

Bescherming van de kwaliteit van bodem en grondwater*

1. Inleiding

In 1974 werd door de VEWIN en het RID de Commissie Bescherming Waterwingebieden ingesteld. De activiteiten van deze Commissie hebben in 1980 geleid tot de publicatie van het rapport 'Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van waterwingebieden'. In dit rapport worden aanbevelingen voor de omvang van de verschillende beschermingszones rond de waterwingebieden gedaan. Tevens geven de in dit rapport voorgestelde richtlijnen aan welke activiteiten in de regel niet toe-



I.R. C. G. E. M. VAN BEEK
KIWA NV Nieuwegein

laatbaar zijn of slechts toelaatbaar onder bepaalde voorwaarden. Deze richtlijnen moeten niet beschouwd worden als strikte verboden. Zij beogen echter te attenderen op een mogelijk gevaar voor de kwaliteit van het grondwater.

Verontreiniging van bodem en grondwater kan door verschillende oorzaken plaatsvinden. Te noemen zijn luchtverontreiniging, intentionele toepassingen (bijv. gebruik van gladheidsbestrijdingsmiddelen, bestrijdingsmiddelen, meststoffen), ongelukken, stortingen en lozingen etc. Door verstoring van de bodem kan een eventuele verontreiniging vergemakkelijkt worden. De gevolgen van verontreiniging van bodem en grondwater zijn voor de waterleidingbedrijven tweeledig, namelijk verslechtering van de kwaliteit van het onttrokken grondwater en verslechtering van de kwaliteit van het gedistribueerde drinkwater door aantasting van de leidingen.

Het is niet mogelijk alle facetten die bij bescherming van de kwaliteit van bodem en grondwater van belang kunnen zijn te behandelen. Daarom zullen in het onderstaande enige actuele onderwerpen worden besproken. Dit impliceert niet dat niet besproken onderwerpen niet van belang zijn.

Ter sprake zullen komen enkele bronnen van verontreiniging, wettelijke middelen ter preventie van verontreiniging en middelen ter bevordering van de bedrijfszekerheid.

2. Luchtverontreiniging

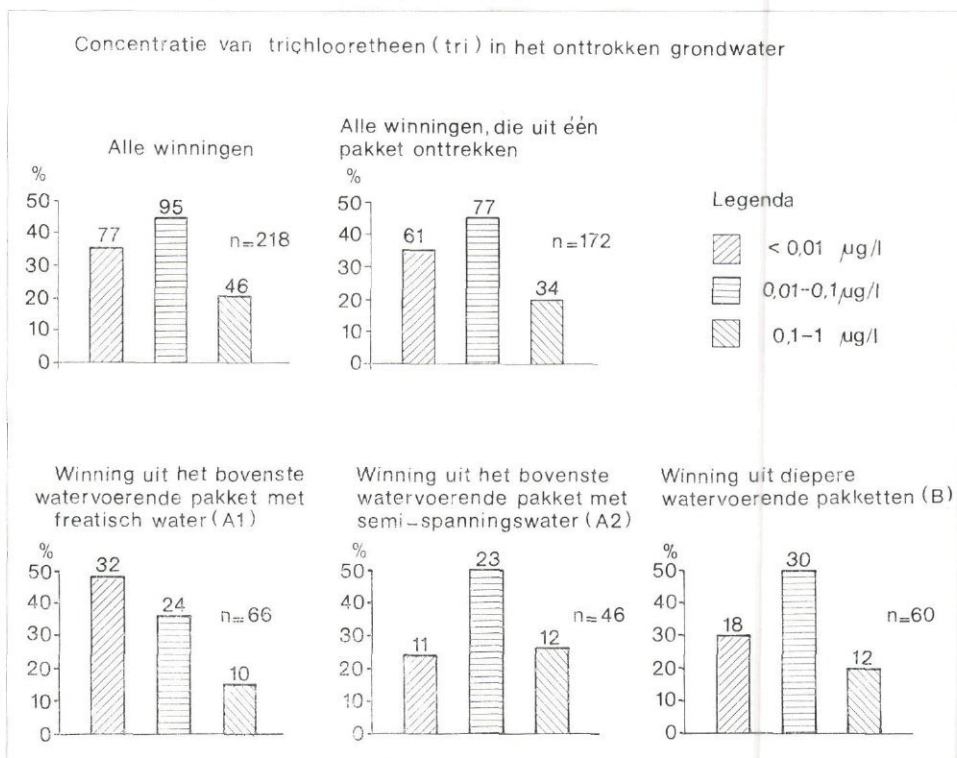
Het meest bekende aspect van de luchtverontreiniging is de verzuring. Op ondiepe winningen waar zacht grondwater, dat wil zeggen grondwater met een geringe buffercapaciteit, wordt onttrokken, zou dit effect reeds merkbaar kunnen zijn. Dit zou uiteindelijk kunnen resulteren in agressiever water. Naast de stoffen die tot verzuring aanleiding geven, bevat de neerslag ook veel stoffen van organisch-chemische herkomst. Een aantal van deze stoffen bewegen zich even snel als de neerslag door de bodem. Daarom zouden ook hiervan de eerste signalen reeds merkbaar kunnen zijn bij winningen, die grondwater met een korte verblijfsduur in het watervoerend pakket onttrekken. Dat verontreiniging van grondwater door verontreinigde neerslag mogelijk zou kunnen zijn is aangetoond door Trouwborst [1981]. De resultaten van het onderzoek naar de aanwezigheid van chloorkoolwaterstoffen in het onttrokken grondwater kunnen echter ook op een andere wijze worden weergegeven.

Afb. 1 toont de frequentieverdeling van de onderscheiden concentratie-intervallen van trichlooretheen (tri) gevonden in het grondwater van alle winningen. Deze verdeling is overgenomen van Trouwborst [1981]. Een aantal putten velden is meer dan eens

geanalyseerd; in deze afbeelding is steeds de laagste waarde aangehouden. Ook is in deze afbeelding de frequentieverdeling van tri van alle winningen, die uit één watervoerend pakket onttrekken, aangegeven. Beide verdelingen zijn aan elkaar gelijk. Tevens is in deze afbeelding de frequentieverdeling voor verschillende geohydrologische situaties, zoals onderscheiden door Van Duijvenbode en Busz [1978], uitgezet. Uit de afbeelding kan worden afgeleid dat het grondwater onttrokken uit diepere pakketten, over het algemeen hogere tri concentraties bevat dan het grondwater onttrokken uit freatische pakketten. Wanneer alleen het concentratie-interval van 0,1 tot 1 µg/l wordt beschouwd, blijkt dat in alle gevallen circa 20 % van de onderzochte monsters tot deze klasse behoort. Indien de verontreiniging van het grondwater met tri aan verontreinigde neerslag zou moeten worden toegeschreven, zou men verwachten in ondiepe winningen hogere concentraties aan te treffen dan in diepe winningen.

Hiermee is niet aangetoond dat de veronderstelling van Trouwborst [1981], dat de kwaliteit van het grondwater wordt bedreigd door verontreinigde neerslag, niet juist zou zijn geweest. Het onderzoek naar de aanwezigheid van chloorkoolwater-

Afb. 1 - Frequentieverdeling van de onderscheiden concentratie intervallen van trichlooretheen (tri) gevonden in het onttrokken water. De bovenste staafdiagrammen tonen het resultaat van alle winningen (n=218) en van alle winningen die uit één watervoerend pakket onttrekken (n=172). De verdeling blijkt identiek. In de onderste rij staafdiagrammen zijn de resultaten per type winning samengevat. Hierbij zijn onderscheiden de winning uit het bovenste watervoerende pakket met freatisch water (A1), de winning uit het bovenste watervoerende pakket met semi-spanningswater (A2) en de winning uit diepere watervoerende pakketten (B).



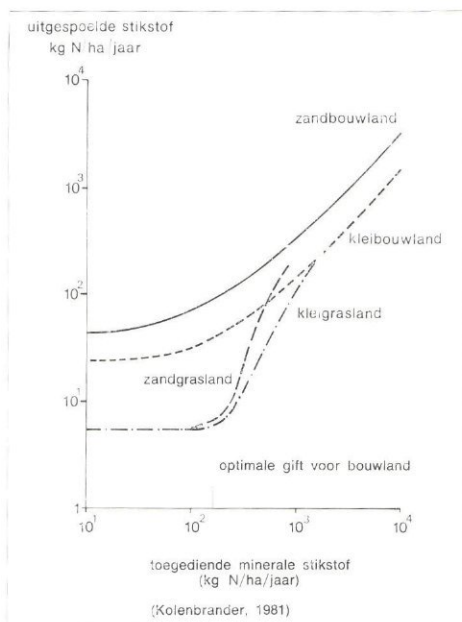
* Voordracht gehouden tijdens het 4e KIWA/VWN-colloquium. 'Enkele aspecten betreffende de winning en aanvulling van grondwater voor de drinkwatervoorziening' op 4, 5 en 10 november 1981 in 's-Hertogenbosch, Leiden en Assen.

stoffen in het onttrokken grondwater was het eerste landelijke onderzoek op dit gebied en er moet daarom een oriënterend karakter aan worden toegekend. (Dit is gebleken uit een herhaling van de analyse van hoge concentraties, het resultaat is in alle gevallen lager). De indeling van de watervoerende pakketten behoeft niet volledig juist te zijn geweest of de indeling is te weinig gedetailleerd geweest. Om de veronderstelling van Trouwborst te toetsen verdient het daarom aanbeveling het onderzoek te herhalen en te correleren met onder andere de ouderdom van het onttrokken grondwater, zoals bepaald met behulp van tritiumanalyses. Op deze wijze kan een duidelijker inzicht in het optreden van een eventuele verontreiniging van grondwater ten gevolge van luchtverontreiniging worden verkregen. Bovendien kan inzicht in de zogenaamde 'achtergrond verontreiniging' van belang zijn voor het opsporen van eventuele puntlozingen.

3. Bestrijdingsmiddelen

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is voor de waterleidingbedrijven een moeilijk grijpbare zaak. Enerzijds worden aan de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in drinkwater, vanzelfsprekend, zeer strenge eisen gesteld, anderzijds zullen in veel gevallen de aard en de hoeveelheid van de middelen die rond de waterwingebieden worden gebruikt, niet bekend zijn. In de buitenlandse literatuur wordt regelmatig melding gemaakt van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in grondwater, zowel vlak onder de grondwaterspiegel als op grotere diepte. Ook in Nederland zullen restanten van bestrijdingsmiddelen in het grondwater aanwezig zijn. Door de VEWIN is aanbevolen het ruwe water regelmatig op de aanwezigheid van onder andere deze stoffen te controleren. Het effect van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen behoeft zich niet alleen te uiten in de kwaliteit van het onttrokken grondwater, maar ook in de kwaliteit van het gedistribueerde water.

In de praktijk blijkt tussen de provincies een grote diversiteit te bestaan in de bestrijdingsmiddelen, die in de beschermingszônes rond waterwingebieden mogen worden toegepast. Vele middelen worden in de ene provincie wel toegestaan en in de andere niet. Dit wordt wellicht mede veroorzaakt door het verschil in tijd van het opstellen van de lijsten. Mogelijk speelt ook de aan- of afwezigheid van bepaalde teelten een rol. Wat dit laatste betreft geeft de witte lijst van Overijssel [1978] en Gelderland [1980] veel informatie: voor iedere teelt worden voor iedere plaag een aantal bestrijdingsmiddelen toegestaan.



Afb. 2 - Uitspoeling van stikstof in kg N per ha per jaar, als functie van de toegediende hoeveelheid kunstmeststof, in kg N per ha per jaar, voor bouwland en grasland op kleigrond en op zandgrond [Kolenbrander, 1981].

Overigens zijn de lijsten van beide genoemde provincies de enige die openbaar zijn.

Willen de waterleidingbedrijven in deze een eigen standpunt kunnen bepalen dan is informatie over de inhoud en de achtergronden van de totstandkoming van de verschillende lijsten noodzakelijk.

4. Bemesting

Om tot een goed landbouwkundig resultaat te komen is een bemesting, met verschillende meststoffen, noodzakelijk. Hier zal alleen aandacht geschonken worden aan de stikstofbemesting.

De meeste stikstof kunstmeststoffen worden in vaste vorm op de bodem gebracht. Om door de plant te kunnen worden opgenomen moeten deze kunstmeststoffen in oplossing gaan. Hoe hoger de concentratie in de bodemoplossing des te gemakkelijker is de kunstmeststof opneembaar door het gewas. Dit betekent ook dat uitspoeling van kunstmeststof uit de bewortelde zône onvermijdelijk is. Door Kolenbrander [1981] is onderzoek uitgevoerd naar de uitspoeling van stikstof onder bouwland en grasland op een zandgrond en een kleigrond. De resultaten zijn in afb. 2 weergegeven.

Uit afb. 2 kan de uitspoeling van nitraat onder verschillende omstandigheden worden afgelezen. In tabel I is de uitspoeling zonder bemesting en bij de huidige gemiddelde stikstof-kunstmestgift (170 kg N/ha voor bouwland en 250 kg N/ha voor

grasland) samengevat. Door toepassing van organische meststoffen kan de uitspoeling lokaal veel groter zijn. Uit de uitspoelde hoeveelheid kan de concentratie berekend worden. Hierbij is uitgegaan van een nuttige neerslag van 300 mm/jaar. De aldus berekende concentratie is ook in tabel I aangegeven. De door de EG vastgestelde norm voor de maximaal toelaatbare concentratie van nitraat in drinkwater bedraagt 50 mg nitraat/l (= 11,3 mg N/l). Uit tabel I blijkt dat deze norm onder bouwland, in het bijzonder op zand, gemakkelijk kan worden overschreden.

TABEL I - Uitspoeling van nitraat uit landbouwgrond (kg/ha/jaar) en de bij een nuttige neerslag van 300 mm/jaar berekende nitraatconcentratie (getallen tussen haakjes in mg/l) bij verschillende kunstmest giften).

	Kunstmestgift (kg N/ha/jaar)			
	bouwland		grasland	
	0	170	0	250
zand	45(15)	100(33)	5,5(2)	10(3)
klei	25(8)	35(12)	5,5(2)	10(3)

Omdat bouwland gedurende een gedeelte van het jaar braak ligt, is de uitspoeling onder bouwland groter dan onder grasland.

Nu zal in vele gevallen de concentratie van nitraat in het onttrokken water, door het optreden van nitraatreductie, lager zijn dan hier is aangegeven. Anderzijds kunnen de stikstofgiften hoger zijn. Het verdient derhalve aanbeveling om bij freatische winningen, waarvan het intrekgebied vrijwel geheel wordt ingenomen door landbouwgronden, en in het bijzonder bouwland, de activiteiten op het gebied van bemesting en de kwaliteit van het onttrokken grondwater scherp in het oog te houden. Hoe kleiner het gedeelte van het intrekgebied dat door landbouwgrond wordt ingenomen des te geringer zullen de problemen met nitraat zijn.

5. Ondergrondse opslag van aardolieproducten

De ondergrondse opslag van aardolieproducten vormt een belangrijke potentiële bron voor de verontreiniging van bodem en grondwater. Hierbij kan met name gedacht worden aan de opslag bij benzineservicestations en op fabrieksterreinen. Benzineservicestations zijn Hinderwetplichtig. De bepalingen die hierop van toepassing zijn, zullen veelal zijn overgenomen uit de Leidraad 1969 van de Commissie van opslag van gevaarlijke stoffen ofwel van de Commissie Preventie van Rampen (z.j.). In beide regelingen is aan de Hoofdafdeling Keuringen van het KIWA, een belangrijke rol toegedacht.

Het KIWA keurt de tank in de fabriek, keurt de gehele installatie zodra deze is geïnstalleerd, gaat na of geen kathodische bescherming nodig is en controleert jaarlijks de werking van de kathodische bescherming.

Toch is praktisch ieder waterleidingbedrijf beducht voor de vestiging van een benzineservicestation in de omgeving van zijn wingebied. Blijkbaar wordt de geboden bescherming toch niet als voldoende ervaren. Deze beduchtheid blijkt ook uit de gewoonte om in de omgeving van benzineservicestations geen kunststofleidingen toe te passen.

De laatste tijd verschijnen in de pers herhaaldelijk berichten over verontreiniging van bodem en grondwater bij benzineservicestations. Een van de vermoedelijke oorzaken van verontreiniging wordt gevormd door overvulling. Door de Commissie Preventie van Rampen (z.j.) zijn richtlijnen voor de vestiging van benzineservicestations rond waterwingebieden opgesteld. Gezien bovenstaande is het opmerkelijk in deze richtlijnen te lezen dat de Commissie Preventie van Rampen nog geen overvulbeveiliging heeft gevonden die onder alle omstandigheden betrouwbaar is. Ook is de situatie nadat verontreiniging is opgetreden niet duidelijk geregeld. De meldingsplicht en met name de saneringsplicht bij een onverhoopt opgetreden verontreiniging is uiterst summier geregeld. Zolang deze aspecten niet tot in detail zijn geregeld, kan van een welwillende houding van de waterleidingbedrijven geen sprake zijn, omdat zij uiteindelijk rechtstreeks met de gevolgen van een verontreiniging te maken krijgen.

De situatie met betrekking tot benzineservicestations is hier vrij uitgebreid beschreven omdat de waterleidingbedrijven hetzij bij de winning hetzij bij de distributie hiermee regelmatig hebben te maken. Er is echter geen reden om aan te nemen dat de opslag van aardolieproducten op industrieterreinen beter is geregeld. Van mogelijke nadelige gevolgen hiervan voor de grondwaterkwaliteit is tot nu toe echter minder gemerkt.

Om tot een betere preventie van verontreiniging door ondergrondse opslag van aardolieproducten te komen is eerst een inventarisatie van de vermoedelijke oorzaken van geconstateerde verontreinigingen noodzakelijk.

6. Distributie

De verontreiniging van bodem en grondwater heeft niet alleen gevolgen voor de kwaliteit van het grondwater als bron voor de bereiding van drinkwater, maar ook voor de kwaliteit van het gedistribueerde

TABEL II - *Samenvatting van op verschillende locaties gevonden stoffen in het drinkwater [Van der Heijden, 1981].*

	Locatie			
	1	2	3	4
olie (mg/l)	0,01			0,01
benzeen ($\mu\text{g/l}$)		1,1	21	0,1
tolueen ($\mu\text{g/l}$)		39	47	0,8
xylenen ($\mu\text{g/l}$)		54	56	0,2
hogere aromaten ($\mu\text{g/l}$)		36		
PCA (ng/l)				290
'tri'chlooretheen ($\mu\text{g/l}$)				0,2–20,5
trichloorethaan			+	

locatie 1. garagebedrijf met benzineservicestation
2. straat in Rotterdam
3. drukkerij bij garage
4. rozenperk bij flat.

drinkwater. Dat bepaalde leidingmaterialen permeabel zijn voor allerlei stoffen was reeds lang bekend. Dit blijkt onder andere uit de gewoonte om rond benzineservicestations en mestvaalten geen kunststofleidingen toe te passen.

De kans van optreden van verontreiniging tijdens distributie zal het grootst zijn in gebieden met een hoge grondwaterspiegel, waar leidingen in of dicht bij het grondwater liggen, en waar veel activiteiten op en in de bodem plaatsvinden. De laaggelegen stedelijke gebieden in de Randstad voldoen aan deze omschrijving.

Over de situatie in Rotterdam is enige informatie ten aanzien van dit onderwerp beschikbaar. Deze informatie is samengevat in tabel II. De gevonden stoffen bestaan uit de 'normale' verontreinigingen: alifaten, aromaten, polycyclische aromatische koolwaterstoffen en gehalogeneerde koolwaterstoffen. Opvallend is de grote verscheidenheid van voorkomen: verontreiniging wordt

zowel gevonden op locaties waar een verontreiniging verwacht zou kunnen worden als op onverdachte plaatsen.

Op grond van deze gegevens zou men tot het volgende onderzoek kunnen komen: inventarisatie van potentiële verontreinigingsbronnen in de nabijheid van de leidingen; inventarisatie van stoffen aanwezig in het grondwater in de nabijheid van de leidingen; migratie-onderzoek van stoffen door leidingen, een onderzoek waarmee het KIWA al is begonnen; al deze informatie zal moeten resulteren in het uitbreiden van de richtlijnen voor het leggen van leidingen.

7. Hinderwet

De kwaliteit van bodem en grondwater kan in de toekomst beschermd worden met behulp van de Wet op de Bodembescherming. Dit is een zogenaamde raamwet, die alle aspecten met betrekking tot bodembescherming regelt, waarin niet reeds via andere wettelijke regelingen is voorzien. Een belangrijk instrument om de kwaliteit van bodem en grondwater te beschermen wordt momenteel gevormd door de Hinderwet. Naar het functioneren van de Hinderwet is in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne een onderzoek uitgevoerd [Vomil, 1979 a, b]. In tabel III is, onderverdeeld naar bedrijfstgroep, het aantal inrichtingen, het aantal hinderwetplichtige inrichtingen, het aantal dat met een vergunning opereert en het aantal dat met een toereikende vergunning opereert, aangegeven.

De Hinderwetplicht kan op verschillende aspecten betrekking hebben: het vrijkomen

TABEL III - *Verdeling van het totaal aantal inrichtingen in Nederland per bedrijfstgroep naar Hinderwetkenmerken [Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne 1979 a, p. 215].*

Bedrijfstgroepen	Aantal Inrichtingen	HW-plichtig	Met vergunning	Met toereikende vergunning *
1 Land- en tuinbouw	159.664	156.052 98 ¹	35.679 23 ²	32.200 21 ²
2 Plants, dst. agr. dst.verl.	4.148	2.116 51	515 24	257 12
3 Delfstoffenwinning	417	119 29	119 100	60 50
4 Industrie I	22.934	19.916 87	11.673 59	3.299 17
5 Industrie II	1.897	1.828 96	1.391 76	582 32
6 Industrie III	12.973	11.383 88	7.320 64	2.800 25
7 Openbare nutsbedrijven	344	244 71	159 65	74 30
8 Bouwnijverheid	34.393	17.008 49	6.433 38	2.120 12
9 Groot- en detailhandel	141.826	39.783 28	16.105 40	7.381 19
10 Garages en benzinstations	15.228	15.011 99	12.905 86	5.157 34
11 Horeca	25.611	13.403 52	5.817 43	3.322 25
12 Vervoer en communicatie	19.349	9.424 49	3.949 42	2.121 23
13 Bank- en verzekeringswezen	36.635	4.608 13	2.207 48	1.911 41
14 Op. bestuur/onderwijs	39.015	6.550 17	1.517 23	573 9
15 Med./maatsch. dienstverlening	12.092	2.798 23	471 17	447 16
16 Overige dienstverlening	18.366	2.202 12	1.620 74	850 39
Totaal Nederland	544.892	302.445 56	107.880 36	65.154 21

¹ in procenten van het aantal inrichtingen

² in procenten van het aantal HW-plichtige inrichtingen

* inclusief inrichtingen die reeds vergunning hebben aangevraagd.

van stoffen die het milieu kunnen belasten, geluid, straling, stank etc. Uit tabel III blijkt dat nog 240.000 toereikende Hinderwetvergunningen moeten worden uitgereikt. Een onbekend deel van deze vergunningen zal betrekking hebben op inrichtingen die risico kunnen opleveren in verband met de verontreiniging van bodem en grondwater in de nabijheid van waterwingebieden en van leidingen. De bepalingen in de Hinderwet zijn sedert 1 november 1981 verzwagd. Aangezien de Hinderwet mede een hulpmiddel vormt ter bescherming van de kwaliteit van bodem en grondwater, doen de waterleidingbedrijven er goed aan de aangevraagde vergunningen met betrekking tot dit aspect te bestuderen.

8. Bedrijfszekerheid

De bedrijfszekerheid van de waterleidingbedrijven kan bevorderd worden door een inventarisatie van mogelijke bronnen van verontreiniging en door een monitoring van de kwaliteit van het grondwater.

Inventarisatie van bronnen van verontreiniging heeft betrekking op zowel de omgeving van het waterwingebied als de omgeving van de leidingen. Bij de monitoring van de kwaliteit van het grondwater moet onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds putlocatie, filterstelling en frequentie van monsterneming en anderzijds put- of filterconstructie, monsterneming en opslag van het monster.

In het grondwater treedt nauwelijks menging op. Verontreiniging afkomstig van een puntbron zal zich daarom via een zeer specifieke stroombaan door het watervoerend pakket verplaatsen. Zonder kennis van de plaats van de mogelijke bron en van de geohydrologische situatie is het niet mogelijk de juiste plaats van een waarnemingsput en -filter te bepalen. Zelfs indien deze informatie bekend is kunnen nog problemen ontstaan indien de verontreiniging niet volledig in water oplost, maar of op het grondwater blijft drijven, danwel naar de basis van het watervoerend pakket zakt.

Put-/filterconstructie, monsterneming en opslag kunnen het resultaat van de chemische analyse zodanig beïnvloeden dat dit geen waarde meer heeft. Zonder specialistische kennis op dit gebied is het niet mogelijk een verantwoord monster water te nemen.

Met betrekking tot beide bovengenoemde aspecten is het gewenst aanbevelingen en richtlijnen te ontwikkelen.

9. Voorstellen voor onderzoek

De verslechtering van de kwaliteit van

bodem en grondwater kan alleen voorkomen worden met behulp van wettelijke regelingen. Doch ook met behulp van wettelijke regelingen is de bedrijfszekerheid van de waterleidingbedrijven niet gewaarborgd. De bedrijven zullen daarom zelf potentiële bronnen van verontreiniging dienen te inventariseren, zowel rond hun waterwingebieden als rond de leidingen. Op deze wijze kan een indruk verkregen worden met welke verontreinigingen rekening moet worden gehouden en kan een doeltreffend programma ter controle van de grondwaterkwaliteit worden opgesteld. In het voorgaande zijn enkele problemen op het gebied van de bescherming van de kwaliteit van bodem en grondwater en dan met name rond waterwingebieden aangevoerd. Een aantal problemen, die bij de bewaking van de kwaliteit een rol spelen, zijn vrij gemakkelijk op te lossen: constructie van put en filter, monsterneming en opslag. Voor andere problemen zijn wel enkele globale richtlijnen te geven: putlocatie en filterstelling en frequentie van monsterneming.

Problemen, die samenhangen met de preventie van verontreiniging, zijn veel moeilijker op te lossen omdat daar belangen van anderen (handel, industrie, landbouw, woningbouw etc.) mee kunnen zijn gemoeid. Om in dergelijke situaties tot een goede belangenafweging te kunnen komen is het noodzakelijk dat de waterleidingbedrijven duidelijk kunnen aangeven wat hun problemen zijn of welke problemen zij in de toekomst verwachten. Zoals in de annex van het CBW rapport [1980] is aangegeven bestaan er zeer vele potentiële bronnen van verontreiniging van bodem en grondwater. In deze annex is niet aangegeven aan welke bronnen de meeste aandacht moet worden gegeven. Ook gesprekken met waterleidingbedrijven geven geen eensluidend antwoord. Dit laatste kan ten dele worden teruggevoerd op de zeer diverse situering van de bedrijven en van de diepten waarop wordt onttrokken.

Een eerste aanzet om een goed inzicht in deze materie te verkrijgen zou kunnen bestaan uit het in detail inventariseren en analyseren van de huidige situatie, in het bijzonder van de kwaliteit van het onttrokken grondwater en van de bronnen die tot een eventueel opgetreden verslechtering aanleiding hebben gegeven. Uit de relatieve aanwezigheid van de verschillende bronnen van verontreiniging en van de daarbij ondervonden gevolgen kan worden afgeleid naar welke aspecten verder onderzoek moet worden gericht. Tevens kunnen de resultaten van dit onderzoek informatie geven die van belang kan zijn voor de locatie-keuze van nieuwe winningen, met

betrekking tot hun kwetsbaarheid voor verontreiniging. Kennis over de relatieve aanwezigheid van verschillende bronnen van grondwaterverontreiniging kan wellicht leiden tot wijzigingen van bestaande wettelijke regelingen danwel tot het opstellen van regelingen waar deze zouden ontbreken. Bovendien zou deze inventarisatie informatie kunnen opleveren waarmee bij het opstellen van de provinciale verordeningen bodem- en grondwaterkwaliteit in het kader van de Wet op de Bodembescherming rekening kan worden gehouden. Het wijzigen danwel opstellen van regelingen zal in overleg met vertegenwoordigers van andere belangen dienen te geschieden. Het spreekt vanzelf dat in deze de steun van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne onontbeerlijk is.

Geraadpleegde literatuur

- Commissie Bescherming Waterwingebieden (1980). *Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van waterwingebieden*. VEWIN, RID.
- Commissie van opslag van gevaarlijke stoffen (1974). *Leidraad 1969 voor de ondergrondse opslag van vloeibare aardolieproducten*. 2e dr., Voorburg.
- Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen (z.j.). *Richtlijnen voor de ondergrondse opslag van vloeibare aardolieproducten in beschermde waterwingebieden*.
- Duijvenbouden, W. van en Busz, G. T. (1978). *Overzicht van de grondwaterwinplaatsen voor de openbare drinkwatervoorziening op basis van een classificatie van de geëxploiteerde watervoerende pakketten*. RID, Hy.H. 78/01.
- Heijden, B. G. van der (1981). *Beïnvloeding van de waterkwaliteit in het distributienet door bodemverontreiniging; case studies in het voorzieningsgebied van de Drinkwaterleiding Rotterdam*. In C. G. E. M. van Beek: *Bodemverontreiniging, consequenties voor waterleidingbedrijven*. H₂O 14 (12) 269-274.
- Kolenbrander, G. J. (1981). *Stikstof als potentiële verontreinigingsbron*. Hoofdstuk 7.1.2, in Handboek voor Milieubeheer, Deel IV, Bodembescherming, Verande Zonen, IJmuiden.
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (1979a). *Uitvoering Hinderwet, Project 1. De Inrichtingen*. Verslagen, Adviezen, Rapporten 1.
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (1979b). *Uitvoering Hinderwet, Project 2. De Gemeenten*. Verslagen, Adviezen, Rapporten 2.
- Provincie Gelderland (1980). *Verordening bodembescherming Gelderland, toegestane bestrijdingsmiddelen*.
- Provincie Overijssel (1978). *Verordening waterwinning Overijssel 1977, lijst van toegestane bestrijdingsmiddelen*. 1 maart 1978 - 1 maart 1979.
- Trouwborst, T. (1981). *Bronnen van verontreiniging van grondwater en hun betekenis*. H₂O 14 (1), 4-10.

