

Onderzoek naar de betekenis voor de gezondheid van organische stoffen in drinkwater van 20 steden

Recent is, vanuit gezondheidsoverwegingen, bijzondere belangstelling gewekt voor de betekenis van organische stoffen in drinkwater. In de VS is op grond van onderzoeken gesuggereerd dat de restanten organische stoffen in drinkwater een verhoogd voorkomen van bepaalde kanker-gezwellen tot gevolg zouden hebben. (Harris, 1974) (McCabe 1975.)

In een rapport van de EPA aan het Amerikaanse congres in 1975 wordt in dit verband in het bijzonder gewezen op chlo-roform en daarnaast op organische stoffen



I.R. B. C. J. ZOETEMAN
Rijksinstituut voor
Drinkwatervoorziening

zoals benzeen, gehalogeneerde methaan-, ethaan-, olefine- en etherverbindingen, en op polycyclische aromaten.

Gezien de sterke verontreiniging van de Rijn met organische stoffen en het voor desinfectie veelvuldig toegepaste chloor in Nederland lijkt de situatie alhier niet veel rooskleuriger dan in de VS. Chloroform is in concentraties van max. 0,1 mg/l aangetoond in Nederlands drinkwater. Tegen deze achtergrond wordt door het RID in samenwerking met de waterleiding-bedrijven en het RIV dit jaar een inventarisatie uitgevoerd van de in tapkraan-water van 20 steden aanwezige organische stoffen. De organische stoffen in drinkwater zijn niet alleen van belang voor de gezondheid van de consument in engere zin, ook kunnen zij de kwaliteit van het drinkwater zoals die met de zintuigen wordt waargenomen, sterk beïnvloeden. Vooral de reuk en smaak van het water zijn in dit verband van belang.

Vanouds zijn reuk en smaak van drinkwater de eigenschappen waaraan het oordeel van de consument over de kwaliteit hoofdzakelijk wordt ontleend.

Vroeger was de zintuiglijke waarneming het enige middel voor oordeelsvorming; men denke aan de 'Versch water Sociëteit' voor Vechtwater-aanvoer naar Amsterdam in de 19e eeuw toen aan de Amstel Schutsluis door een inspecteur de waterkwaliteit aan de hand van de smaak werd gekeurd. Nu is dit kwaliteitsaspect bij het wateronderzoek wat op de achtergrond geraakt, daar er vele instrumentele alternatieve technieken voor meting van waterverontreinigingen zijn gekomen. De instrumentele technieken geven meer betrouwbare uitkomsten dan de zintuiglijke waarneming van een enkele persoon.

Toch zijn er redenen om hiermee de bepaling van de reuk en smaak van het water niet af te doen en te overwegen of aan deze kwaliteitsaspecten niet opnieuw een grotere aandacht moet worden besteed. Hiervoor zijn diverse redenen aan te voeren. De afgelopen decennia heeft de verslechterde reuk en smaak van het drinkwater op vele plaatsen een betrouwbare indicatie gegeven van het verontreinigd raken met organische afvalstoffen van de bron en het hiertegen onvoldoende opgewassen zijn van bestaande zuiveringstechnieken.

Volgens een NIPO-enquête voor de VEWIN in 1974 vindt 7 % van de ondervraagden het drinkwater slecht van kwaliteit waarbij de slechte smaak als hoofdoorzaak wordt opgegeven. Een eerder RID-onderzoek in 1972 onder 1.000 Aquatech bezoekers wees uit dat 18 % van de ondervraagden ontevreden was over de smaak van hun drinkwater (Zoeteman, Piet, 1973).

In tegenstelling tot het merendeel van de instrumentele technieken geeft de reuk en smaak een effect weer van het totaal aan verontreinigende stoffen in het water, welk effect bovendien van directe betekenis is voor de waardering van de consument van het drinkwater. Afwezigheid van reuk en smaak betekent dat een veelheid van stoffen niet in concentraties boven de waarneembaarheidsdrempel aanwezig is, ofwel het geeft een zekere, uiteraard geen absolute, garantie dat het water voldoende is gezuiverd.

Slechte reuk en smaak van het water lijken van directe invloed te zijn op het consumptiepatroon van de consument. Water met een tot ontevredenheid stemmende reuk en smaak wordt als zodanig minder gedronken (40 % reductie in verbruik volgens voorlopig RID-onderzoek). De zintuiglijke waarneming lijkt dan ook een zekere alarmeringsfunctie te vervullen voor de consument.

Metten van de reuk en smaak

Ondanks het belang van de reuk en smaak van het water voor de consument heeft het kwantitatief bepalen van deze kwaliteitsaspecten van het water relatief bijzonder weinig aandacht gekregen. Reden hiervan is dat de uitkomsten van zintuiglijke waarnemingen een subjectief karakter hebben wanneer deze waarnemingen door een gering aantal personen worden uitgevoerd. De vraag is nu hoe groot een panel voor zintuiglijke waterkwaliteitsbeoordeling moet zijn en welke technieken moeten worden toegepast om tot statistisch verantwoord resultaat te komen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de grote verschillen in gevoeligheid van personen, terwijl tevens in het oog moet

worden gehouden dat de sensorische wateranalyse een praktisch uitvoerbare zaak moet zijn voor laboratoria. Door een zorgvuldige voorselectie van de panelleden op gevoeligheid en een statistisch verantwoorde monsteraanbieding lijken echter praktisch bruikbare en betrouwbare meetmethoden te kunnen worden ontwikkeld voor het drinkwater.

Vervolgens doet zich de vraag voor welke stoffen nu verantwoordelijk kunnen zijn voor de slechte reuk en smaak van drinkwater. Zijn dit steeds dezelfde stoffen of is het een wisselend mengsel van verbindingen. Kan aan de aanwezigheid van de belangrijkste verbindingen iets worden gedaan bij de sanering van het oppervlaktewater of treedt de verslechtering op door chloring bij de bereiding of door nagroei tijdens de distributie? Kan wellicht de frekwentie van smaakbepalingen door panel worden verminderd door een chemische analyse op een beperkte groep van reuk-intensieve stoffen?

Uitgangspunt bij deze vraagstelling is dat de slechte reuk en smaak hoofdzakelijk veroorzaakt zal worden door de organische stoffen in het water en niet door de anorganische verontreinigingen. Dit uitgangspunt lijkt door Amerikaanse studies naar het effect van zouten te worden ondersteund. Variaties in zoutconcentraties die in de praktijk voorkomen hebben een gering effect op de smaak. (Bruvold c.s., 1969.)

Het was nu een voor de hand liggende stap om de vraagstelling die op reuk en smaak gebied bestond met het inventarisatie onderzoek te koppelen zodat tegelijk met het verkrijgen van inzicht in het voorkomen van organische stoffen in drinkwater de betekenis ervan voor de reuk en smaak zou kunnen worden nagegaan.

Doelstellingen

Samenvattend heeft het voor 1976 geplande drinkwateronderzoek op organische stoffen en organoleptische eigenschappen de volgende doelstellingen:

1. Inventarisatie van aard en hoeveelheid van organische stoffen in drinkwater aan de tapkraan in 20 steden in Nederland.
2. Aangeven van eventuele verontreinigingen die in schadelijke hoeveelheden voorkomen en saneringsmogelijkheden (zwarte lijst stoffen).
3. Aangeven van de aard van de stoffen die het meest frekwent als oorzaken van reuk- en smaakklachten naar voren komen.
4. Nagaan van de waarde van de zintuiglijke waterkwaliteitsbeoordeling als waarschuwingmiddel tegen voor de gezondheid ongewenste drinkwaterverontreiniging.
5. Nagaan of meting van bepaalde afzon-

derlijke stoffen of een combinatie van stoffen een indicatie kan geven van de doorgaans optredende smaak- en reukproblemen.

6. Opsporen herkomst reuk- en smaakveroorzakende stoffen en aangeven saneringsmogelijkheden (grijze lijst stoffen).

7. Opstellen van aanbevelingen voor in de praktijk hanteerbare methodes voor de zintuiglijke beoordeling van drinkwater (omvang panel, ijking panel, aantal malen van monsteraanbieding e.d.).

8. Opstellen van aanbevelingen voor na te streven niveau's van reuk- en smaakintensiteit van drinkwater, mede met het oog op het vermijden van klachten bij het gevoelige deel van de bevolking en in verband met het aanhouden van een veiligheidsmarge voor mogelijk schadelijke organische stoffen in het water.

Onderzoeksprogramma

De volgende steden zijn in het onderzoek betrokken:

Alkmaar	Hardinxveld
Amsterdam	's-Hertogenbosch
Apeldoorn	Hoorn
Arnhem	Leeuwarden
Barendrecht	Leiden
Dordrecht	Rotterdam
Enkhuizen	Schoonhoven
Enschede	Utrecht
's-Gravenhage	Zwolle
Groningen	Zwijndrecht

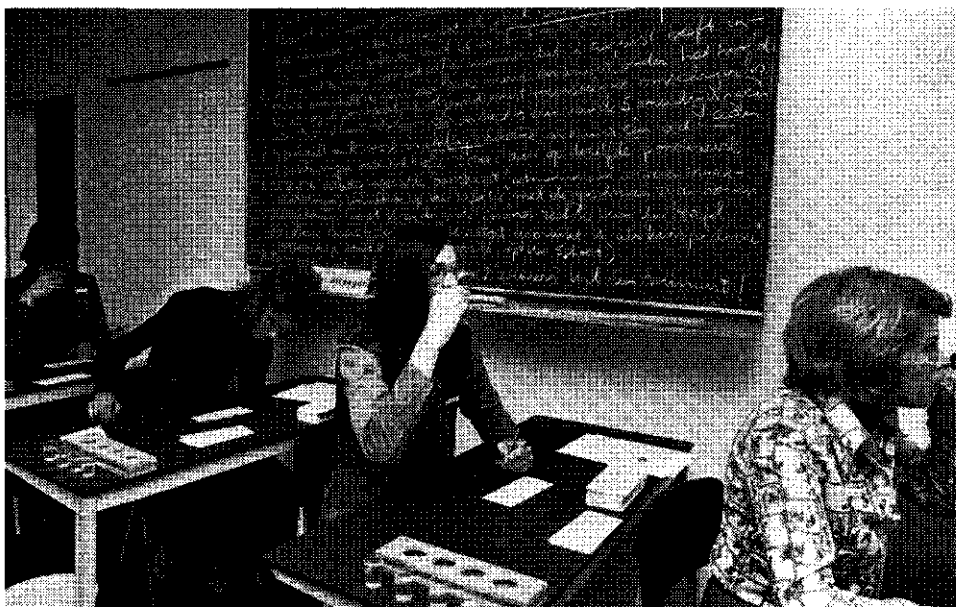
Een mengmonster van het gedistribueerde water zal per stad worden onderzocht op:

- vluchtige organische halogeen verbindingen zoals chloroform, trichloorethyleen e.d.;
- polycyclische aromaten zoals 3, 4 benzpyreen;
- organochloorpesticiden (door RIV);
- overige met gaschromatografie-massaspectrometrie te meten stoffen in concentraten die met behulp van concentrering via de gasfase volgens Grob en concentrering door adsorptie op XAD-hars zijn verkregen;
- belangrijkste minerale bestanddelen.

Als eenvoudige algemene bepalingen voor de eventuele toxiciteit van het drinkwater wordt de test op

- cholinesteraseremming en
- mutageniteit met Salmonella mutanten volgens Ames met XAD-ether concentraten uitgevoerd.

Naast deze bepalingen wordt elke water-soort zintuiglijk op reuk en smaak beoordeeld. Om een objectieve zintuiglijke beoordeling van het drinkwater uit diverse steden mogelijk te maken en tevens de waarschuwingfunctie van de smaak te kunnen bestuderen, is het nodig dat een panel



PPNR	BEKER NR.	SMAAK	GEUR
		<input type="checkbox"/> HET SMAAKT LEKKER.	<input type="checkbox"/> HET RUKT LEKKER.
		<input type="checkbox"/> HET HEEFT GEEN WAARNEEMBARE SMAAK.	<input type="checkbox"/> HET HEEFT GEEN WAARNEEMBARE GEUR.
		<input type="checkbox"/> HET HEEFT EEN ZWAKKE, WEINIG HINDERLIJKE SMAAK.	<input type="checkbox"/> HET HEEFT EEN ZWAKKE, WEINIG HINDERLIJKE GEUR.
		<input type="checkbox"/> HET HEEFT EEN HINDERLIJKE SMAAK.	<input type="checkbox"/> HET HEEFT EEN HINDERLIJKE GEUR.
		<input type="checkbox"/> HET SMAAKT VIES.	<input type="checkbox"/> HET RUKT VIES.

wordt samengesteld met Nederlanders uit sterk verschillende gebieden wat drinkwaterkwaliteit, leeftijd, gebruikspatroon e.d. betreft. Factoren als gewennig aan slecht water, bevooroordeeling, cultuurpatroon e.d. kunnen zo worden uitgevlakt. Anderzijds moet van panelleden worden verwacht dat ze goed in staat zijn reuk en smaak aan drinkwater waar te nemen om uitspraken over verschillen te kunnen doen. Het panel moet dus uit het meer gevoelige deel van de Nederlandse bevolking worden samengesteld. Door het RID is, op grond van een door het NIPO uitgevoerde steekproef, zo'n panel in februari/maart geselecteerd uit 150 leden van de Nederlandse bevolking.

Het in 3 fases (3 x 8 steden) voor de inventarisatie verzamelde water wordt met dit panel op organoleptische eigenschappen beoordeeld. Het panel zelf zal alle 3 keren opnieuw een gevoeligheidstest voor het reukorgaan afleggen zodat met eventuele variaties in de gemiddelde gevoeligheid van de groep rekening kan worden gehouden bij de gegevens interpretatie.

Het sensorische deel van het onderzoek

wordt begeleid door het Psychologisch Laboratorium van de RU te Utrecht.

Op 27 maart kwam het panel, bestaande uit 54 personen, voor de eerste maal te Utrecht bijeen.

Tot slot zullen de resultaten tevens worden vergeleken met de uitkomsten van een CBS-enquête in Nederland waarin ondermeer naar zintuiglijk waarneembare water-eigenschappen wordt gevraagd met het oogmerk om dit gegeven te correleren met het consumptieve waterverbruik van de geënquêteerden en het oordeel over de accepteerbaarheid en betrouwbaarheid van het drinkwater.

Referenties:

Bruvold, W. H., Ongerth, H. J., Dillehay, R. C. (1969). J. A. W. W. A., nov., 575 - 580.
 Harris, R. H. (1974). Environmental Defense Fund. Report: The Implications of Cancer-Causing Substances in Mississippi River Water. Washington, Nov. 6.
 McCabe, C. J. (1975). E. P. A. National Environmental Research Centre Quarterly Progress Report, August-September.
 Zoeteman, B. C. J., Piet, G. J. (1973). H₂O, 6.

