Limburg wordt geconfronteerd, is de toename van het nitraatgehalte in het grondwater. Door de overmatige bemesting dringen de nitraten die niet door de planten worden opgenomen, door in de diepere bodem waar ze voor een deel worden afgebroken. Waar deze afbraak niet of in onvoldoende mate plaatsvindt kunnen nitraten in ontoelaatbare hoeveelheden in de pompputten belanden. Om deze reden zijn nog slechts enkele putten van de winplaats Reuver in bedrijf. De wettelijk maximaal toelaatbare concentratie (MTC) voor nitraat in het drinkwater is bij wijziging van het Waterleidingbesluit in 1984, in overeenstemming met de EG-richtlijnen, teruggebracht van 100-naar 50 milligram per liter. Een hoog gehalte aan nitraat in het drinkwater kan schadelijk zijn voor de gezondheid.

Naast de winplaats Reuver zijn er nog meer winplaatsen, o.a. in de Zuid-Limburgse kalksteen, waar het nitraatgehalte in het te winnen grondwater stijgt. Er is nog geen oplossing voor dit probleem in zicht. Zelfs bij een drastische beperking van de bemesting zal het in de meeste situaties nog jaren duren alvorens dit merkbaar is in het grondwater dat voor de drinkwaterbereiding dient.

DE TOEKOMSTIGE WATER VOORZIENING IN LIMBURG.

De waterbehoefte in Limburg groeit nog steeds. Om hierin te kunnen blijven voorzien is het belangrijk inzicht te krijgen in de toe-

komstige ontwikkeling van het waterverbruik. De prognoses hierover moeten uiteraard regelmatig worden aangepast aan nieuwe ontwikkelingen. In de bestaande op de toekomst gerichte plannen, die aangeven op welke wijze de groeiende waterbehoefte kan worden gedekt, wordt onderscheid gemaakt in een periode vóór 2000 en de periode nadien.

Voor de periode tot 2000 wordt in het plan van de bedrijfstak (VEWIN) met betrekking tot het voorzieningsgebied van de WML een groei van bijna 2 % per jaar geraamd. Om de behoeftetoename over deze periode te kunnen dekken zullen, daar waar nog mogelijk, de leveringscapaciteiten van de bestaande pompstations worden verhoogd. Daarnaast zullen enkele nieuwe winplaatsen in bedrijf worden gesteld.

De verwachting is dat er voldoende grondwater ter beschikking zal zijn om aan de behoefte in deze periode in belangrijke mate te kunnen voldoen.

Voor Limburg zijn er de volgende aanvullende mogelijkheden ter dekking van de waterbehoefte :

- uitbreiding van de oevergrondwaterwinning te Roosteren (maximale capaciteit 15 miljoen m³ per jaar.)
 - een gefaseerde ingebruikname van het toekomstige drinkwaterspaarbekken Panheel. (maximale capaciteit 30 miljoen m³ per jaar.)
- Het betreft projecten waarin een mengsel van grond- en oppervlaktewater wordt gewonnen.

Ten aanzien van de volksgezondheid is zoet, niet verontreinigd grondwater de beste en meest veilige grondstof voor de drinkwaterbereiding, omdat daarvan door middel van eenvoudige en natuurlijke zuivering drinkwater kan worden gemaakt.

De verwachting is dat in Limburg voor de drinkwatervoorziening nog geen puur oppervlaktewater gebruikt hoeft te worden vóór het jaar 2000.

Hoe het daarna gaat verlopen zal mede afhangen van de wijsheid waarmee we met ons "kostbare" grondwater omgaan en hoe we het drinkwater gebruiken. WEES WIJS MET WATER.!!!

Voor het samenstellen van dit artikel werd dankbaar gebruik gemaakt van het kader van en gegevens uit de tekst van een voordracht door de heer Ing.L.W.G.Schrijnemaekers, Hoofd afd. Productie Planning-Grondzaken, Waterleiding Mij.Limburg.