

# Kwaliteitsbewaking ten behoeve van waterleidinglaboratoria, I: uitgangspunten en randvoorwaarden

## Inleiding

De geschiedenis leert, dat reeds vele eeuwen voor onze jaartelling (1700 v. C. Kreta; 950 v. C. Jeruzalem; 300 v. C. Rome) sprake was van vormen van drinkwatervoorziening.

Met betrekking tot de kwaliteitsbewaking van dat drinkwater blijken de historische gegevens veel minder gedetailleerd te zijn. Bekend is wel dat reuk-, smaak- en kleurtesten tot de eerste vormen van 'analyse' behoorden. Deze konden in principe nog door een ieder worden uitgevoerd. Niet



DRS. SJ. H. H. OLRICHS  
KIWA NV



IR. J. G. M. M. SMEENK  
Gemeentewaterleidingen  
Amsterdam

veel eerder dan in het begin van de 19de eeuw was er sprake van een uitbreiding van het wateronderzoek door middel van indampst- en hardheidsbepalingen en het meten van het kaliumpermanganaat verbruik. De daarbij te verrichten handelingen waren evenwel zodanig gecompliceerd, dat ze slechts door goed getrainde mensen (analysten) in speciaal ingerichte ruimten konden worden uitgevoerd. De basis voor het moderne analytisch chemisch onderzoek in de drinkwaterzuivering was daarmee in feite gelegd.

De industriële revolutie en de ontwikkelingen als gevolg van de 1ste en 2de Wereldoorlog hebben er uiteindelijk toe geleid, dat heden ten dage het water in de diverse zuiveringstadia op de aanwezigheid van reeds meer dan 60 anorganische- en fysisch chemische parameters wordt onderzocht, terwijl het onderzoek naar de aanwezigheid van organische verbindingen vooral de laatste tien jaar eveneens een grote vlucht heeft genomen.

In dit artikel zal de positie geschetst worden, die een hedendaags analytisch chemisch laboratorium in het waterleidingbedrijf inneemt.

Verder zullen de diverse aspecten van kwaliteitsbewaking van de werkzaamheden binnen laboratoria belicht worden. In een volgend artikel zal aan de hand van de resultaten van een tweetal vormen van vergelijkend onderzoek getracht worden een beeld te schetsen van de huidige situatie

met betrekking tot de vergelijkbaarheid van analyseresultaten van de in KIWA- en RIWA-verband samenwerkende waterleidinglaboratoria. Tevens zal aangegeven worden in welke richting deze activiteiten voortgezet zouden moeten worden.

## De rol van het laboratorium in de besturing van processen

In het algemeen kan men stellen dat de functie van het analytisch-chemisch laboratorium bestaat uit het verschaffen van informatie omtrent de kwalitatieve- en kwantitatieve hoedanigheden van stoffen in een aangeboden monster.

Het doel hiervan wordt duidelijk uit het volgende schema (afb. 1):

Uit de afb. blijkt dat het laboratorium een vitale rol speelt bij de bewaking en regeling van een proces. Kortweg gaat het hierbij steeds om de beantwoording van de vraag 'voldoet het produkt aan de gestelde eisen?' Bij het begrip proces dient niet slechts gedacht te worden aan een industrieel proces, maar ook aan min of meer abstracte processen, zoals bijvoorbeeld de sanering van oppervlaktewater.

Het laboratorium verschaft hierbij de informatie ten aanzien van de probleemgebieden, vervolgens de informatie die dient als basis voor de op te stellen normen en controleert daarna of hieraan voldaan wordt.

Uit dit voorbeeld blijkt al dat de functie van het analytisch chemisch laboratorium in een regelkring zoals in afb. 1 aangegeven, niet alleen beperkt hoeft te zijn tot kwaliteitsbewaking op grond van vaststaande normen, maar dat het ook in belangrijke mate initiërend en explorerend bezig kan zijn. Dit wordt veroorzaakt door het sterk specialistische karakter van de laboratoriumfunctie. Hierdoor zal het laboratorium zelf meestal een belangrijke bijdrage leveren in het formuleren van zijn taakstelling. Dezelfde elementen ziet men ook terug in de laboratoriumfunctie bij andere processen zoals bijvoorbeeld procesontwikkeling en fundamenteel spoorwerk.

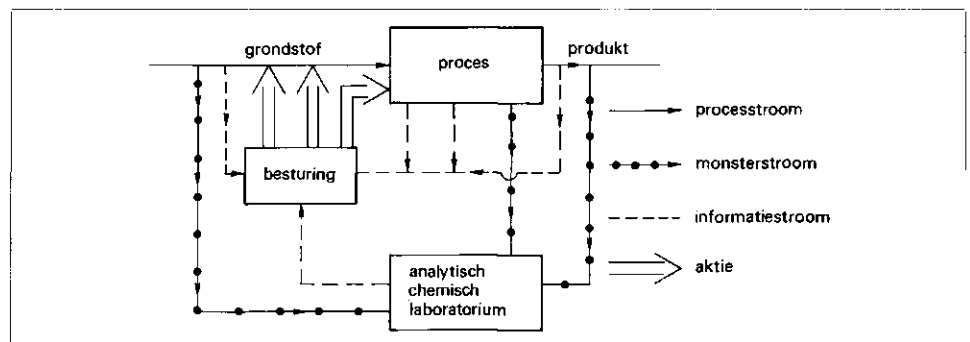
Het is duidelijk dat op basis van de laboratoriuminformatie niet zelden ver reikende beslissingen worden genomen. Dit moge blijken uit het volgende:

- de vaststelling van waterkwaliteitsnormen en de controle daarop is van directe betekenis voor de volksgezondheid;
- wettelijke maatregelen met alle gevolgen van dien kunnen het gevolg zijn indien het laboratorium overschrijding van normen aangeeft;
- bij zuiveringsprocessen geven laboratoriumgegevens informatie over de werking van het proces, en leveren daarmee een belangrijke bijdrage in de besluitvorming t.a.v. eventuele wijzigingen in de opzet van het proces.

## De besturing van het laboratoriumproces

Uit het voorgaande blijkt de betekenis van het laboratorium bij de besturing van diverse processen. Het is echter van belang om te onderkennen dat de laboratoriumfunctie *zelf* ook als een proces te beschouwen is en net als ieder proces besturing nodig heeft. Het proces heeft als produkt de analytische informatie, die aan eisen ten aanzien van juistheid, snelheid, assortiment en frequentie moet voldoen. De praktijk heeft geleerd dat in laboratoria veelal de laatste drie punten in de evaluatie van het produkt veel aandacht krijgen. De controle op de juistheid is echter in het algemeen veel moeilijker te realiseren. Een belangrijke reden hiervoor is ongetwijfeld het ontbreken van de mogelijkheid tot een *onafhankelijke* evaluatie. Iedere goede procesevaluatie dient onafhankelijk van het gecontroleerde proces te zijn. (Zie ook afb. 1). Bij de evaluatie van snelheid, assortiment en frequentie is deze onafhankelijke controle in het algemeen aanwezig. De opdrachtgever kan immers eenvoudig nagaan of aan zijn wensen op dit gebied is voldaan. De evaluatie van de juistheid is echter een veel moeilijker opgave voor hem. Na het voorgaande behoeft het geen betoog dat de controle van het laborato-

Afb. 1 - De plaats van het laboratorium in de besturing van processen.



riumproces ten aanzien van de juistheid in toenemende mate in de belangstelling staat.

**Bestaande initiatieven**

Het in de laatste jaren opkomende fenomeen 'ringonderzoeken' wordt wel gezien als een vervulling van de hiervoor gesignaleerde behoeften. Vele ringonderzoeken hadden echter een ander doel, namelijk de evaluatie van *methoden*. In dit kader gaat het echter om de evaluatie van laboratoriuminformatie, waarbij vanzelfsprekend niet alleen de methode, maar ook de routinematige uitvoering hiervan een rol speelt. Enkele ringonderzoeken hebben zich hierop gericht. Voorbeelden hiervan zijn de verstrekking van standaarden door het Britse Water Research Centre (WRC) en de Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA).

In Nederland is sedert 1974 de subgroep Methodieken van de werkgroep Waterkwaliteit van de RIWA bezig met het via vergelijkend onderzoek toetsen van bestaande en nieuw te introduceren methoden voor de analyse van oppervlaktewater. Mede op basis van de daarbij opgedane ervaringen heeft de VEWIN in 1977 aan het KIWA verzocht in het kader van het spuurwerkprogramma een onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor realisering van een systeem voor centrale vergelijking van, met routine analysemethoden verkregen, analyseresultaten van waterleidinglaboratoria. Medio 1978 is een onderzoek van die strekking van start gegaan.

**Literatuur overzicht**

Dat kwaliteitsbewaking in laboratoria in toenemende mate zijn stempel is gaan drukken op het waterleidinglaboratoriumgebeuren, blijkt uit het sinds januari 1978 beschikbaar zijn van een 'manual on analytical quality control for the waterindustry' [lit. 2], een en ander voorafgegaan door breed opgezet onderzoek [lit. 3, 4, 5, 9, 23 en 24]. De EPA heeft in vervolg op het sinds 1972 bestaande 'handbook for analytical quality control in water and waste water laboratories' in maart 1979 een verbeterde en sterk uitgebreide versie hiervan gepubliceerd, vergezeld van een handboek methods for chemical analyses of water and wastes' [lit. 1]. The World Health Organisation (WHO) is in een vergevorderd stadium met de publicatie van een 'manual of analyses for water pollution control' [lit. 26]. De WRC richt zijn aandacht in het bijzonder op de gegevensverwerking en de mogelijkheden daarvan en doet daarnaast voorstellen voor het opzetten van een 'analytical quality controlsystem'.

De EPA gaat veel verder. Zij schrijft gedetailleerd voor aan welke eisen laboratoria, analyseapparatuur, testmonsters en mensen dienen te voldoen.

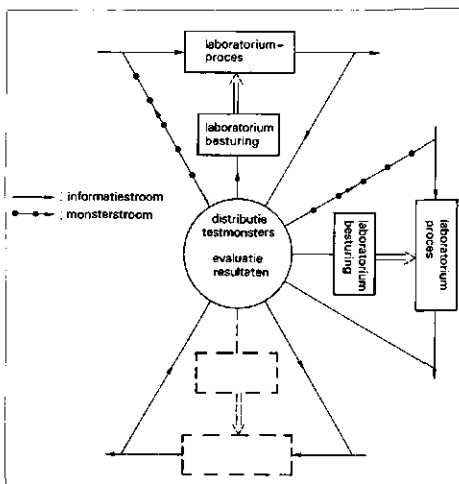
Op basis daarvan zijn inmiddels ook de eerste stappen ondernomen met betrekking tot het verstrekken van certificaten van bevoegdheid tot het verrichten van analyses [lit. 21]. Praktische ervaring met kwaliteitsbewaking in laboratoria is daarnaast vooral opgedaan in Zweden [lit. 7], Denemarken [lit. 22], Canada, Nieuw Zeeland en Zuid-Afrika [lit. 14 t/m 20].

In Nederland zijn diverse ontwikkelingen gaande, toegespitst op de kwaliteit van wateranalyses. Het Nederlandse Normalisatie Instituut (NNI), lid van de International Organisation for Standardisation (ISO), ontwikkelt normen (voorschriften) voor een breed assortiment van maatschappelijk relevante grondstoffen, produkten en materialen [lit. 10 en 11]. Hiervan maakt ook een uitgebreid pakket wateranalyse voorschriften deel uit. De Rijksoverheid beschikt over een werkgroep Analyse Methodieken Rijkswateren, terwijl door haar eveneens activiteiten ontplooid zijn met betrekking tot kwaliteitsbewaking bij het onderzoek van afvalwater. De in de inleiding reeds genoemde activiteiten van RIWA [lit. 12 en 13] en VEWIN zullen aan de hand van een voorstel voor de realisering van een permanent kwaliteitscontrolesysteem voor waterleidinglaboratoria nader belicht worden.

**Overwegingen bij de opzet van een systeem voor de kwaliteitscontrole van waterleidinglaboratoria**

Hiervoor zijn reeds de begrippen *methoden* en *laboratoriumevaluatie* als onderscheiden grootheden aan de orde geweest. Zoals gezegd gaat het in dit kader in eerste instantie om de evaluatie van *laboratoria*.

Afb. 2 - Schematische opzet kwaliteitscontrolesysteem laboratoria.



In grote lijnen komt het erop neer dat een *onafhankelijke* instelling testmonsters distribueert aan de deelnemende laboratoria. De geproduceerde informatie wordt door de distribuerende instelling verwerkt en de hieruit voortkomende informatie wordt doorgegeven aan de 'Processturing' van de betrokken laboratoria. Afb. 2 geeft deze opzet schematisch weer.

De laboratoria voeren dus zelf de eventueel nodige besturingsacties uit. Het bovenstaande betreft de evaluatie van de laboratoriuminformatie. Daarnaast zal er ongetwijfeld behoefte zijn om de resultaten als *geheel*, d.w.z. van alle laboratoria samen, te beoordelen. Vertonen de resultaten voldoende overeenstemming? Indien dit niet het geval is, zal een volgende actie de *methodenevaluatie* kunnen zijn. Daarbij worden door middel van ringonderzoeken die methoden geselecteerd die voldoende overeenstemming vertonen.

Een dergelijke selectie van methoden noemt men *harmonisatie*. In het geval van groepsbepalingen, d.w.z. bepalingen waarbij een groep stoffen wordt gekarakteriseerd aan een gemeenschappelijke eigenschap, zal in principe slechts één methode gehanteerd kunnen worden. Een dergelijke ver doorgevoerde harmonisatie noemt men *normalisatie*. Er zij op gewezen dat het belang van een methodenevaluatie vooral ook bepaald zal worden door het feit of de betrokken laboratoria deelnemen in databanken en/of door de wetgever opgelegde normen controleren.

Beperken we ons in eerste instantie tot de opzet van een kwaliteitsbewakingssysteem voor waterleidinglaboratoria, dan zijn de volgende punten van belang:

*Psychologische aspecten*

Deelname al dan niet op basis van vrijblijvendheid, het gewichtsniveau van de resultatenbeoordeling, wel of geen anonimiteit, zijn zaken die op elk niveau (van directie tot uitvoerende analist) een al dan niet zinvol voortbestaan van het kwaliteitsbewakingssysteem in belangrijke mate zullen bepalen.

*Toegepaste analysemethoden*

Laboratoria zullen veelal huismethoden voor analyses hebben, die al dan niet varianten zijn van genormeerde [lit. 10 en 11] of aanbevolen methoden. Een en ander is veelal een gevolg van aanpassing aan lokale omstandigheden (beschikbaar materiaal, type aangeboden monsters, beschikbare literatuur etc.).

*Beoordeling*

Hoe gaan de resultaten beoordeeld worden? Waar ligt de grens tussen goed, minder goed en slecht? Elders [lit. 21 en 25] heeft

men getracht beoordelingscriteria op te stellen door eerst methodenevaluatie te doen. De hieruit voortvloeiende resultaten worden dan gebruikt als beoordelingsnorm bij de laboratoriumevaluatie. Dit type normen geeft echter geen indicatie over de *reële* kwaliteit maar over de *potentiële* kwaliteit (eenmalig ringonderzoek). Het is dus ook niet juist deze resultaten te gebruiken voor de beoordeling van de reële kwaliteit.

#### Kosten

Zowel door de deelnemer als door de organisator zullen kosten gemaakt worden (materiaal, mantijd). Beiden zullen deze binnen bepaalde grenzen willen houden.

#### Aantal deelnemers

Hoe groter het aantal deelnemers des te omvangrijker de organisatie. Een te klein aantal deelnemers vermindert de statistische betrouwbaarheid van een dergelijke vergelijking. Een aantal van 10 deelnemers wordt veelal als minimaal acceptabel gezien.

#### Wensenpakket

Zowel het type water als de te bepalen parameters (chloride, ijzer, kleur, troebelheid etc.) en hun concentratieniveaus, het aantal parameters, de onderzoekfrequentie, het gewenste resultatenkwaliteitsniveau, etc. zullen van invloed zijn op zowel de praktische organisatie (monsterbereiding, distributie) als op de wijze van gegevensverzameling, alsmede op de verwerking en interpretatie hiervan (zie volgend artikel).

#### Voorstel voor de opzet van een systeem voor de analytische kwaliteitsbewaking van laboratoria

Al deze punten, toegespitst op de in KIWA en RIWA verband samenwerkende waterleidinglaboratoria, hebben na kritische beschouwing en toetsing aan de ervaringen van anderen tot een aantal concrete voorstellen geleid, die achtereenvolgens belicht zullen worden.

— Alvorens tot introductie van een kwaliteitsbewakingssysteem wordt overgegaan, dienen de deelnemers geïnformeerd te worden over de doelstellingen van het systeem en de consequenties verbonden aan de deelname. Belangrijk hierbij is, dat het systeem niet gebruikt kan worden voor beoordeling van het laboratorium of van de laboratoriummedewerkers. Angst voor beoordeling wordt snel opgeroepen, maar zeer moeilijk weer teniet gedaan [lit. 6 en 8].

— Zoals reeds uiteengezet, beoogt het systeem in eerste instantie geen methoden-

evaluatie. Dat betekent dat de deelnemende laboratoria de op het moment van deelneming gebruikelijke analysemethoden toe kunnen passen. Op grond van de behaalde resultaten kunnen de laboratoria *zelf* het initiatief nemen tot verbetering. (Bijvoorbeeld d.m.v. een eigen intern controlestelsel). [lit. 1]. Indien de resultaten dat wenselijk maken kan daarna overgegaan worden tot geleidelijke harmonisatie van de analysemethoden, in extreme gevallen gevolgd door normalisatie (Methodenevaluatie).

— Kostenbepalend zal voornamelijk zijn de omvang van de kwaliteitsbewaking. Materiaalkosten vallen op den duur in het niet bij mantijdskosten.

De klassieke statistiek, uitgaande van een normale (Gauss) verdeling [lit. 2] van resultaten rond een werkelijke waarde, vereist een groot aantal bepalingen per probleem. In de praktijk betekent dit:

1. bereiding van veel monsters,
  2. veel analysetijd per probleem,
  3. verwerking van veel analysegegevens.
- Al met al relatief hoge kosten. Afhankelijk van het aantal deelnemers per probleem is er een goede alternatieve aanpak beschikbaar (zie volgende punt).

— Voor wat betreft de in KIWA-verband samenwerkende waterleidinglaboratoria kan gesteld worden dat er sprake is van veel potentiële deelnemers (circa 20). Dit biedt de mogelijkheid tot gebruikmaking van een organisatie-aanpak volgens Youden [lit. 27]. Deze stelt dat bij voldoende deelnemers (meer dan 10) volstaan kan worden met het per laboratorium laten analyseren van slechts 2 monsters (x en y) per parameter.

#### Youden-statistiek

Er dient hierbij aan een aantal belangrijke voorwaarden te worden voldaan:

1. de toevallige fout per parameter per laboratorium moet voor alle deelnemende laboratoria van hetzelfde niveau zijn,
2. de systematische fout moet voor een bepaald laboratorium voor beide monsters in essentie dezelfde zijn.

Om hieraan tegemoet te komen dienen de monsters x en y qua aard, samenstelling en concentratie vergelijkbaar te zijn.

Overigens wordt deze voorwaarde in de praktijk nog wel eens vergeten! Met behulp van de aangepaste standaarddeviatie formules

$$S_r = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{2(n-1)}} \quad \text{en} \quad S_d = \sqrt{\frac{\sum (T_i - \bar{T})^2}{2(n-1)}}$$

waarin:

$$D_i = x_i - y_i$$

$$T_i = x_i + y_i$$

$$\bar{D} = \frac{\sum D_i}{n}$$

$$\bar{T} = \frac{\sum T_i}{n}$$

$x_i$  (resp.  $y_i$ ) = resultaat x (resp. y) van laboratorium i

n = aantal deelnemers (of monstersets) ( $i = 1 \rightarrow n$ )

èn de relatie  $S_d^2 = 2S_b^2 + S_r^2$

waarin:

$S_d^2$  = variantie veroorzaakt door toevallige en systematische fouten

$S_b^2$  = variantie veroorzaakt door systematische fouten

$S_r^2$  = variantie veroorzaakt door toevallige fouten

kan inzicht verkregen worden in zowel systematische- als toevallige bijdragen in de totale spreiding van de resultaten.

In een Youdenplot (afb. 3) manifesteren systematische fouten zich langs de 45 graden lijn, toevallige fouten loodrecht op deze lijn. Bij *afwezigheid* van systematische fouten zal bij een *normale* verdeling 70 % van de resultaten binnen een cirkel met straal  $1,55 \cdot S_r$  en 95 % binnen een cirkel met straal  $2,45 \cdot S_r$  liggen.

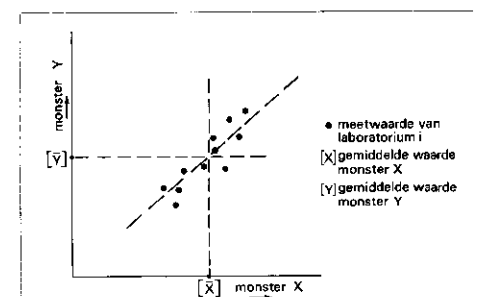
Zoals gezegd zullen de resultaten zowel individueel als in hun geheel geëvalueerd moeten worden.

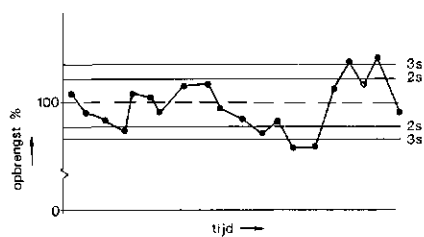
#### De individuele evaluatie

De Youden-plot biedt voor de individuele evaluatie goede mogelijkheden. De cirkelgrootte geeft een maat voor de grootte van de toevallige fout. De essentiële informatie namelijk de verhouding tussen toevallige fouten en systematische fouten is direct beschikbaar.

Met behulp van de positie van de eigen meetwaarde t.o.v. de 45 graden lijn is het voor ieder laboratorium mogelijk om na te

Afb. 3 - Youdenplot.





Afb. 4 - Presentatie van gegevens uit een intern kwaliteitsbewakingssysteem.

gaan of de afwijking van toevallige dan wel systematische aard is. Hierbij is het zeer belangrijk dat de hiervoor genoemde randvoorwaarden in acht worden genomen! Met name de eis dat de systematische fout per laboratorium voor beide monsters gelijk moet zijn is van belang. Laboratoriumresultaten waarvoor dat niet geldt, kunnen niet in de verwerking meedoen.

#### De groepsevaluatie

Ten aanzien van de evaluatie van de laboratoria als groep is de Youden-plot wat minder eenvoudig te gebruiken. Hierbij ligt de waarde vooral in de eenvoud en overzichtelijkheid van de presentatie. De essentiële informatie, namelijk de verhouding tussen systematische- en toevallige fout is weer direct zichtbaar, maar in tegenstelling tot de situatie bij de individuele evaluatie is het in de praktijk niet mogelijk om op basis van de genoemde cirkelstralen en percentages te beslissen of de overeenstemming goed, minder goed of slecht is. Voorwaarde hierbij is namelijk de afwezigheid van systematische fouten en dat is in de praktijk nooit het geval.

#### Intralaboratorium controle

Zoals gezegd dient de laboratoriumevaluatie onafhankelijk te gebeuren. Een nadeel hiervan is echter dat de frequentie van de controle in het algemeen laag zal zijn. Daarom is het zeer gewenst dat de laboratoria intern een kwaliteitsbewakingssysteem hanteren zoals reeds elders beschreven [lit. 1 en 24]. Weliswaar is dit in principe minder objectief (geen onafhankelijke controle), maar daar staat tegenover dat een veel hogere controlefrequentie mogelijk is.

In grote lijnen werkt dit systeem als volgt: op regelmatige basis worden standaarden ter analyse aangeboden, waarvan de resultaten worden verwerkt als aangegeven in afb. 4.

Zoals gezegd is een bezwaar dat deze procedure niet onafhankelijk geschiedt; daarom dient in de praktijk gestreefd te worden naar een zo groot mogelijke organisatorische scheiding tussen dit systeem en de

routine analyse! Hetzelfde geldt uiteraard voor de verwerking van de resultaten. De presentatie van de resultaten in afb. 4 is zodanig dat ze door het uitvoerend personeel ingezien kan worden zonder aan het hiervoor gestelde afbreuk te doen. Dat is ook de bedoeling want zonder terugkoppeling heeft de controle geen effect. In de afb. worden bovendien, qua opzet vergelijkbaar met de Youden-plot lijnen getrokken op niveau van respectievelijk twee en drie maal de standaarddeviatie. Het eerste niveau fungeert dan als waarschuwing en het tweede niveau als alarm.

Bij dit systeem zal in eerste instantie gewerkt worden met standaarddeviaties die verkregen zijn uit een meetreeks op één tijdstip en met behulp van één analist. Na verloop van tijd kunnen de op deze wijze verkregen gegevens gebruikt worden voor de berekening van een 'voortschrijdende standaarddeviatie' (uiteraard alleen de gegevens waarvoor geldt dat de afwijking t.o.v. de werkelijke waarde kleiner dan 3S is).

Gezien de afhankelijkheid van de toevallige fout van het gehalte is het verstandig om

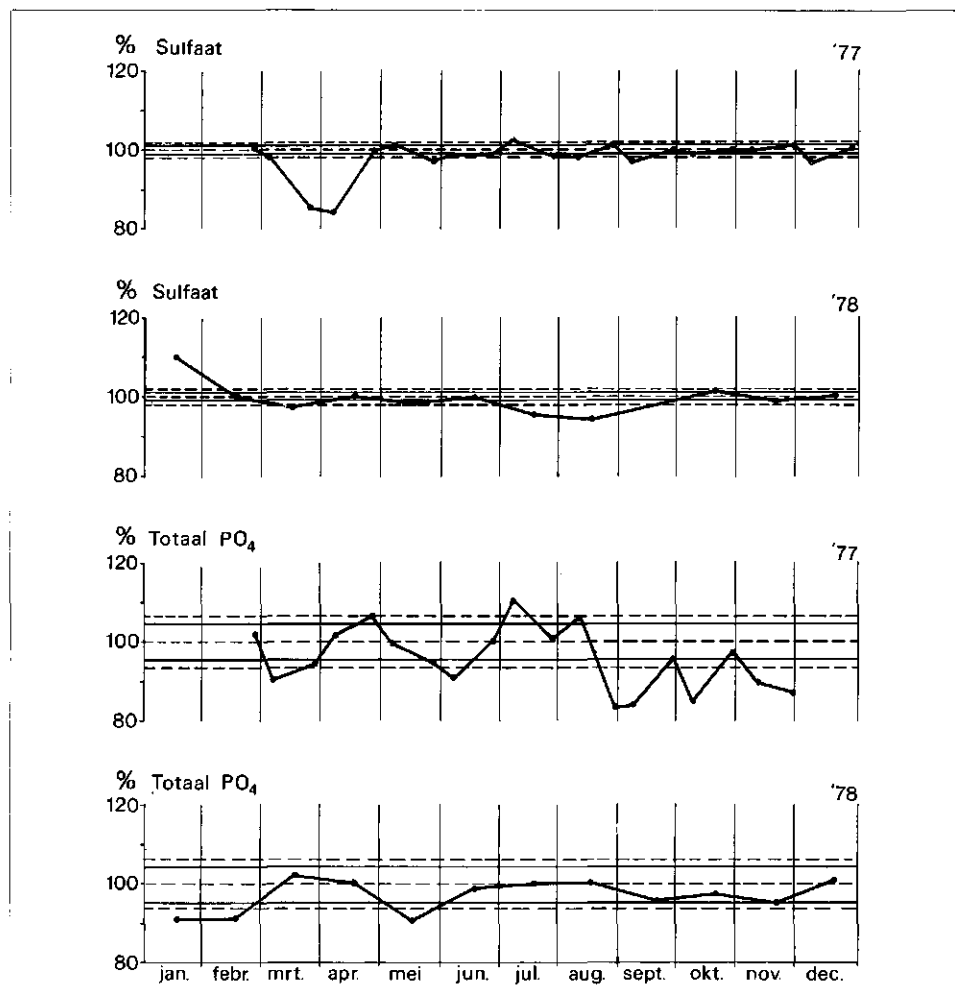
dit soort figuren bij meer dan één gehalte op te zetten. Voor andere mogelijkheden met deze figuren zie lit. 1.

In de laboratoria der Gemeentewaterleidingen van Amsterdam is dit systeem al enkele jaren in gebruik.

Het bewijst daar goede diensten ten behoeve van de interne kwaliteitsbewaking en de onderlinge afstemming der laboratoria. Afb. 5 toont hiervan enige voorbeelden. In afb. 5 ziet men bij sulfaat de plotselinge knik in de maanden maart en april 1977. Na controle bleek dat dit veroorzaakt was doordat een nieuwe analist niet in staat was de kleuromslag van de indicator thiorin bij de titratie met bariumperchloraat waar te nemen. In 1978 hebben dergelijke problemen geen rol meer gespeeld. Bij totaal fosfaat ziet men in de tweede helft van 1977 problemen met de totaal fosfaat bepaling. De echte oorzaak hiervan is nooit achterhaald maar vermoedelijk zijn deze problemen te wijten geweest aan een niet juiste neutralisatie na de destructie met kaliumpersulfaat/zwavelzuur.

Overigens zijn in afb. 5 nog 2S- en 3S niveaus vermeld, die gebaseerd zijn op één

Afb. 5 - Resultaten van een intralaboratorium controlesysteem.



meetreeks door één analist. Deze grenzen zijn daardoor aan de strenge kant. Zoals gezegd moet de reële ligging van deze niveaus na verloop van tijd d.m.v. een voortschrijdende standaarddeviatie bepaling vastgesteld worden.

#### Literatuur

1. Ballinger, J. *Handbook of analytical quality control in water and waste water laboratories*. Cincinnati (Ohio) US Environmental Protection Agency, march 1979. EPA-600/4-79-019.
2. Cheeseman, R. V. and Wilson, A. L. *Manual on analytical quality control for the water industry*. Stevenage (Herts), Water Research Centre, 1978. Technical Report TR-66.
3. Committee for analytical quality control. *Accuracy of determination of ammonical nitrogen in river waters*. Medmenham, Water Research Centre, 1977. Technical Report TR-58.
4. Committee for analytical quality control. *Accuracy of determination of total oxidized nitrogen and of nitrite in river waters*. Medmenham, Water Research Centre, 1977. Technical Report TR-63.
5. Dewey, D. J. *The preparation of standard solutions and the use of water samples for interlaboratory analytical quality control tests*. Stevenage (Herts), Water Research Centre, 1976. Enquiry Report ER-418.
6. Edwards, R. R. e.a. *A performance evaluation of certified water analyses laboratories*. Journal Water Pollution Control Federation, 49 (1977) nr. 7, p. 1704-1712.
7. Ekedahl, G. e.a. *Interim laboratory study of methods for chemical analysis of water*. Journal Water Pollution Control Federation, 47 (1975), nr. 4, p. 858-866.
8. Frazier, R. P. e.a. *Establishing a quality control system for a state environmental laboratory*. Water and Sewage Works, 121 (1974), nr. 5, p. 54-57, 75.
9. Gardiner, J. and Wilson, A. L. *Accuracy required of analytical results for water quality data banks*. Stevenage (Herts), Water Research Centre, 1976. Technical Report TR-34.
10. International Organisation for Standardisation ISO. Catalogue ISO, Genève, 1980.
11. Nederlands Normalisatie Instituut NNI. Catalogus NEN-voorschriften, Rijswijk (ZH), 1980.
12. Smeenk, J. G. M. M. e.a. *1e Activiteiten verslag van de subgroep methodieken van de werkgroep waterkwaliteit van de RIWA*. Gemeentewaterleidingen Amsterdam, januari 1976.
13. Smeenk, J. G. M. M. e.a. *2e Activiteiten verslag van de subgroep methodieken van de werkgroep waterkwaliteit van de RIWA*. Gemeentewaterleidingen Amsterdam, januari 1978.
14. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part I: Introductory study*. Water South Africa, 3 (1977), nr. 2, p. 66-71.
15. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part II: COD, pH and electrical conductivity study*. Water South Africa, 4 (1978), nr. 1, p. 4-9.
16. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part III: Nutrient analyses*. Water South Africa, 4 (1978), nr. 4, p. 161-167.
17. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part IV: Mineral analyses*. Water South Africa, 5 (1979), nr. 2, p. 61-69.
18. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part V: Trace metal analyses*. Water South Africa, 5 (1979), nr. 3, p. 128-137.
19. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part VI: Boron, silicon, MBAS, cyanide, phenol, sulfide, BOD, colour and turbidity analyses*. Water South Africa, 6 (1980), nr. 1, p. 31-36.
20. Smith, R. *Interlaboratory comparison studies, part VIII: Conclusions*. Water South Africa, 6 (1980), nr. 1, p. 37-40.
21. Stanley, Th. W. *Manual for the interim certification of laboratories involved in analysing public drinking water supplies: criteria and procedures*. Washington D.C., US Environmental Protection Agency, may 1978. EPA-600/8-78-008.
22. Water Quality Research Institute. *Pilot scale intercalibration of methods for chemical analyses in water*. Søborg, Denmark, 1974. Case no. 4.4.36.
23. Wilson, A. L. *Minimizing and estimating analytical errors, part I*. Medmenham, Water Research Centre, 1970. Technical Memorandum TM-55.
24. Wilson, A. L. *Minimizing and estimating analytical errors, part II*. Medmenham, Water Research Centre, 1970. Technical Memorandum TM-55.
25. Winter, J. A. *Validation of environmental measurement methodology*. Cincinnati (Ohio), Environmental Protection Agency, 1977.
26. World Health Organisation. *Long-term program in environmental pollution control in Europe*. Manual on analysis of water pollution control: chapter on analytical errors. Copenhagen, Regional Office, 1974. EURO 3110 (2).
27. Youden, W. J. and Steiner, E. H. *Statistic Manual of the Association of Official Analytical Chemists*. Washington D.C., Association of Official Analytical Chemists, 1975.

## De rechter vertelt verder: leveren aan krakers of niet?



Op 19 augustus 1980 wees het Gerechtshof te 's-Hertogenbosch een arrest (zie H<sub>2</sub>O (13) 1980, nr. 21, blz. 516), waarin op vordering van huiseigenaars de gemeente Breda werd bevolen de levering van energie en water

aan hun gekraakte pand te staken, omdat deze levering tegen hun uitdrukkelijke wil plaatsvond, zulks met gebruikmaking van de in het pand aanwezige binnenleidingen. Het feit, dat een raadslid van de gemeente Breda, ongetwijfeld op ideële gronden, als stroman voor de krakers was opgetreden door de leveringsovereenkomsten op zijn naam te doen stellen — daarmee de identiteit van de krakers verbergend — deed daaraan niet af. Inmiddels heeft deze zaak zijn vervolg gekregen:

Op 1 september 1980 heeft de gemeente de levering van energie en water gestaakt, zulks op sommatie van de eigenaars. Maar ziet, hoe vindingrijk is de plaatselijke overheid! Op 17 september 1980 heeft zij in het trottoir vóór het bewuste pand een kraan aangebracht, met daaromheen een metalen ombouw, die verwijderd kon worden door een paar bouten los te draaien. De gemeente heeft daarbij verklaard dat er vanuit dat punt geen water via een leiding het kraakpand wordt of kan worden ingevoerd.

De eigenaars zagen deze handelwijze als een ontduiking van het bovengenoemde arrest en dagvaarden opnieuw in kort geding de gemeente Breda voor de President van de rechtbank, daarbij verzoekend deze alternatieve watervoorziening te verbieden omdat deze inbreuk maakt op de zorgvuldigheid die de gemeente in het maatschappelijk verkeer t.o.v. de eigenaars betaamt. (Deze overweging kwam ook in het arrest van het Hof voor.)

Op 14 oktober 1980 wees de President vonnis in deze zaak. Hij overwoog o.m. dat er aan het verstrekken van water aan de krakers door de onderhavige buitenkraan geen directe of verkapte leveringsovereenkomst ten grondslag ligt, omdat de gemeente het aanbod van het raadslid om de aanlegkosten van de kraan te betalen en garant te staan voor de betaling van afname van water door de krakers via die kraan niet heeft geaccepteerd. De stelling van de gemeente dat het een openbare kraan betrof, die ook voor het gebruik door anderen dan de krakers bestemd is, werd door de President nauwelijk

## Lezingen 'Waterkwaliteitsdag 24 april 1980' verschenen

Verschenen zijn de 'Lezingen Waterkwaliteitsdag 24 april 1980'. In dit rapport zijn de op die dag gehouden inleidingen over waterkwaliteitsbeoordelingssystemen opgenomen. Inlichtingen bij de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, afd. 2A, Postbus 205, 2050 AE Overveen, tel. (023) 31 93 50, tst. 225.

## Wijziging telefoonnummers IAWR en RIWA

Met ingang van 19 december worden de telefoonnummers van de secretariaten van de Internationale Arbeidsgemeenschap der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) en van de Rijncommissie Waterleidingbedrijven (RIWA) gewijzigd. Het nummer van de IAWR wordt (020) 5802333 (doorkiesnummer), dat van de RIWA wordt (020) 5802555.