

# De filosofie achter de meting van de waterkwaliteit\*

Hoewel de titel iets dergelijks zou kunnen suggereren, heeft deze niets te maken met de filosofie in het algemeen, zelfs niet met de natuurfilosofie van vroeger of van tegenwoordig. Het thema van deze lezingen kan eenvoudig worden herleid tot de vraag: 'Waartoe meten wij de kwaliteit van het water'.

Naast de fysische, chemische en biologische onderzoeksmethoden komen een aantal statistische aspecten ter sprake, welke in de algemene inleiding zullen worden behandeld door professor Kateman van de Katholieke



DRS. J. C. SYBRANDI  
Stichting Waterlaboratorium  
Zwolle  
en  
Waterleiding Mij 'Overijssel'

Universiteit te Nijmegen. Voorts komen financieel-economische factoren telkens weer om de hoek kijken. Tenslotte wordt aandacht besteed aan de beleidsaspecten van het waterkwaliteitsbeheer in het algemeen. Deze worden in de laatste voordracht van deze cyclus behandeld door ir. Koolen van het Rijksinstituut voor de Zuivering van Afvalwater te Lelystad.

Het onderzoek van water, het keuren en beoordelen van de waterkwaliteit is veel ouder dan de problemen rondom de drinkwatervoorziening en de verwijdering of behandeling van afvalwater. Reeds vanaf de alleroudste tijden wordt de kwaliteit van het water beoordeeld aan de hand van twee grootheden: de helderheid enerzijds en de reuk en smaak anderzijds. Hoewel de twee parameters helderheid en smaak momenteel als onderdeel van een veel groter scala op allerlei analysestaten voorkomen, zijn deze twee heden ten dage nog steeds — althans voor het grote publiek — dé criteria waarop zowel het drinkwater als het oppervlaktewater worden beoordeeld. De kwaliteitsaspecten van het drinkwater worden behandeld door dr. Graveland van de Gemeentewaterleidingen te Amsterdam en de kwaliteitsaspecten bij de riolering en afvalwaterzuivering zullen worden behandeld door dr. Witvoet van het Ingenieursbureau Dwars, Hederik en Verhey te Amersfoort.

## Historische aspecten

Het is niet duidelijk hoe ver men in de wereldgeschiedenis of in de literatuur moet teruggaan om de oudste datering te vinden van informatie omtrent de beoordeling van

de waterkwaliteit. Bekend is dat het water van vele rivieren, waaronder dat van de Nijl in Egypte, herhaaldelijk ondrinkbaar was, vermoedelijk door het hoge slibgehalte na hevige regenval, doch in elk geval door natuurlijke oorzaken.

Tot omstreeks 10.000 jaar voor Christus leidde de mens een zwervend bestaan, veelal in kleine groepen, die zich bezig hielden met vissen en jagen. Hiervoor had de mens uitgestrekte gebieden nodig. De bevolkingsdichtheid zou men kunnen uitdrukken in één of twee bewoners per 10 km<sup>2</sup>.

Tussen 10.000 en 4.000 voor Christus heeft zich de agrarische revolutie voltrokken. De mensheid ontwikkelde zich van vissers en jagers tot veehouders, landbouwers en stedeboouwers. De zwervers kregen een meer gevestigd levenspatroon. Pas na deze fase zijn de steden en de grote culturen ontstaan. Het is in deze periode dat de behoefte aan algemene hygiëne ontstond. Er werden voorschriften uitgevaardigd ten behoeve van de gezondheid van de gemeenschap, zowel op het gebied van de verwijdering van afvalstoffen van de mens als ter voorkoming van besmettelijke ziekten, zoals de melaatsheid. In die tijd ontstond ook het inzicht dat de winning van drinkwater en de lozing van afvalwater elkaars tegenpolen zijn.

In het oude Rome is men zelfs zo ver gegaan dat het water als heilig werd beschouwd. De bronnen van het leidingwater in de Apenijnen en het water tijdens het transport in de aquaducten mochten niet door de mens worden ontheiligd. In de artikelenreeks 'de Wereld en zijn Drinkwater' van de heer Wijntjes, in het bedrijfsblad 'De Sprang' van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage, staat dat keizer Nero heiligschennis heeft gepleegd door demonstratief in het vermoedelijk ijskoude water van de belangrijkste drinkwaterbron te baden. Dat hij kort daarna ernstig ziek werd, is door velen als een goddelijke straf gezien.

Het leidingwater van de aquaducten onderging een controle op het gebied van de gezondheid, de reuk en smaak, de troebeling en de hardheid. Het water werd onderweg in de aquaducten gezuiverd door bezinking en door filtratie met behulp van dammetjes van zand.

Voor de drinkwatervoorziening van de scheepvaart is met name het hoge zoutgehalte van het zeewater een enorm probleem geweest. De griekse wijsgeer Aristoteles gaf omstreeks het jaar 350 voor Christus aanwijzingen voor de bereiding van zoet water uit zeewater met behulp van kruiken van aardewerk.

Naast de zorg voor de bronnen van het drinkwater was er de zorg voor de houdbaarheid van het water. Er is blijkbaar

niets nieuws onder de zon. De Grieken wisten al dat vaten van koper en zilver goed waren voor de waterkwaliteit, dat aardewerk minder betrouwbaar was en dat loden vaten een bedreiging voor de gezondheid vormden.

Aan het eind van de middeleeuwen, omstreeks het jaar 1500, is door Fracastorius van Verona voor het eerst de mogelijkheid geopperd dat besmettelijke ziekten door een levend wezen zouden worden veroorzaakt. Pas in de tweede helft van de 17e eeuw is door onze landgenoot Anthonie van Leeuwenhoek met behulp van zelfvervaardigde microscopen aangetoond dat dit vermoeden juist is. Hij ontdekte o.m. bacteriën, gisten en schimmels. Helaas zijn de bevindingen van Van Leeuwenhoek na zijn dood in het vergeetboek geraakt en bleef men de oude leer van de spontane generatie aanhangen. In het midden van de vorige eeuw is dit misverstand voornamelijk door de grote verdiensten van Louis Pasteur en Robert Koch uit de wereld geruimd. Hierna won het inzicht dat het inderdaad levende microben zijn, die als veroorzakers van besmettelijke ziekten moeten worden beschouwd, snel terrein. Van deze ziekten heeft vooral de cholera op veel plaatsen in de wereld grote aantallen slachtoffers geëist.

Allengs groeide het besef dat de verspreiding van de cholera samenhangt met de kwaliteit van het drinkwater. Volgens de VEWIN-uitgave 'Ons drinkwater in de stroom van de tijd', geschreven door ir. Leeftang, heeft een in 1866 ingestelde commissie twee jaar later gerapporteerd dat drinkwater alleen dan rechtstreeks cholera verspreidt wanneer het is vermengd met uitwerpselen van choleralijders. In de middeleeuwen hadden enkele belangrijke Europese steden reeds een waterleiding gekregen, te weten Parijs in 1183, Londen in 1285 en Praag omstreeks 1350. Pas nadat in Engeland ca. 50 steden zo ver waren, kreeg Amsterdam in 1853 de eerste waterleiding van ons land. Twee jaar later volgde Den Helder.

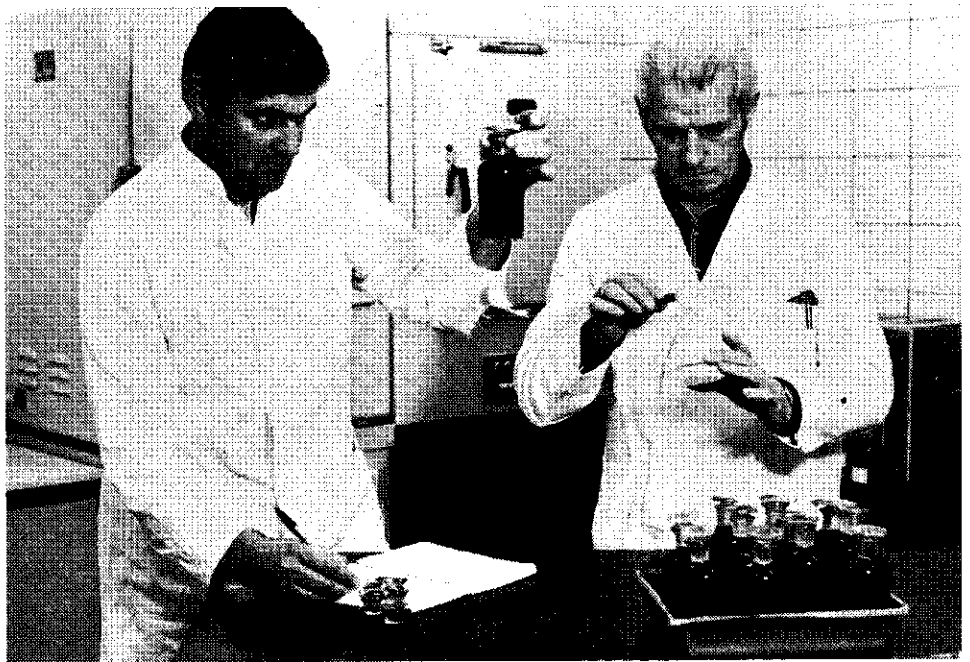
Dankzij bovengenoemde commissie zijn de geesten wakker geschud en is de weg geëffend voor de uitbreiding van de centrale drinkwatervoorziening. In het jaar 1874 volgden de Gemeentebedrijven van 's-Gravenhage en Rotterdam. Hierna ging het betrekkelijk snel met de voorziening van de steden in ons land. Het platteland volgde pas geruime tijd later. De eerste streekwaterleiding was de Zuid-Bevelandse Waterleiding welke in 1913 werd geopend. Aan de kwaliteit van het afgeleverde water werd in die tijd ook reeds aandacht besteed. Het chemisch onderzoek beperkte zich voornamelijk tot de indamprest en de bepaling van de hardheid en het kalium-

\* Inleiding op het symposium 'De filosofie achter de meting van de waterkwaliteit' georganiseerd door VWN, NVA en de afdeling gezondheidstechniek van het KIVI op 8 november 1977.

permanganaatverbruik. Het bacteriologisch onderzoek omvatte weinig meer dan de telplaat. De onderzoeken werden uitgevoerd door particuliere laboratoria. Aan de Leeuwarder Waterleidingmaatschappij komt de eer toe tijdens de dreigende cholera-epidemie van 1892 het eerste bacteriologische laboratorium te hebben ingericht. Het eerste volwaardige waterleidinglaboratorium kwam in 1893 in Rotterdam tot stand. Voor die tijd had Hugo de Vries reeds ontdekt dat troebeling van leidingwater veroorzaakt werd door een ijzerbacterie. In spuimonsters trof hij tevens talrijke hogere organismen aan.

In 1897 werd te Amsterdam het tweede Nederlandse Congres voor Openbare Gezondheidsregeling gehouden. Dit congres formuleerde de eisen welke aan een goede drinkwatervoorziening moeten worden gesteld. Eén hiervan luidt: drinkwaterleidingen moeten zoveel dit mogelijk is haar water ontlenen aan plaatsen, vrij en vrijblijvend van ziektekiemen, faecaliën en ander vuil, alsmede vrij van voor de gezondheid schadelijke metalen en andere vergiften. Een andere eis: het af te leveren water moet bovendien zijn helder, kleurloos, reukloos, fris en aangenaam van smaak. Het mag aan kalk e.d. hoogstens 200 mg/l bevatten. Lood of andere gevaarlijke bestanddelen mogen daarin in geen groter hoeveelheden voorkomen, dan die welke voor de gezondheid onschadelijk zijn.

De op dit congres vastgestelde eisen — al zijn deze op het gebied van de waterkwaliteit uit de aard der zaak nog weinig exact — bevatten reeds het volledige programma dat de verdere ontwikkeling van de centrale watervoorziening tot richtsnoer zou dienen. De belangrijkste elementen hiervan zijn terug te vinden in de waterleidingwet van 1957, het waterleidingbesluit en de aanbevelingen van de VEWIN. Hoewel het vele jaren geduurd heeft voordat in ons land in 1969 de Wet verontreiniging oppervlaktewateren tot stand kwam, is er in het verleden met name op een lager niveau zeer veel gedaan aan het probleem van de watervervuiling. In de 16e en 17e eeuw ontstond er, mede ten gevolge van een versnippering van de beschikbare gronden voor landbouw en veeteelt, een toenemende trek van het platteland naar de steden. In 1622 woonde al meer dan de helft van de hollandse bevolking in steden. De dicht bijeen wonende stedelijke bevolking veroorzaakte ernstige milieu-hygiënische problemen. De faecaliën werden opgevangen in tonnetjes en beerputten. Oorspronkelijk werd deze mest weer teruggebracht op de landerijen. Later wist men met de inhoud van deze tonnetjes geen raad en werd deze binnen de stad op afgelegen plekken gestort. Hierdoor ontstonden



zeer ongewenste toestanden, zoals gevaar voor epidemieën, overgebracht door ratten en stankhinder voor de omgeving. Door middel van een gemeentelijke verordening (een keur) probeerde Den Haag in 1614 in de toestand verbetering te brengen.

Al ver voor de industriële revolutie was de nijverheid in het gewest Holland zo groot dat de overheid gedwongen was allerlei maatregelen te nemen. Men werkte niet alleen voor het binnenland, maar ook voor de export, met name de suikerraffinaderijen in Amsterdam, linnenblekerijen in Haarlem, distilleerderijen in Schiedam, textielnijverheid in Leiden, steenbakkerijen, zeepziederijen e.d. Zo werden de Amsterdamse grachten verontreinigd door ossebloed, nodig voor het zuiveren van suikeroplossingen. Voor het vullen van de leidse lakens gebruikte men urine. Hierdoor werd reeds in 1583 het bouwen van nieuwe vollerijen in de binnenstad verboden. Het afvalprodukt van de graangeneverstokerijen veroorzaakte in Schiedam een enorme watervervuiling. In Haarlem werd een speciale gracht met de naam 'Stinkerd' gegraven voor de afvoer van grote hoeveelheden karnemelk en loog, welke over het linnen werden uitgegoten.

Tengevolge van de industriële revolutie zijn de milieuproblemen veel en veel groter geworden. Hoewel met behulp van de hinderwet een aantal zaken kon worden aangepakt, bleek deze wet bij lange na niet toereikend om de problemen op te lossen. Omstreeks 1910 probeerde de toenmalige regering een splitsing tot stand te brengen tussen de bestrijding van de vervuiling door industrieel afvalwater en die van de vervuiling door gemeentelijk rioolwater. Daartoe zou de bestaande hinderwet moeten

worden gewijzigd en zou een afzonderlijke wet, een zgn. riolenwet, tot stand moeten komen. Vanwege principiële bezwaren tegen deze splitsing is het wetsontwerp later weer ingetrokken.

Hoewel er inmiddels grote behoefte bestaat aan bindende internationale afspraken biedt de nationale wettelijke regeling reeds belangrijke mogelijkheden om te komen tot een verantwoord kwaliteitsbeheer. Het indicatief meerjarenprogramma is hiervan een duidelijk voorbeeld.

Verwacht mag worden dat met behulp van deze instrumenten, met behulp van grote inspanning van velen en met behulp van belangrijke sommen geld de nadelige gevolgen van de urbanisatie en de industrialisatie voor het milieu tot aanvaardbare vormen kunnen worden teruggebracht. Dat hiervoor zeer veel metingen van de waterkwaliteit nodig zijn staat wel vast.

#### Literatuur

1. Dooren de Jong, L. E. den, *Microben*, Nelissen, Bilthoven, 1953.
2. Koot, A. C. J., *Behandeling van afvalwater*, Waltman, Delft, 1974.
3. Kuenen, D. J. *Inleiding in de milieukunde*, Van Gorcum, Assen-Amsterdam, 1976.
4. Leeftang, K. W. H., *Ons drinkwater in de stroom van de tijd*, VEWIN-uitgave 1974.
5. Vedder, A., *Leerboek der bacteriologie en immunologie*, De Erven F. Bohn N.V., Haarlem, 1941.
6. Waterleidingwet, *Wetgeving hygiëne drinkwater*, Voorschriften Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Vermande, IJmuiden, 1957.
7. Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, idem 1969.

