

In tegenstelling tot de microbiële veroorzaakte drinkwaterverontreinigingen zijn epidemiologische verslagen van door chemicaliën in drinkwater veroorzaakte ziektegevallen relatief schaars. Jari en medewerkers [1985] brachten onlangs in het *British Medical Journal* een uitstekend epidemiologisch verslag uit van een incident waarbij een verontreiniging in de rivier Dee in Noord-Wales aanleiding gaf tot contaminatie van het uit deze rivier gewonnen drinkwater en de daarop volgende



PROF. DR. J. HUISMAN
Hoofd van de Afdeling Infektie-
ziekten en Hygiëne,
GGD Rotterdam,
buitengewoon hoogleraar aan de
TH te Delft

ziektegevallen bij de consumenten van dit water [Welsh Water Authority, 1984]. De rivier Dee levert grondstof voor drinkwater voor ongeveer 2 miljoen mensen, woonachtig in noord-west Engeland (inclusief o.a. Liverpool en Chester). Hoewel de *prises d'eau* in een zeer dun bevolkt gebied in Wales zijn gelegen, bevinden zich stroomopwaarts enkele chemische industrieën. Op 25 januari 1984 werd de rivier verontreinigd met een onbekende hoeveelheid chemicaliën, bestaande uit fenol en een veel geringere hoeveelheid 2-ethyl-hexanol (een tamelijk inerte grondstof, gebruikt in de plastic-industrie). De chlooring van het drinkwater leidde tot de vorming van mono-, di- en trichloor-fenolen die het water een uitgesproken 'medisch' smaakje verleenden. De leiding van het desbetreffende drinkwaterbedrijf wist aanvankelijk niet dat het water verontreinigd was totdat het drinkwater de consumenten bereikte en aanleiding gaf tot klachten. Een beoordeling van de vastgestelde concentratie (chloor-)fenol in het drinkwater en uitgaande van de (ietswat merkwaardige!) veronderstelling dat door de slechte smaak minder water zou worden gebruikt, leidde tot de geruststellende uitspraak van de directie dat het water weliswaar onplezierig rook maar dat aan consumptie ervan geen gezondheidsrisico's waren verbonden. Toch doken in de daaropvolgende week verhalen op over een toename van het aantal gevallen van gastro-enteritis (maagdarminfecties; g.e.). Daarom werd een epidemiologisch onderzoek ingesteld om vast te stellen of de incidentie van g.e. inderdaad was toegenomen en of dit aan de consumptie van het betrokken drinkwater lag. Over het algemeen zijn de resultaten van dergelijk epidemiologisch onderzoek moeilijk hanteerbaar omdat meestal over de normale

*'Das Wasser ist zu jeder Zeit,
Die beste aller Gottesgaben,
Mich aber lehrt Bescheidenheit,
Man muss nicht stets vom Besten haben'.*

Anonymus
Opschrift in een huis, Duitsland

'achtergrondbelasting' veroorzaakt door g.e. weinig of niets bekend is. Er werd een enquête gehouden onder huisgezinnen die géén verontreinigd water hadden gedronken, onder huisgezinnen die sterk verontreinigd water hadden gebruikt en tenslotte onder een groep gezinnen die licht gecontamineerd water hadden genuttigd (concentratie fenol 50% van de vorige groep gedurende de eerste 24 uur na verontreiniging; daarna was de concentratie gelijk).

De reactie op de enquête was bevredigend (72%); de gegevens werden op een statistisch verantwoorde wijze bewerkt. Uit de analyse bleek dat de aan fenol geëxponeerden significant meer g.e.-klachten (diarree, misselijkheid, braken, buikpijn) hadden dan personen uit de niet-geëxponeerde controlegroep. De duur van de ziekteverschijnselen was beperkt tot maximaal 48 uur. De meeste ziektegevallen ontstonden na een 'incubatie-tijd' van 48 uur, nadat de verontreiniging de consument bereikte.

De belangrijkste contaminanten bij dit incident waren fenol en vooral chloor-fenolen ($\pm 80\%$ in de vorm van 2-, 4-, 6-trichloorfenol). Fenol op zichzelf is zeer goed mengbaar met water, is vrijwel smakeloos, reageert zeer gemakkelijk met andere chemische stoffen en wordt bij de mens snel vanuit het maagdarmlkanaal en door de huid geresorbeerd en binnen 24 uur weer door de nieren uitgescheiden. Acute fenolvergiftiging veroorzaakt ernstige aantasting van de slijmvliezen van het maagdarmlkanaal met daarop aansluitend ernstige algemene shockverschijnselen (dodelijke dosis: 80-1300 mg/kg lichaamsgewicht). Tijdens een vroeger voorval dat in 1974 in Wisconsin, USA, plaats vond en dat door Baker en medewerkers [1978] werd beschreven, bestond een subacute intoxicatie, gekenmerkt door misselijkheid, braken, diarree, een brandende sensatie (zelfs met zweertjes) in de mond en donker gekleurde urine. De concentratie bedroeg aldaar toen 0,1 mg/liter. Deze gegevens werden bovendien nog eens bevestigd door een soortgelijk incident in Georgia, USA, waarbij een concentratie van 0,35 mg fenol per liter drinkwater werd gevonden [Centers for Disease Control, 1983]. Chlooring van het drinkwater vindt onder meer plaats voor desinfectie ervan. Bij afwezigheid van andere chemicaliën en bij normale temperatuur zal

de chloor met fenol uiteindelijk leiden tot de vorming van 2-, 4-, 6-trichloorfenol en geringere hoeveelheden minder ver ge-chloreerde fenolverbindingen.

Swinyard [1970] is van mening dat chlooring de toxiciteit van fenol doet toenemen en dat de verschillende chloorfenolverbindingen verschillende toxische eigenschappen hebben.

Trichloorfenol (2-, 4-, 6-trichloorfenol) zou het meest toxisch zijn en bezit voor de rat en de muis bovendien carcinogene eigenschappen.

De meest opvallende eigenschap van gechloord fenol bevattend drinkwater is de slechte smaak, veroorzaakt door vooral mono- en dichloorfenolen. Op het smaakcriterium is de toegestane concentratie in drinkwater gebaseerd (1 $\mu\text{g/l}$).

Het eindproduct van chlooring, trichloorfenol is relatief smaakloos, zodat enige uren overchlooring waarschijnlijk de smaak goed maar de toxiciteit negatief beïnvloeden.

Literatuur

- Centers for Disease Control, *Contamination of potable water by phenol from a solar watertank liner*. *Morb. & Mort. Weekly Rec.* 32 (1983), 493-494.
- Jarvis, S. N., Straube, R. C., William, A. L. J. en Bartlett, C. L. R. *Illness associated with contamination of drinking water supplies with phenol*. *Brit. Med. J.* 290 (1985), 1800-1802.
- Swinyard, E. A. en Harey, S. C. *Antimicrobial drugs*. In *Remington's pharmaceutical sciences*, 14e druk, Easton, Pen.; Mack Publishing Co. (1970), 1185.
- Welsh Water Authority, North West Water Authority. *Joint report on the pollution incident affecting the River Dee and water supplies. January 1984*.
- Brecon Powys, Welsh Water Authority and Warrington; North West Water Authority, 1984.



Inwendige verontreiniging

- Slot van pagina 432

4.1. *Specifieke eisen bij het oxydatief gloeien*
Zoals in 3.2. reeds is aangegeven ontstaat als een bijproduct van het in oxydatief milieu gloeien een cupro-oxydehuid. In verband hiermede worden de volgende aanvullende eisen gesteld:

- a. de cupro-oxydehuid dient het gehele inwendig oppervlak homogeen te bedekken. Dit wordt visueel beoordeeld;
- b. de cupro-oxyde dient goed te hechten aan het onderliggende koper. Dit wordt beoordeeld na buiging van de buis over 90° (buigradius 3d) door het afwrijven met een wattenstaafje. Het wattenstaafje mag hierna slechts enige sporen cupro-oxyde vertonen.

5. Conclusie

Koperen pijpen die naast de eisen, gesteld in KIWA-kwaliteitseisen nr. 57, aan de in het voorgaande genoemde eisen voldoen, kunnen als gelijkwaardig worden beschouwd en in principe door elkaar worden gebruikt.

