

Afscheidscollege TH Delft, 26 september 1984

1. Kwaliteitseisen

Vanouds is de helderheid van drinkwater één van de belangrijkste kwaliteitskenmerken, het glas water ter lessing van de dorst mag geen zichtbare troebelheid vertonen. In sommige gevallen is deze helderheid door de wijze van winnen verzekerd, zoals dit bij water uit natuurlijke bronnen of uit diepe meren het geval kan zijn. Rivierwater daarentegen is altijd troebel, door de turbulentie van het stromende water worden gesuspendeerde deeltjes immers zwevende gehouden en de gewenste helderheid moet



PROF. DR. IR. L. HUISMAN
Technische Hogeschool Delft

hier door een nabehandeling, door een zuivering achteraf worden verkregen. Reeds vele duizenden jaren lang wordt daarvoor gebruik gemaakt van bezinking. Het te behandelen water wordt gebracht in een reservoir, waar het tot stilstand komt en de zwevende deeltjes gelegenheid hebben omlaag te zakken naar de bodem. Na verloop van tijd is het bovenstaande water helder en kan dan worden afgetapt. Op grote schaal werd deze bezinking toegepast in het Romeinse rijk en soms ondersteund door toevoeging van aluin, een dubbelzout van aluminium- en kaliumsulfate. Dit proces wordt thans chemische coagulatie genoemd en nu is bekend dat bij de hydrolyse van aluin positief geladen aluminiumverbindingen worden gevormd, in staat de negatief geladen zwevende deeltjes te neutraliseren en daarmee vlokken te vormen die door hun grotere afmetingen sneller bezinken. Het met bezinking verkregen resultaat, de helderheid van het water was behoorlijk, maar niet echt goed.

Dit laatste kan alleen worden verkregen met filtratie, waarbij het water omlaag zakt door een bed van korrelig materiaal, doorgaans zand. De reinigende werking is nu niet alleen bezinking op, maar vooral adsorptie aan het korreloppervlak, waardoor ook de allerfijnste deeltjes, inclusief colloïdaal materiaal kan worden verwijderd en een voortreffelijk resultaat wordt verkregen. De tegengehouden deeltjes hopen zich echter op in de poriën van het filterbed, waardoor de stromingsweerstand toeneemt en na verloop van tijd geen water meer kan worden geleverd. De Romeinen constateerden alleen de onbruikbaarheid van deze methode, maar in de zeventiende eeuw kwam zij in Frankrijk opnieuw tot leven. Gezocht werd toen naar een wonderbaarlijk filtermateriaal, dat enerzijds de gewenste helder-

heid geeft en anderzijds niet verstopt.

De meest bizarre materialen werden hiervoor toegepast, zoals sponzen en draden van wol en zijde, helaas zonder resultaat.

De enige mogelijkheid was om het materiaal na verstopping te verwijderen, buiten het filter te wassen en opnieuw aan te brengen, maar dit was alleen toepasbaar voor kleine hoeveelheden, voor water uit de Seine dat vervolgens in Parijs per emmer werd verkocht.

Oplossingen voor het verstoppingsprobleem van filters werden eerst gevonden in de negentiende eeuw, in 1829 in Engeland en in 1885 in Amerika. Het door James Simpson voor de Chelsea Waterworks in Londen gebouwde filter was voorzien van een bed van fijn zand waardoor het rivierwater met geringe snelheid omlaag zakte. Door het gebruik van fijn materiaal, korrelgrootte 0,2 mm, drongen de zwevende deeltjes slechts enkele millimeters in het bed door en kan het filter worden schoongemaakt door de bovenste laag zand ter dikte van 1 à 2 centimeter af te krabben. Dit was toch nog een heel werk, maar door de toepassing van lage filtersnelheden, toen 10 centimeter per uur, hoefde dit slechts met tussenpozen van enkele weken tot enkele maanden te geschieden.

Op grote schaal zijn deze langzame zandfilters in Europa toegepast, maar door het hogere waterverbruik en de noodzaak van enorme filterbedoppervlakken zijn zij in Amerika nimmer populair geworden.

In 1885 werd hier het eerste terugspoelbare filter gebouwd, waarbij de reiniging geschiedt door de stroomrichting om te keren.

Met hoge snelheid stroomt het spoelwater naar boven, het zandbed geraakt in beweging en expandeert, waarbij het opgehoopte vuil wordt losgeschuurd en afgevoerd. Deze wijze van schoonmaken laat een diepere doordringing van de verontreinigingen toe, waardoor grovere korrels en hogere filtersnelheden kunnen worden toegepast.

Zij kost bovendien zo weinig tijd, dat het zonder bezwaar elke dag kan worden gedaan, waardoor wederom hogere filtersnelheden, 5 m per uur, kunnen worden toegelaten en de benodigde filterbedoppervlakken 50 maal zo klein zijn als bij gebruik van langzame filters. Deze snelfilters verspreidden zich in korte tijd over de gehele wereld en worden thans zonder uitzondering bij de drinkwaterbereiding toegepast.

In het midden van de vorige eeuw kwam een tweede kwaliteitseis naar voren.

In 1831 had de Aziatische cholera namelijk West-Europa bereikt met als gevolg vele epidemieën en tienduizenden doden.

De wijze van verspreiding van deze ziekte was aanvankelijk onbekend, maar omstreeks 1850 werd het duidelijk dat het drinkwater hierbij een belangrijke rol speelt. Londen

beschikte toen over 8 waterleidingbedrijven, waarvan sommigen het rivierwater met bezinking, anderen met langzame zandfiltratie zuiverden. In de voorzieningsgebieden met gefiltreerd water was de cholerafrequentie aanzienlijk geringer, waaruit twee conclusies werden getrokken, cholera wordt door drinkwater verspreid, maar dit kan worden verhinderd door het water met langzame zandfilters te zuiveren. In 1852 werd dit door de Metropolis Water Act voorgeschreven voor al het water dat binnen een straal van 5 mijl rond St. Paul's Cathedral aan de Theems werd onttrokken. In Nederland zijn langzame zandfilters van het begin af bij de drinkwaterbereiding toegepast. Nadat Robert Koch in 1883 de cholerabacil had ontdekt en de faecale oorsprong van deze ziekte duidelijk was geworden, kwam een tweede methode voor het verkrijgen van hygiënisch betrouwbaar water naar voren, wateronttrekking aan afgesloten, niet voor het publiek toegankelijke gebieden, zoals toen de duinwaterwinplaatsen in Nederland. De derde methode, vernietiging van pathogene micro-organismen met chloor werd voor het eerst gebruikt in 1906 in Blankenberghe in België en wordt thans universeel toegepast. Net als eeltjes zijn waterleidingingenieurs bijzonder voorzichtig en bij gebruik van rivierwater is hun ideaal nog steeds onttrekking aan (stuw)meren in dun bevolkte gebieden, zuivering door langzame zandfiltratie, en – wanneer nodig – desinfectie met chloor. De laatste grote cholera epidemie in West-Europa brak uit in 1892 in Hamburg met rond 20.000 ziektegevallen en bijna 8.000 doden, wederom veroorzaakt door het drinkwater dat aan de Elbe werd onttrokken en alleen door bezinking werd gezuiverd. Onder Russische emigranten die de boot hadden gemist en op de Amerika-pier kampeerden, bevonden zich enkele cholera-patiënten waarvan de ontlasting in de rivier terecht kwam. Bezinking was onvoldoende om de cholerabacillen tegen te houden, waarna deze door de pompen van het waterleidingbedrijf over de gehele stad werden verspreid, onder jong en oud, arm en rijk. In de waterleidingwereld veroorzaakte dit een enorme schok en leidde zelfs tot een schisma, waarbij de zeevarende naties, gewend op eigen kunnen te vertrouwen, oppervlaktewater bleven gebruiken maar wel de hygiënische betrouwbaarheid veilig stelden door langzame zandfiltratie of chlorering. De meer continentaal geörienteerde landen daarentegen gingen over op het van nature veilige grondwater, mogelijk geworden door de ontwikkeling van boormethoden en putconstructies ten behoeve van de ondiepe olie- en gaswinning in de tweede helft van de vorige eeuw. Bevat de bodem echter organische stof, afkomstig van



Prof. Huisman spreekt wetenschappers toe in de voor hem zo karakteristieke houding.

afgestorven dieren en plankton, dan verliest het stromende grondwater zijn zuurstof en kan nu ijzer en mangaan uit het korrelskelet oplossen. Komt dit anaërobe water bij gebruik in aanraking met zuurstof, dan kunnen de opgeloste ijzer- en mangaanverbindingen wederom neerslaan en in wasgoed bijzonder hinderlijke bruin/paarse vlekken veroorzaken. Een derde kwaliteits-eis kwam nu naar voren, het water moet stabiel zijn, hetgeen in de praktijk betekent de afwezigheid van organische stof en van oxydeerbare anorganische verbindingen en een aangepoast koolzuurgehalte. Aan het einde van de vorige eeuw werd hiervoor de behandelingsmethode ontwikkeld, beluchting met cascaden of sproeiers, gevolgd door snelfiltratie. Grondwater heeft intussen niet alleen het voordeel van hygiënische betrouwbaarheid, het kan bovendien op vele plaatsen worden gewonnen, in de directe omgeving van het voorzieningsgebied. Dit opent de mogelijkheid voor het stichten van kleine waterleidingbedrijven, voor enkele honderden tot duizenden inwoners. In Amerika, maar ook in Duitsland en Frankrijk zijn tienduizenden van deze mini-bedrijfjes aanwezig. Door toedoen van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening is de ontwikkeling in Nederland gegaan in de richting van grote regionale bedrijven, die door hun omvang over een deskundige staf kunnen beschikken, in staat elk probleem op te lossen.

2. Klassieke bereiding van drinkwater

In de dertiger jaren van deze eeuw waren de kwaliteitseisen duidelijk geworden, drink-

water moet helder en stabiel zijn, vrij van pathogene organismen.

Om dit doel te bereiken waren twee standaardoplossingen ontwikkeld. In Europa werd gebruik gemaakt van een biologische zuivering door langzame zandfilters, die om een snelle verstopping te verhinderen vooraf werden gegaan door snelfilters. In Amerika daarentegen lag de nadruk op de snelfilters, nu vanwege verstopping voorafgegaan door chemische coagulatie, flocculatie en bezinking. Voor de hygiënische betrouwbaarheid was hierbij intussen nog een derde zuiveringstrap nodig, desinfectie met chloor, bij voorkeur in zulke hoge doses dat het tot aan de tapkraan aanwezig is en de gebruiker zelf de veiligheid van het drinkwater kan constateren. Deze chemische zuiveringsmethode was goedkoop, maar voor Europese tongen was de smaak van het drinkwater slecht, terwijl de onbetrouwbaarheid van de toegepaste apparatuur de waterleidingingenieur vele hoofdbrekens bezorgde.

De duinwaterleidingbedrijven in Nederland kampten tezelfder tijd met een tekort aan water. Hydrologisch gezien vormen de duinen namelijk een afgesloten gebied, uitsluitend gevoed door de hierop vallende neerslag en daarmede van een beperkt leveringsvermogen. In werkelijkheid werd twee maal zoveel water onttrokken en op de zoetwatervoorraad ingeteerd. Uiteraard kon dit niet lang doorgaan en moest de regenwatervoeding van de duinen door aanvoer van water uit de Rijn worden aangevuld. Sinds 1874 werd dit water rechtstreeks voor de drinkwatervoorziening van Rotterdam

gebruikt en langs biologische weg, met snelfilters en langzame zandfilters gezuiverd. Aanvankelijk werd een voortreffelijk produkt verkregen, in later jaren echter geplaagd door smaakbezwaren in perioden van lage rivierafvoer. Om deze smaakbezwaren te elimineren, zou de bestaande biologische zuivering van het duinwater vooraf moeten worden gedaan door zelfreiniging van het aangevoerde rivierwater in doorstroombekkens, waarmede in Londen zulke voortreffelijke resultaten waren verkregen. Worden deze bekkens zodanig uitgevoerd dat voorraadvorming door peilvariatie mogelijk is, dan kan in de perioden van lage rivierafvoer en mindere waterkwaliteit de inname bovendien worden beperkt of zelfs geheel gestaakt. Onderbreking in de aanvoer door buisbreuk kan op dezelfde wijze worden opgevangen, waardoor de lange aanvoerleiding van de rivier naar de duinen enkel kan worden uitgevoerd en een aanzienlijke besparing op aanlegkosten mogelijk wordt. De werkelijkheid is intussen anders verlopen. In het Haagse dungebied was onvoldoende ruimte beschikbaar om deze bekkens aan te leggen, voor de Amsterdamse duinwaterwinplaats nabij Vogelenzang bleken zij achteraf te duur te zijn. Zelfreiniging en voorraadvorming kan echter ook in de ondergrond van de duinen geschieden door met infiltratievijvers of geulen het aangevoerde rivierwater tot wegzijgen te brengen en na een ondergrondse reis van enkele maanden over een honderdtal meters weer terug te winnen. Bij deze kunstmatige infiltratie stijgt de grondwaterstand en wordt een voorraad water gevormd, waarop bij onderbroken rivierwateraanvoer kan worden teruggevallen. Vertraagd door de Tweede Wereldoorlog kwamen deze werken in de vijftiger jaren in bedrijf en gaven een voortreffelijk produkt. In het zeer droge jaar 1959 was deze duininfiltratie echter onvoldoende om alle smaakstoffen tegen te houden en moest de biologische zuivering met adsorbtie aan actieve kool worden aangevuld.

3. Technische vooruitgang

De enorme technische vooruitgang tijdens de Tweede Wereldoorlog bracht ook de waterleidingingenieurs tot de gedachte dat alles mogelijk is, dat door toepassing van nieuwe zuiveringstechnieken ook het meest vervuilde water in een eerste klas drinkwater kan worden getransformeerd. Ongewild hebben de Nederlandse waterleidingingenieurs deze stelling moeten bewijzen, toen de groeiende welvaart in het achterland tot een onstellende verontreiniging van vooral de Rijn leidde.

Deze moderne zuiveringstechnieken berusten intussen niet zozeer op toepassing

van nieuwe inzichten, maar veeleer op een nadere uitwerking en technische vervolmaking van bekende principes. Reeds aan het einde van de vorige eeuw toonde Allan Hazen bijvoorbeeld aan dat het rendement van een bezinktank onafhankelijk is van de diepte en alleen door het bodemoppervlak wordt bepaald. Dit betekent dat door het aanbrengen van een extra vloer halverwege de diepte de capaciteit kan worden verdubbeld en met nog meer vloeren zelfs kan worden verveelvoudigd, maar nu legt het onderbrengen van de technische apparatuur nodig om het bezonken materiaal te verwijderen al spoedig beperkingen op. Deze beperkingen kunnen echter worden omzeild door de vloeren hellend op te stellen, waarna de zwaartekracht voor verwijdering van het slib zorgt. Hellende-plaatseparatoren hebben per eenheid van volume een grote capaciteit en worden thans allereerst toegepast. Het omgekeerde van bezinking is flotatie, waarbij deeltjes lichter dan water omhoog stijgen om aan de waterspiegel te worden verwijderd. De stijgsnelheid van de deeltjes en daarmee het flotatierendement kan worden vergroot door het aanhechten van luchtbelletjes, verkregen door lucht met poreuze buizen in het water te blazen. Belletjes kleiner dan 1 mm kunnen op deze wijze echter niet worden verkregen met als gevolg dat zij zich snel omhoog bewegen, de verblijftijd in de tank slechts enkele seconden bedraagt en het aanhechttingsrendement overeenkomstig gering is. Voor goede resultaten moeten de belletjes een 10 tot 20 maal kleinere diameter hebben en volgens

oplettende bierdrinkers kan dit worden bereikt door het water onder hoge druk met lucht te verzadigen en vervolgens te ontspannen. Deze flotatie met opgeloste lucht is zo effectief dat zij ook wordt gebruikt voor de verwijdering van deeltjes die iets zwaarder zijn dan water, bijvoorbeeld van algen in spaarbekkens met eutroof water. Het probleem van de filterverstopping is reeds genoemd, maar ook hier is reeds lang bekend dat het kan worden vertraagd en zo de capaciteit kan worden vergroot door te filtreren van grof naar fijn. Het grove materiaal houdt nu het merendeel van het gesuspendeerde materiaal tegen, maar door de grove poriën is de toename van de stromingsweerstand gering. Het fijne materiaal verwijderd de overblijvende troebeling, wederom met slechts geringe verstopping omdat maar zo weinig behoeft te worden verwijderd.

Rond de eeuwwisseling is dit principe voor het eerst toegepast door Puech-Chabal voor de watervoorziening van Parijs. De klassieke zuivering met snel- en langzaamfilters werd hier voorafgegaan door voorfilters met respectievelijk grof, middel en fijn grind gevuld. De resultaten waren uitstekend, maar de bouwkosten hoog en de steeds zuinige waterleidingingenieur zocht dan ook naar methoden om de verschillende filterbedden in één bak onder te brengen met als probleem evenwel dat bij terugspoelen het filtermateriaal in zwevende toestand wordt gebracht, waarbij de grove korrels omlaag zakken en het fijne materiaal naar boven beweegt en precies het omgekeerde wordt bereikt van wat werd beoogd. De oplossing is gevonden in het gebruik van filtermaterialen met verschillende dichtheden, in het midden zand, daarboven anthraciet met een grove korrel en een geringere dichtheid en onder het zand bijv. amaryl met een fijne korrel en een grotere dichtheid. Zware mineralen met een hoge hardheid zijn intussen duur en daarom wordt doorgaans gebruik gemaakt van dubbelbedfilters, met als onderste laag zand en daarboven een lichter materiaal als natuurlijke of synthetische anthraciet, puimsteen, geëxpandeerde leisteel en dergelijke.

Even leek het erop of de waterleiding-industrie ook geheel nieuwe wegen zou kunnen inslaan. Aan het einde van de zestiger jaren hield het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een enquête met als vraagstelling in hoeverre toegepaste technologieën zouden veranderen wanneer straks de energieprijzen is gedaald tot 1 cent per kWh! De waterleidingindustrie had het antwoord gereed, het gebruik van zout of brak water dat bijv. in de onmiddellijke omgeving van Amsterdam kan worden gewonnen en door ontzilting zoet kan worden gemaakt. Verdamping was hiervoor een beproefde

techniek, waaraan nu electro-dialyse en omgekeerde osmose werden toegevoegd. Vele miljoenen guldens zijn uitgegeven om deze technieken te vervolmaken, tot de oliecrisis van 1973 aan deze mooie droom een einde maakte.

De groeiende welvaart en de nieuwe inzichten omtrent het wezen van de gezondheid, niet langer negatief gedefinieerd als de afwezigheid van ziekte, maar positief als de toestand van optimaal welbevinden, hebben ook tot strengere kwaliteitseisen voor het afgeleverde drinkwater geleid, dat nu een nog lagere troebeling, kleur, reuk en smaak, ijzergehalte e.d. moet hebben, terwijl toxische micro-verontreinigingen als zware metalen en gechloreerde organische verbindingen geheel behoren te ontbreken. Hyperfiltratie zou hiervoor een goede oplossing zijn, maar is door het hoge energieverbruik te duur en de waterleidingindustrie heeft als oplossing gekozen het gebruiken van meerdere zuiveringstrappen achter elkaar, het combineren van de Europese en Amerikaanse standaardoplossingen, aangevuld met actieve kool voor verwijdering van reuk- en smaakstoffen.

Oxydatie van ammoniak en organische stof geschiedt niet langer met chloor, doch langs biologische weg en met behulp van ozon, dat overigens reeds in de vorige eeuw op ruime schaal in Frankrijk werd toegepast.

Een modern oppervlaktewaterbedrijf zuivert het rivierwater met chemische coagulatie en bezinking, snelfiltratie, ozon, actieve-koolfiltratie en langzame zandfiltratie dan wel een desinfectie met chloordioxyde.

4. Milieuverontreiniging

De technische vooruitgang en de stijgende welvaart hebben intussen ook geleid tot een onstellende milieuverontreiniging, tot een belasting van het rivierwater met een enorme verscheidenheid aan afvalstoffen, in het bijzonder met zouten, afbreekbare organische stof en zelfs vergiften.

De verzilting van de Rijn betreft in hoofdzaak de toeneming van het chloridegehalte, waarbij een drietal bronnen kunnen worden onderscheiden. In de Elzas wordt het mineraal sylvinite gewonnen, bestaande uit natrium- en kaliumchloride. Door flotatie worden beide bestanddelen gescheiden, het kaliumchloride tot kunstmest verwerkt en het natriumchloride op de Rijn geloosd. Bij sodafabricage volgens het Solvay-proces, zijn kalk en keukenzout de grondstoffen, waaruit het gewenste natriumcarbonaat wordt bereid en het overblijvende calciumchloride wederom op de rivier wordt geloosd. In het Roergebied tenslotte moeten de kolenmijnen worden drooggehouden. Het uitslagwater is zout en wordt via de Emscher op de Rijn gebracht. De totale chloride-afvoer bedraagt thans 360 kg per

Prof. Huisman plaatst een boom op het terrein van de waterleiding bij Delhi, India.



seconde en varieert gedurende het jaar maar weinig, waardoor de gehalten omgekeerd evenredig aan de waterafvoer wisselen, van 60 mg/l in natte tot 360 mg/l in droge perioden. Het laatste gehalte veroorzaakt smaakproblemen, corrosie van het leidingnet, moeilijkheden bij industrieel gebruik en maakt het ongeschikt als sproeiwater in tuinbouwkassen. Verlaging tot een nog aanvaardbare waarde van 175 mg/l door hyperfiltratie is te kostbaar en deze verontreiniging moet dan ook aan de bron worden bestreden, waarvoor injectie in de diepe ondergrond van de Elzas tot op heden de enige mogelijkheid lijkt, doch op grote tegenstand van de plaatselijke bevolking stuit. Afbreekbaar organisch materiaal wordt met ongereinigd afvalwater geloosd. In de rivier wordt het geoxydeerd tot koolzuur, water en diverse metaaloxiden, waarbij echter het zuurstofgehalte daalt, in ernstige gevallen vissterfte optreedt en stank kan ontstaan. Door de aanwezigheid van reuk- en smaakstoffen en een grotere zuurstofbehoefte wordt de bereiding van drinkwater voorts moeilijker en duurder. Dit probleem kan echter worden opgelost door het afvalwater voor de lozing te zuiveren en met erkentelijkheid mag worden gememoreerd dat in Duitsland niet minder dan twintig miljard gulden aan de bouw van stedelijke en industriële afvalwaterzuiveringsinstallaties zijn besteed, waardoor het gemiddelde zuurstofgehalte van het rijwater te Lobith is gestegen van 5 tot 10 mg/l en het nog belangrijkere minimale gehalte van 2 tot 7 mg/l, waarmee een aanvaardbare situatie is verkregen. Vergiften in rivierwater, zware metalen en gechloreerde organische verbindingen, zijn vooral afkomstig van industriële activiteit en werden vroeger uit onwetendheid met hun schadelijke werking geloosd, zoals dit ook in Nederland met kwik en cadmium het geval was. Afgezien van misdadig handelen – de Duitse politieserie Tatort gaf hiervan onlangs een interessant voorbeeld – wordt hun aanwezigheid thans vooral door menselijk falen veroorzaakt, door het per ongeluk laten leeglopen van een tank met industrieel afvalwater, door scheepsbotsingen, ongelukken met tankauto's op rivierkruisingen en dergelijke. De gehalten zijn uiterst gering, microgrammen per liter en zouden voor een belangrijk deel door de zuivering tot beneden de toelaatbare waarde kunnen worden verlaagd. Net als de deugd van Caesar's vrouw, moet echter ook de kwaliteit van het drinkwater boven elke verdenking verheven zijn, hetgeen nu betekent dat bij aanwezigheid van vergiften in het rivierwater de inname moet worden gestaakt. In Nederland gebeurt dit een tiental malen per jaar, voor enkele dagen tot enkele weken. Gedurende de perioden van onderbroken inname wordt gebruik gemaakt van watervoorraden, in



bovengrondse reservoirs zoals de Biesbosh of ondergronds in de bodem van de Nederlandse duinwaterwinplaatsen.

5. Voorraadvorming en selectieve inname

De problemen met de kwaliteit van het rivierwater in Nederland klemmen te meer, daar dit in de toekomst op grotere schaal moet worden toegepast, enerzijds door de stijging van het waterverbruik en mogelijk ook door een beperking van de grondwaterwinning, waarvan de schade aan landbouw en natuurschoon steeds zwaarder wordt gewogen, terwijl de kwaliteit door zure regen en overbemesting in de landbouw wordt bedreigd. De klassieke oplossing, uitwijken naar een onverdachte bron zoals de Lünenburger Heide voor Hamburg, is in het dichtbevolkte Nederland niet meer mogelijk, maar gelukkig kan naast een variatie van de waterkwaliteit met de plaats ook een variatie met de tijd worden benut, door gebruik te maken van de omstandigheid dat in natte perioden en een sterke verdunning van de geloosde verontreinigingen onze rivieren nog een behoorlijke kwaliteit water voeren. Wordt in tijden van hoge rivierafvoer de inname vergroot en bij lage rivierafvoer beperkt dan zal na menging in de voorraad-reservoirs de gemiddelde kwaliteit aanzienlijk verbeteren. De Biesboschreservoirs, waterleverancier van onder meer Rotterdam en Dordrecht, zijn naast de rivier gelegen en hebben een grote inhoud, gelijk aan een half jaar verbruik, waardoor deze selectieve inname weinig problemen oplevert en uitstekende resultaten geeft. Voor de duinwaterleidingbedrijven betekent dit echter een ongelijkmatige belasting van de

transportleiding tussen de rivier en de voorraad in de duinen, waardoor de energiekosten met enkele centen per m³ toenemen. De prijs van het afgeleverde water stijgt echter slechts met 1 à 2%, terwijl door het achterblijven van de vraag de benodigde transportcapaciteit in ruime mate voorhanden is. Wel moet de voorraadvorming in de duinen aanzienlijk worden uitgebreid, maar hiervoor kan thans gebruik worden gemaakt van de omstandigheden dat in deze duinen het zoete water op het onderliggende zoute water drijft. Wordt nu met putten rivierwater geïnjecteerd, dan wordt het zoet-zoutwatergrensvlak naar beneden en naar opzij weggedrukt en een voorraad water gevormd waarop in het droge halfjaar kan worden teruggevallen. Met deze selectieve inname kan het ideaal van elke waterleidingingenieur worden benaderd, een zo goed mogelijke kwaliteit van de grondstof, die slechts een beperkte nabehandeling behoeft. Dit en niet een nog verdere uitbreiding van de zuivering moet de toekomst van de waterleidingindustrie in Nederland zijn. Een toekomst met wolken als milieuverontreiniging en bezuiniging, maar ook met blauwe plekken als de hoge kwaliteit van de Delftse gezondheidsingenieur, die ondanks de invoering van de twee-fasenstructuur gehandhaafd dient te blijven. Ik wens de medewerkers van de nieuwe vakgroep Gezondheidstechniek en Waterbeheersing daarbij veel succes toe.

• • •

Amsterdam eigen waterkwaliteitsbeheerder

GS van Noord-Holland hebben in principe besloten om de zorg voor het waterkwaliteitsbeheer in Amsterdam op te dragen aan het gemeentebestuur van Amsterdam. Dit principebesluit is een afwijking van het in 1972 door provinciale staten ingenomen standpunt. Provinciale Staten hebben toen bepaald dat Amsterdam geen zelfstandige waterkwaliteitsbeheerder zou worden, maar slechts het beheer over de rioolwaterzuiveringsinstallaties zou krijgen. Deze keuze blijkt in de praktijk een onwerkzame situatie op te leveren. Over de begrenzing van het waterkwaliteitsbeheersgebied (stadsboezem of gemeentegrens) hebben GS zich nog niet uitgesproken. Dat zal te zijner tijd gebeuren aan de hand van een vervolgotitie waarin de voor- en nadelen van de diverse varianten nader uitgewerkt zullen worden. De uiteindelijke besluitvorming zal plaatshebben in een vergadering van Provinciale Staten, na advisering door de betrokken statencommissies.