

Onderzoek naar de verontreinigingsbron

Gelukkig beschikt het WMN over een aantal koppelingen tussen de verschillende op de Utrechtse Heuvelrug gelegen stations. Hierdoor is het mogelijk om zowel vanaf pompstation Soestduinen als vanaf pompstation Beerschoten in de richting Zeist te suppleren.

Op grond van beschikbare gegevens over dag- en uurverbruik is berekend, dat bij een continue suppletie van 35 l/s van pompstation Soestduinen, vrijwel geheel aan de vraag in het verkleinde voorzieningsgebied zou kunnen worden voldaan. In extreme omstandigheden blijft levering van pompstation Beerschoten mogelijk.

In 1977 werd genoemde bedrijfsvoering met succes toegepast. Door vermindering van de beschikbare capaciteit op pompstation Soestduinen, omdat daar de TCE-verontreiniging in omvang toegenomen was, heeft in 1978 suppletie plaats gevonden vanuit het pompstation Beerschoten.

Het behoeft nauwelijks gezegd te worden, dat de TCE-verontreiniging voor het WMN een grote schadepost is, zowel materieel als immaterieel.

Aangezien TCE niet van nature in grondwater voorkomt, is het duidelijk, dat de verontreiniging moet zijn veroorzaakt door menselijk handelen en wel handelingen die in een reeks van tientallen jaren moeten hebben plaatsgevonden.

Sedert 1 januari 1973 is het krachtens de 'Verordening bescherming grondwaterkwaliteit Utrecht' (Prov. blad nr. 94/1972) verboden:

'Verontreinigende stoffen op of in de bodem te deponeren of te doen geraken, dan wel te hebben, zodanig dat deze stoffen op enigerlei wijze geheel of ten dele met het grondwater in aanraking komen of kunnen komen'.

Onder verontreinigende stoffen worden in dit verband verstaan:

- aardolieproducten;
- overige chemicaliën;
- afval- en surplusstoffen, afkomstig van bedrijven, laboratoria, etc.

Dit betekent niet, dat vóór genoemde datum de lozing van afvalstoffen of chemicaliën geoorloofd was. Verontreiniging van drinkwaterbronnen door opzet of schuld was ook vóórdien al strafbaar (W. v. S. 172 en 173). Niettemin werd voor zover bekend in oude hinderwetvergunningen aan de chemicaliënlozing weinig of geen aandacht besteed, behalve in enkele gevallen waarbij sprake was van hinder of gevaar.

In de volgende artikelen zal op het geval nader worden ingegaan.

1. Inleiding

Toen uit het in het vorige artikel vermelde onderzoek bleek, dat de waterwinplaats Zeist met trichlooretheen (TCE) verontreinigd was, werd de eerste opgave voor het WMN de waterwinning zo in te richten, dat een veilige watervoorziening werd hersteld. Voorts moest een indruk worden verkregen van de omvang en de ligging van de verontreiniging, om de keus uit de verschillende oplossingsmethoden — verwijdering of zuivering — te kunnen maken. Ook de mogelijke verontreinigingsbron(nen)



IR. P. JONKMAN
Waterleidingbedrijf
Midden-Nederland

moest(en) worden opgespoord.

Op deze onderzoeken zal in dit artikel de aandacht worden gericht.

2. Veiligstelling watervoorziening

Niet alle putten op de waterwinplaats

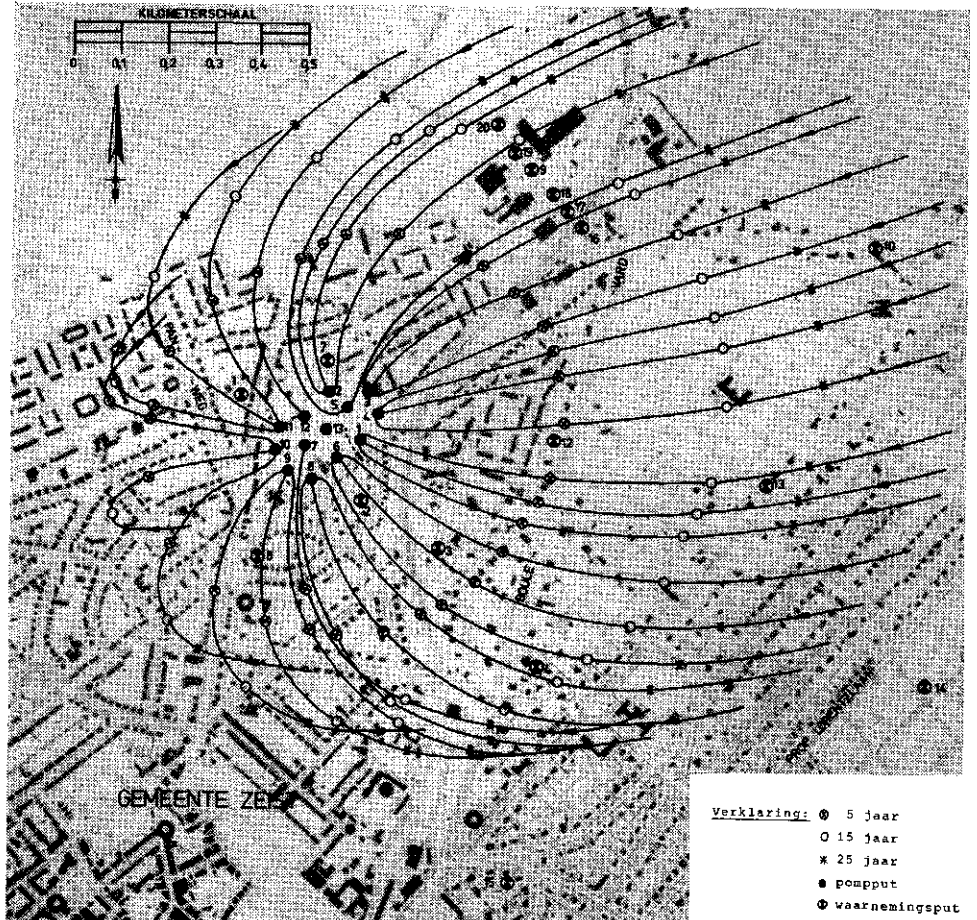
bleken verontreinigd met TCE. Slechts in vier van de dertien werd deze stof in meer of mindere mate aangetroffen, namelijk in de putten 2, 3, 5 en 13 (zie afb. 1).

Uit isohypsenkaarten van de Utrechtse Heuvelrug is af te leiden, dat de natuurlijke grondwaterstroming ongeveer ONO - WZW is. Volstaan met het buiten gebruik stellen van de verontreinigde putten is geen oplossing van het probleem, daar dan binnen afzienbare tijd het verontreinigde grondwater ook de benedenstrooms gelegen putten zou bereiken. Het feit, dat in een beperkt aantal, dicht bij elkaar liggende, putten TCE is aan te tonen, rechtvaardigt de conclusie, dat slechts een gering gedeelte van het intrekgebied van de waterwinplaats is verontreinigd en wel dat gedeelte, dat overeenkomt met het intrekgebied van bedoelde putten. Dit is aangegeven in afb. 1.

Door nu de betrokken putten te blijven afpompen wordt verontreiniging van de benedenstrooms gelegen putten voorkomen. Zoals in het voorgaande artikel reeds is opgemerkt, was deze methode in Soestduinen zeer succesvol gebleken.

Om de verontreinigde zone nog beter af te schermen van het nog niet verontreinigde deel van de winplaats zijn ook de putten 7 en 12 buiten gebruik gesteld. Gebleken

Afb. 1 - Stroomlijnen Zeist (voor de periode 1938 t/m 1977) per 31-12-1977.



was namelijk, dat deze putten een geringe verontreiniging hadden, waarschijnlijk als gevolg van het uitwaaiëren van het verontreinigingsfront bij aankomst op de winplaats ('slip').

Door het niet meer beschikbaar zijn van de 6 genoemde putten voor de drinkwaterproductie was de beschikbare capaciteit gereduceerd tot ca. 60 %. Werden de putten 2, 3 en 5 tot dusver gebruikt volgens het dagelijkse schakelpatroon van het pompstation, en put 13 nauwelijks (reserve put), sinds 10 november 1976 zijn ze continu afgepompt; het verontreinigde water werd geloosd op de riolering. Dit betekende in vergelijking met voorheen, een bijna tweemaal zo zware belasting van deze putten. Al spoedig bleek dan ook, dat het TCE-gehalte in pp 13, gelegen in de 'tweede lijn' achter de putten 2, 3 en 5, sterk daalde (zie afb. 2).

Ook deze put bleek door het veranderde onttrekkingsbeeld te worden afgeschermd van de verontreinigde zone.

Om nu de lozingshoeveelheid op het riool te beperken is op 2 augustus 1977 pp 13 stilgezet. Na dit tijdstip is nog een

— snelle — daling van enkele microgrammen geconstateerd. Deze is waarschijnlijk te verklaren door aan te nemen, dat pp 13 bij het toen geldende onttrekkingsbeeld juist op de overgang van de verontreinigde naar de niet-verontreinigde zone lag. Door het in bedrijf zijn van deze put wordt ook hier een zekere 'slip' bewerkt, vermoedelijk voornamelijk verticaal (zie afb. 4). Deze stopt bij het beëindigen van de onttrekking. Helaas bleek de na augustus waargenomen daling geen blijvend iets. Gedurende de maanden mei t/m september 1977 had pompstation Soestduinen ca. 90.000 m³/maand geleverd aan Zeist. Deze suppletie werd ingaande 1 oktober 1977 beëindigd,

TABEL I - Geproduceerde hoeveelheid in m³/maand te Zeist, alsmede de gesuppleerde hoeveelheden van ps Soestduinen (1977) en ps Beerschoten (1978).

	1976		1977		1978	
	Zeist	Zeist	Soestduinen	Zeist	Beerschoten	
J	323150	375450	—	332154	—	—
F	294910	327480	—	300487	—	—
M	327810	357810	—	307091	—	—
A	342950	346496	—	291209	—	—
M	399310	286128	90600	318851	22000	—
J	444650	237786	89300	318557	79710	—
J	407980	250001	91000	247042	76320	—
A	457370	226897	91800	306037	63420	—
S	347120	223731	89100	286225	44810	—
O	347180	229924	—	206263	96000	—
N	343620	311288	—	201876	101000	—
D	360560	322808	—	280174	16000	—

zodat de waterwinplaats Zeist weer zwaarder werd belast (zie tabel I). Derhalve nam de 'benedenstroomse' onttrekking toe, terwijl de schermcapaciteit was afgenomen. Begrijpelijk is dan, dat er weer enige 'slip' optrad, zowel door het scherm heen, als via niet (meer) door het scherm opgenomen verontreinigde stroomlijnen, dus langs het scherm.

Eerst in mei/juni 1978 kwam hieraan een einde, toen pompstation Beerschoten ging suppleren aan Zeist. Echter deze suppletie was van beperkter omvang en had een minder continu karakter, zodat het herstel van de kwaliteit in pp 13 slechts gering was. Pas in de maanden oktober en november 1978 is sprake van een belangrijke vermindering van de productie. Dit manifesteert zich in een herstel van de kwaliteit van pp 13. Echter na twee maanden werd toch nog steeds een gehalte van 5 à 6 µg TCE/l gemeten. Hieruit is op te maken, dat de verontreiniging verder op de waterwinplaats was doorgedrongen, dan in augustus 1977. Toen veranderde de kwaliteit namelijk zeer snel en werden waarden van 1 à 2 µg TCE/l bereikt.

De schermcapaciteit van alleen de putten 2, 3 en 5 zou dus op de lange duur onvoldoende zijn gebleken. Daarom is het gelukkig, dat aan deze kritische toestand een einde kwam door het begin december 1978 in gebruik nemen van de actief-koolfilterinstallatie.

Over deze installatie wordt nu het water van de putten 2, 3, 5 en 13 geleid. Hierdoor is de totale grondwaterwinning op de winplaats Zeist verminderd, daar de continue onttrekking door de 'schermputten' kon worden beëindigd.

Doordat tevens de TCE-groep voorstaat in de schakeling wordt het 'benedenstroomse' deel van de winplaats minder zwaar belast dan gedurende 1978 het geval was. De verwachting is dan ook, dat door de huidige bedrijfsvoering het TCE-vrije deel van de winplaats afdoende is beschermd.

3. Onderzoek naar de verontreinigingsbron

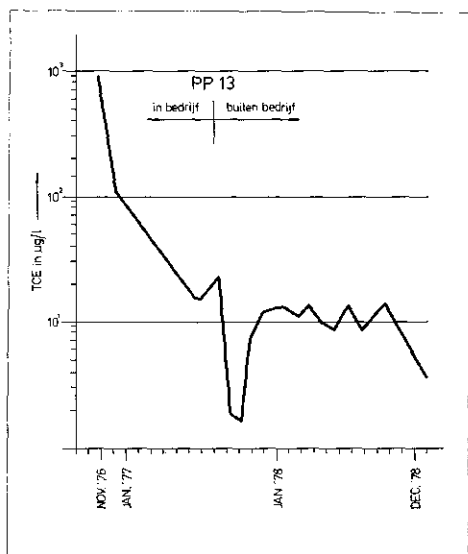
3.1. Inventariseren waterwingebied

Sedert 1961 bestaat in de provincie Utrecht de Verordening bescherming waterwinplaatsen. Ten tijde van het van kracht worden van deze verordening, die aansluit op het facet-streekplan ter bescherming van de waterwinplaatsen ten behoeve van de drinkwatervoorziening in de provincie Utrecht (1953), was een groot deel van het aangegeven beschermingsgebied bebouwd. Voor de omvang van dit tweede beschermingsgebied wordt verwezen naar afb. 3. Krachtens artikel 6, lid 1 van genoemde verordening, wordt voor het bestaande gebruik van de percelen in het betrokken gebied ontheffing van de verbodsbepalingen aanwezig geacht. Slechts bij wijziging in het gebruik is het College van B en W bevoegd nadere regels, 'die strekken in het belang van de waterwinning', te geven. Destijds is niet nagegaan welke activiteiten plaatsvonden binnen het tweede beschermingsgebied. Opgeschrikt door de grondwaterverontreiniging heeft het WMN een begin gemaakt met het inventariseren van mogelijke verontreinigingsbronnen binnen het beschermingsgebied van de waterwinplaats Zeist.

In goede samenwerking met het gemeentebestuur van Zeist is een huis-aan-huis-enquête opgezet. In deze enquête, die inmiddels is afgerond, werd gevraagd naar de bestemming van een perceel, het aanwezig zijn van (ondergrondse), al dan niet in gebruik zijnde, olietanks, de lozing van het afvalwater, de afvoer van de afvalstoffen en de aanwezigheid van voor de drinkwatervoorziening schadelijke stoffen. Overigens is niet alleen het bestaande tweede beschermingsgebied geïnventariseerd. In 1978 heeft het College van Gedeputeerde Staten van Utrecht een 'Verordening grondwater- en bodembescherming' ter visie gelegd. Bij deze verordening, die o.m. de 'Verordening bescherming waterwinplaatsen (1961)' zal gaan vervangen, zijn nieuwe beschermde waterwingebieden aangegeven.

De begrenzing van deze nieuwe gebieden komt ongeveer overeen met de zgn. 25-jaarsgrens. Uit afb. 3 blijkt, dat voor Zeist het waterwingebied II beduidend groter is dan het bestaande tweede beschermingsgebied. De oostelijke grens van dit laatste gebied komt ongeveer overeen met de 5-jaarsgrens. De enquête, waaraan ieder zeer spontaan meewerkte, is binnen het gehele waterwingebied II gehouden. De resultaten zijn opzienbarend. In de volgende tabellen wordt hiervan een globale indruk gegeven. Het in tabel II weergegeven aantal olietanks werd opgegeven door 14 % van de geënquêteerden. Tabel III geeft een over-

Afb. 2 - TCE-gehalte in pp 13.



TABEL II.

Aantal olietanks		
Ondergronds:	in gebruik	300
	verlaten	247
Bovengronds:	in gebruik	71
	verlaten	2
Totaal		620

zicht van de inhoud van de tanks (voor zover bekend).

TABEL III - Inhoud olietanks (in l) binnen waterwingebied II te Zeist.

Ondergrondse tanks			Bovengrondse tanks		
inhoud	aantal	%	inhoud	aantal	%
1000	4	0,8	40	2	2,8
1500	3	0,6	100	7	9,7
2000	51	10,5	150	4	5,6
2500	11	2,3	200	48	66,7
3000	245	50,4	300	3	4,2
3500	1	0,2	500	1	1,4
4000	28	5,8	1000	5	6,9
5000	45	9,3	2000	1	1,4
6000	56	11,5	3000	1	1,4
> 6000	42	8,6			
	486	100,0	72	100,1	

Tabel IV geeft een overzicht van bedrijven, waar uit oogpunt van bescherming van de grondwaterkwaliteit en de drinkwatervoorziening gevaarlijke stoffen voorhanden zijn. Te denken is hierbij aan bestrijdingsmiddelen, ontvettingsmiddelen, middelen voor het impregneren van hout, aardolieprodukten, accuzuur, e.d. Het gaat hierbij om 97 adressen.

TABEL IV - Overzicht van bedrijven binnen het waterwingebied II te Zeist, waar voor de drinkwatervoorziening schadelijke stoffen voorhanden zijn.

Soort bedrijf	aantal
Garage, handel in aardolieprodukten	33
Schildersbedrijf	11
Foto-atelier (ook amateurs)	7
Metaalbedrijf	5
Handel in bestrijdingsmiddelen (landbouw)	4
Drogist/tandarts	9
Drukkerij	5
Diversen	23
	97

Gewapend met de uit de enquête verkregen gegevens, is het mogelijk een adequaat beschermingsplan op te zetten, alsook te streven naar het elimineren van mogelijke verontreinigingsbronnen. Bij dit laatste is te denken aan de verwijdering c.q. het onbruikbaar maken van niet meer in gebruik zijnde olietanks. Ook het in onderling overleg treffen van voorzieningen bij 'gevaarlijke bedrijven' behoort tot de mogelijkheden.

3.2. Hydrologisch onderzoek

3.2.1. Vaststelling isohypsenbeeld

Terwijl op deze wijze het hoofd was gebo-

den aan het probleem en het onderzoek was begonnen naar de mogelijke verontreinigingsbronnen, is ook langs de weg van hydrologisch onderzoek geprobeerd zicht te krijgen op de mogelijke oorzaak en de uitgestrektheid van de verontreiniging.

Om een eerste indruk te krijgen is het isohypsenbeeld te gebruiken. Voor de bepaling hiervan moet men de beschikking hebben over een voldoende aantal waarnemingsputten om de grondwaterstijghoogte te kunnen bepalen. Helaas was het aantal waarnemingsputten rond de waterwinplaats Zeist beperkt. Slechts de putten 1 t/m 4 waren beschikbaar (zie afb. 1).

Reeds enige tijd bestond het plan om, in het kader van de bescherming van de waterwinning, een tweetal putten te maken tot grotere diepte. Deze putten werden nu met voorrang uitgevoerd (7 en 8), terwijl ter verkrijging van meer grondwaterstandmeetpunten de putten 10 t/m 15 zijn geboord.

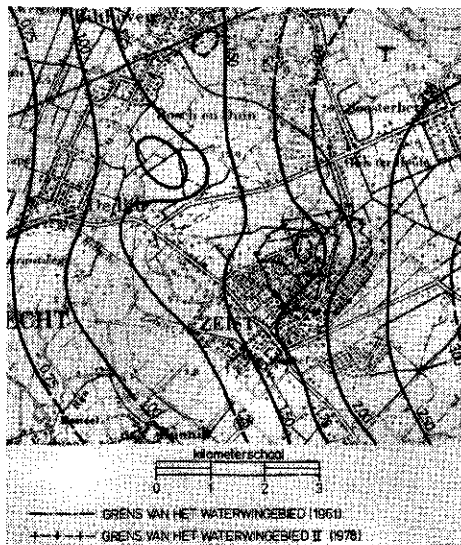
In tegenstelling tot de putten 7 en 8, die ca. 190 m diep zijn, is de diepte van de laatste putten slechts 10 à 15 m. Ook waren nog van enkele brandputten in de gemeente Zeist grondwaterstanden bekend. Het gegevensbestand zo aangevuld zijnde stelde ons uiteindelijk in staat het in afb. 3 gepresenteerde beeld te verkrijgen. Door nu lijnen te trekken loodrecht op de isohypsen (stroomlijnen), is inzicht te verkrijgen over de grootte en ligging van het intrekgebied van de waterwinplaats, geldend voor de datum van waarneming.

Gecombineerd met de ligging van de verontreinigde bronnen is een voorzichtige uitspraak te doen over de richting van waaruit de verontreiniging afkomstig is.

3.2.2. Bepaling omvang en ligging van de verontreiniging

Op grond van het in paragraaf 3.2.1 be-

Afb. 3 - Isohypsen rond de waterwinplaats Zeist, d.d. 1 juni 1977 (in m t.o.v. NAP).



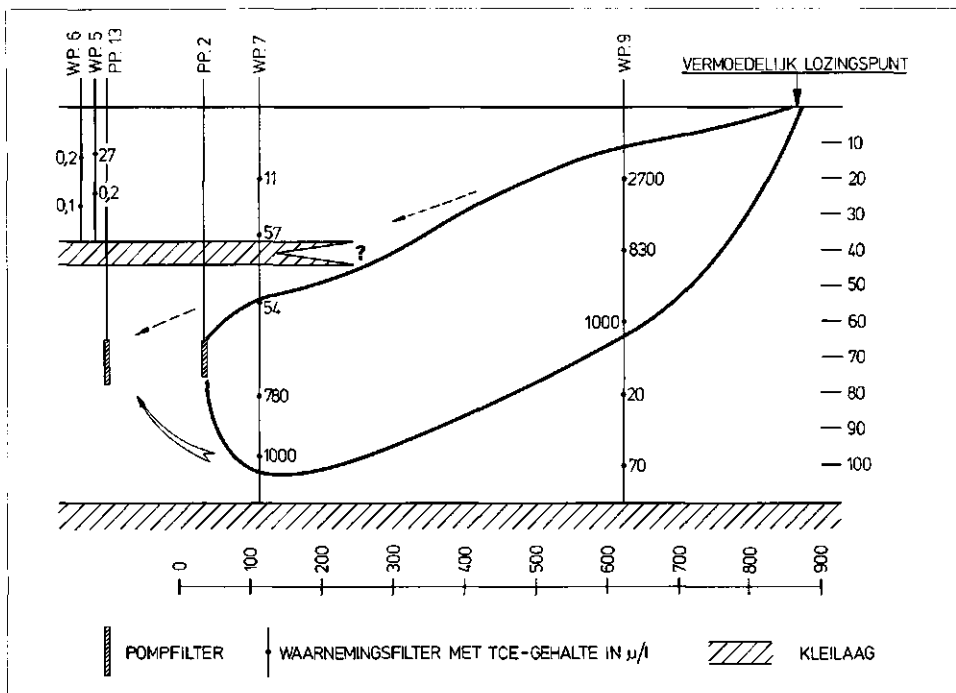
schreven onderzoek kon een conclusie worden getrokken over de richting van waaruit momenteel de verontreiniging afkomstig is.

Om de ligging van de verontreinigde stroombaan beter te bepalen is nog een waarnemingsput geboord (9), stroomopwaarts in de verontreinigde richting. De plaats bleek goed gekozen, daar ook hier hoge TCE-gehalten in het grondwater werden aangetroffen. Om nu de breedte van de verontreinigde stroombaan te bepalen werd een raai putten geboord (16 t/m 20; diepte ca. 20 m). Uit de analyse van het aan de geplaatste waarnemingsfilters onttrokken water bleek, dat de bewuste stroombaan niet breder was dan ca. 200 m, met een duidelijke kern (breedte ca. 120 m) waarin zeer hoge gehalten aan TCE werden vastgesteld (tot ca. 3000 µg/l). Op grond van deze gegevens kan worden geconcludeerd, dat sprake is van een verontreiniging, afkomstig van één bron. Zouden namelijk meerdere verontreinigingsbronnen aanwezig zijn, dan zou het zeer onwaarschijnlijk zijn, dat deze één, nauwkeurig te bepalen, verontreinigde stroombaan zouden bewerken. Een opmerkelijk punt is het gedrag van de opgeloste TCE in de bodem. Hoewel het dichtheidsverschil tussen zuiver TCE en water vrij aanzienlijk is (verhouding 3 : 2) kan uit de op verschillende diepte gemeten gehalten nauwelijks tot dichtheidsstroming worden geconcludeerd. Slechts potentiaalstroming, als gevolg van de onttrekking op de waterwinplaats en verdringing als gevolg van de neerslag, lijkt aantoonbaar (zie afb. 4).

Bij deze afbeelding is het volgende op te merken. Ter plaatse van de winplaats bevindt zich op ca. 40 m diepte een kleilaag, die het watervoerend pakket in tweeën verdeelt.

Uit de overeenkomst tussen het isohypsenbeeld en het stroomlijnenbeeld — dat is berekend voor één watervoerend pakket — en uit de pompproef, gehouden op het 'diepe' watervoerend pakket — waarbij de c-waarde van 9 dagen werd berekend — is de conclusie te trekken, dat nauwelijks sprake kan zijn van een tweedeling van het pakket. Waar de kleilaag eindigt is niet bekend. In wp 7 is ze wel aanwezig, in wp 9 niet meer. Om de verticale ligging van een verontreinigde stroombaan beter te kunnen vaststellen zou tussen deze boringen nog een diepe waarnemingsput moeten worden gemaakt. Dan zou ook een betere schatting te maken zijn van het punt waar de verontreiniging dagzoomt, met andere woorden waar het lozingspunt zich bevindt. Nu bestaat de indruk, dat dit punt op 8 à 900 m van de winplaats ligt.

Om nu vast te stellen welke putten in de toekomst het verontreinigde water zullen



Afb. 4 - Verticale ligging verontreiniging (zeer globaal).

oppompen, moet worden nagegaan welk deel van het intrekgebied verontreinigd is. Daar het lozingspunt niet exact bekend is, en zeker niet bekend is hoeveel (verontreinigd) water dagelijks infiltreerde op dit punt en sinds wanneer, is, om toch de verontreinigde zone globaal vast te stellen, berekend welke weg de waterdeeltjes hebben afgelegd, die op 31 december 1977 op de waterwinplaats werden afgepompt (zie afb. 1). Een deel van de stroomlijnen die uitkomen in de putten 2, 3, 5 en 13 zal water vanaf het lozingspunt ontvangen. Hoewel het intrekgebied voor deze putten wel enigszins verandert, bij vergelijking van het huidige stroomlijnenbeeld met het aldus berekende bleek toch sprake van grote overeenkomst.

Hieruit is de conclusie te trekken, dat ook in de toekomst slechts de meer genoemde putten verontreinigd water zullen blijven ontvangen. Slechts wanneer de lozing reeds ver voor 1938 plaats had, zal de verontreiniging eerst onder invloed van de grondwaterstroming in westelijke richting zijn gegaan, waardoor een geringe kans bestaat dat ook put 12 in de toekomst vervuild water zal oppompen. Bij de dimensionering van de zuiveringsinstallatie is met deze mogelijkheid rekening gehouden.

4. Continuïteit drinkwatervoorziening

Een mogelijke oplossing van het probleem is de verontreinigde putten blijvend af te pompen op het riool, zoals tot 1 december 1978 als noodoplossing gebeurde. Wil de winplaats afdoende beschermd worden, dan zal continu ca. 70 l/s aan de

putten 2, 3, 5 en 13 moeten worden onttrokken, wat overeenkomt met een extra onttrekking van ruim 2 miljoen m³/a. Deze hoeveelheid zou dan moeten worden onttrokken aan een gebied, waar de grondwaterbalans kritiek is. Alleen al hierom is de geschetste oplossing verwerpelijk. Bovendien zou dit gedurende een groot aantal jaren nodig zijn. Uitgaande van de maximaal toegestane onttrekking t.b.v. de drinkwatervoorziening van 5 miljoen m³/a duurt het ca 15 jaar voordat water, dat geloosd wordt ter plaatse van de verontreinigingsbron, aankomt op de waterwinplaats.

In de praktijk zal de verwijdering van alle TCE uit de bodem veel langer duren, daar een deel van de verontreiniging aan de bodem wordt geadsorbeerd, waaruit het, wanneer schoon water passeert, weer in oplossing gaat.

Daarnaast zou deze lozing een extra belasting van het riool en de rioolwaterzuiveringsinstallatie in de gemeente Zeist met zich brengen. Uiteraard zal de beheerder van deze installatie, in dit geval de provincie Utrecht, in het kader van de milieueffing het WMN voor deze lozing belasten. Gezien de grote hoeveelheden water zal het hier om grote bedragen gaan, ook al is het WMN tot dusver volgens een bijzonder tarief aangeslagen.

In dit verband is het interessant op te merken dat, hoewel de idee 'de vervuiler betaalt' door velen aanvaard wordt en uitgangspunt is voor de huidige milieuwetgeving, in dit geval de gedupeerde, zijnde het WMN, wordt aangeslagen!

Een andere oplossing zou zijn het verplaatsen van de waterwinning, of naar een bovenstrooms van het lozingspunt gelegen plaats, of naar diepere formaties. Uit de gemaakte boringen blijkt, dat TCE namelijk (nog?) niet onder de op ca. 110 m diepte voorkomende kleilaag voorkomt. Voor het eerste pleit, dat dan tevens gezocht zou kunnen worden naar een beter te controleren beschermingsgebied, er tegen dat veel kapitaal wordt vernietigd, daar de bestaande installatie op het pompstation Zeist nog niet zo oud is. Dit laatste is weer gedeeltelijk te voorkomen, door slechts de winning te verplaatsen en de bedrijfsgebouwen op de huidige plaats te handhaven.

Het verplaatsen van de winning naar diepere formaties zou mogelijk zijn, echter er moet wel rekening worden gehouden met watervoerende pakketten van geringe dikte en met beperkte doorlatendheid. Deze mogelijkheid vervalt wanneer uit onderzoek zou blijken, dat TCE de genoemde kleilaag zou kunnen passeren. Tegen beide geopperde verplaatsingen pleit echter, dat in wezen geen oplossing van het probleem wordt verkregen. Immers, de verontreiniging blijft in de bodem en zal, daar TCE nauwelijks afbreekbaar is, na verloop van tijd waterwinplaatsen elders kunnen bedreigen. Daarom moest gestreefd worden naar verwijdering van de verontreiniging, indien mogelijk met volledige handhaving van de waterwinning ten behoeve van de drinkwatervoorziening en zonder plaatsing van een extra verliespost op de waterbalans van het gebied rondom de waterwinplaats te Zeist. Daarom is gezocht naar een afdoende en betrouwbare methode om het verontreinigde grondwater te zuiveren.

