

Waterkwaliteitsbeoordeling in de praktijk

In het nieuwe Waterleidingbesluit (1984) worden 61 parameters genoemd voor de beoordeling van de kwaliteit van drinkwater tijdens distributie. Veel van deze parameters veranderen niet tijdens het transport van drinkwater van het productiebedrijf naar de afnemers. In deze situatie hoeft alleen het uitgaande water van het pompstation regelmatig gecontroleerd te worden. Andere parameters worden wel door het verblijf in het distributiesysteem beïnvloed. In de praktijk blijkt dat met name de metaalconcentraties van drinkwater sterk wijzigen.



ADRIE D. HULSMANN
Vakgroep Distributie
KIWA NV

De spreiding in de metaalconcentraties is zodanig dat een groot aantal monsters genomen moet worden om te kunnen beoordelen of het gedistribueerde water aan de wettelijke eisen voldoet. Het is daarom eenvoudiger het metaaloplossend vermogen van het water op het pompstation te meten,

en zo een schatting te maken van de kwaliteit in het distributiegebied. De kwaliteit van het drinkwater wordt evenals dit bij andere voedingsmiddelen het geval is, beïnvloed door de tijd die verloopt tussen productie en consumptie. De consument zal daarmee rekening moeten houden en kan redelijkerwijs niet van het waterleidingbedrijf verlangen dat het drinkwater aan de tapkraan altijd en onder alle omstandigheden aan de kwaliteitseisen voldoet.

Hoe en hoeveel?

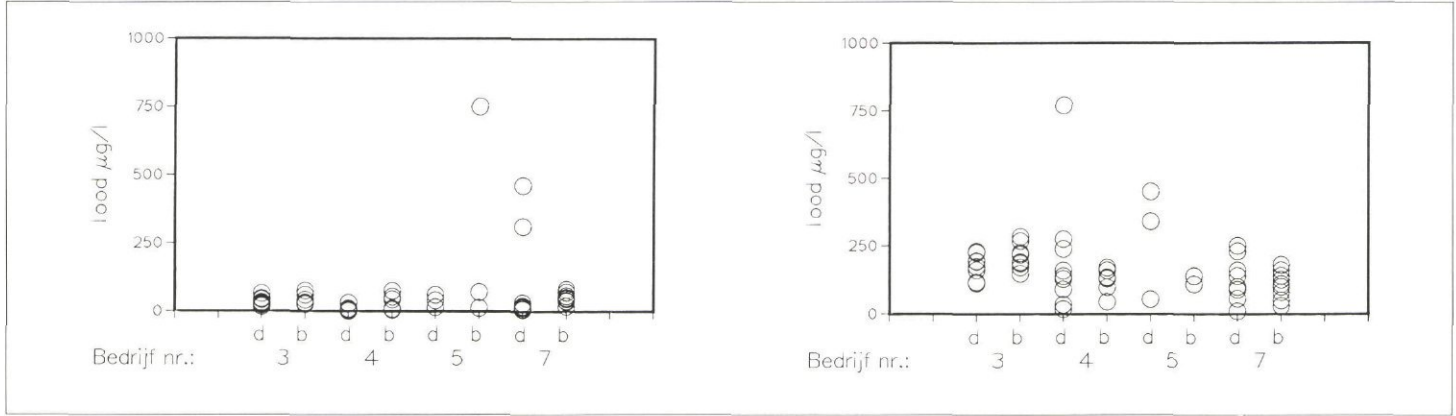
Bij het opstellen van een programma voor de controle van de kwaliteit van water in het distributienet komen direct vragen naar voren over het benodigde aantal monsters en de omstandigheden waaronder deze genomen moeten worden. Een willekeurige steekproef in het distributiegebied zal een scala aan uitslagen opleveren, waarvan de interpretatie moeilijk is. In de metaalconcentraties treedt een grote spreiding op, die veroorzaakt wordt door de contacttijd tussen water en materiaal, de aard van het materiaal (koper, lood, messing) en de toegepaste installatietechniek, (vloe- en soldeermiddelen). Zelfs bij het monsternemen onder identieke omstandigheden (na doorstroming en na 8 uur stilstand), in

woonpercelen waar de leidingen uit hetzelfde materiaal vervaardigd zijn is de spreiding nog aanzienlijk (afb. 1 en 2). Voor toxische stoffen zoals lood, nikkel en cadmium is precies aangegeven hoeveel monsters, met welke frequentie genomen moeten worden. Het aantal monsterpunten hangt samen met de hoeveelheid geproduceerd water of het aantal inwoners, (EG-richtlijn voor drinkwater, tabel B). Voor bedrijven met een redelijke tot grote productie (10.000-1.000.000 m³/dag), betekent dit 60-360 monsterpunten. De frequentie van de monsternamen is in het Waterleidingbesluit vastgelegd op viermaal per jaar. Voor deze toxische stoffen moeten dus per jaar 240-1440 monsters in het distributiegebied genomen worden. De EG-richtlijn voor drinkwater laat de monsternamen voor (in grote hoeveelheden) ongewenste stoffen zoals koper, zink, mangaan en ijzer over aan de bevoegde nationale autoriteiten. Het Waterleidingbesluit beveelt voor de meeste van deze parameters een bemonsteringsfrequentie van viermaal per jaar aan. Over het aantal te nemen monsters wordt alleen gezegd dat dit zoveel mogelijk een representatief beeld moet geven van de omstandigheden waar-

Afb. 1 - Kopermetingen in percelen met koperen dienstleidingen (d) en koperen binnenleidingen (b) laten een aanzienlijke spreiding zien, zowel in monsters genomen na doorstroming (links) als in monsters genomen na 8 uur stilstand (rechts).



Afb. 2 - Loodconcentraties gemeten in percelen met loden dienstleidingen (d) en loden binnenleidingen (b) vertonen veel spreiding. Dit geldt voor monsters genomen na doorstroming (links) en voor monsters genomen na 8 uur stilstand (rechts).



Conclusies onderzoek van de waterkwaliteit aan het tappunt en aan het leveringspunt

- Voor de kwaliteit van drinkwater aan het tappunt is in Nederland nog onvoldoende geregeld.
- De meeste parameters veranderen niet tijdens het transport van drinkwater naar de consument. Deze parameters kunnen bepaald worden in het uitgaande water van het pompstation of in een kleine steekproef in het net.
- Parameters als het ijzer- en mangaangehalte en de troebelheid vertonen een spreiding die sterk samenhangt met de hydraulische omstandigheden in het net. Hier is een grotere steekproef, waarin 'verdachte' gebieden extra aandacht krijgen noodzakelijk.
- De veranderingen die tijdens het transport optreden, kunnen gemeten worden in doorstroommonsters die geno-

- men worden aan een veel gebruikt tappunt.
- De belangrijkste verandering in de waterkwaliteit vindt plaats vlak vóór en vlak ná het punt van levering.
- Tijdens het verblijf in de dienstleiding en in de drinkwaterinstallatie stijgt het metaalgehalte van het water en komen overschrijdingen voor van de normen voor lood, koper, cadmium en zink.
- Als dienstleiding en drinkwaterinstallatie uit hetzelfde materiaal bestaan, is over het algemeen de invloed van beide op de waterkwaliteit niet significant verschillend.
- Gezien de grote spreiding in de metaalconcentraties is het raadzaam in het distributienet alleen doorstroommonsters te beoordelen.
- Het metaaloplossend vermogen van het gedistribueerde water kan met standaard-

buizenopstellingen op het pompstation bepaald worden.

- Omdat het leveringspunt een onbetrouwbaar monsterpunt is, dienen de monsters aan een veel gebruikt tappunt genomen te worden.
- In bepaalde omstandigheden (panden met afwijkende tappatronen, loden leidingen, en het eerste getapte water na een vakantieperiode) is een doorstroomadvies dringend gewenst.
- In percelen met loden leidingen is het doorstromen voor consumptief tappen niet altijd voldoende om onder de norm van 50 $\mu\text{g/l}$ te komen.
- Ook in panden met uitsluitend koperen leidingen kan door aantasting van soldeerverbindingen overschrijding van de loodnorm optreden.

onder de verbruikers het water geleverd krijgen. Het jaargemiddelde van bijvoorbeeld het koper- en zinkgehalte mag de in het Waterleidingbesluit genoemde waarden niet overschrijden.

Om een representatief jaargemiddelde te verkrijgen kan gebruik gemaakt worden van de resultaten van een onderzoek dat in de periode 1982-1984 in het distributiegebied van zeven waterleidingbedrijven gehouden is [Hulsmann, 1985]. De conclusies van dit onderzoek zijn samengevat in box 1. Aan de hand van de spreiding in de metingen is het mogelijk per parameter te schatten hoeveel monsters genomen moeten worden, om het gemiddelde met een redelijke betrouwbaarheid te kunnen bepalen (zie voorbeeld in box 2). Doorstroommonsters vertonen over het algemeen een geringere spreiding dan stagnatiemonsters. Voor een parameter als koper, waarbij een grenswaarde na 16 uur stilstand wordt voorgeschreven, betekent dit een omvangrijke bemonstering. Buiten het feit dat dit een kostbare zaak is, stuit het

gedurende 16 uur stilzetten van de watertoevoer op praktische bezwaren. Bij het bemonsteren in het distributiegebied voor parameters als lood, koper, zink, etc., is men in wezen bezig met een onderzoek naar het metaaloplossend vermogen van het gedistribueerde water. Gezien het grote aantal monsters dat hiervoor nodig is, kan dit eenvoudiger met behulp van standaardbuizenopstellingen [Van den Hoven, in voorbereiding] op de verschillende pompstations bepaald worden. Aan de hand van deze pompstation-metingen kan dan een schatting gemaakt worden van de concentraties die in het distributiegebied voorkomen.

Tapkraan of hoofdkraan

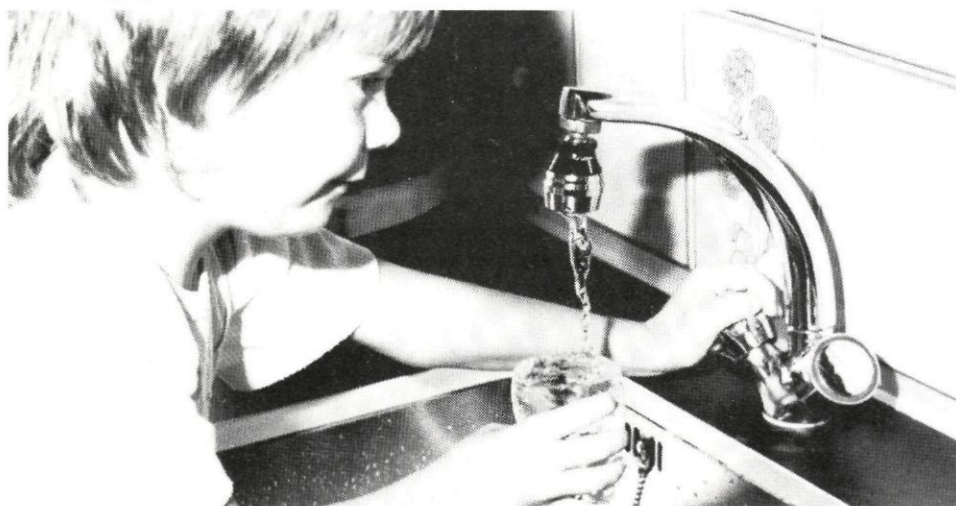
Formeel/juridisch eindigt de verantwoording van het waterleidingbedrijf voor de kwaliteit van het geleverde water, aan het eind van de dienstleiding, bij de hoofdkraan. Omdat het daar aanwezige tappunt zelden gebruikt wordt, is het niet zonder meer mogelijk daar monsters te nemen. In de praktijk worden

monsters dan ook aan een tappunt in de huizen genomen. In het eerder genoemde onderzoek bij zeven waterleidingbedrijven zijn monsters genomen van water uit de dienstleiding en van water uit de drinkwaterinstallatie (binnenleiding). Aan de hoofdkraan en aan een veel gebruikt tappunt zijn monsters genomen na doorstroming en na 8 uur stilstand. Daarbij bleek het volgende: tijdens stagnatie nemen de metaalconcentraties toe. Indien dienstleiding en binnenleiding uit hetzelfde materiaal bestaan, is er geen verschil in kwaliteitsverslechtering in beide leidingen, zie afb. 1 en 2. Ook na doorstroming is de waterkwaliteit op beide punten gelijk. Indien verschillende materialen zijn gebruikt, zal het waterleidingbedrijf in geval van overschrijdingen aan de tapkraan, na moeten gaan of deze in de dienstleiding of in de drinkwaterinstallatie veroorzaakt worden.

Beoordeling van de waterkwaliteit

Sommige parameters veranderen niet tijdens het transport naar de afnemers. Over het algemeen vertonen deze parameters zoals bijvoorbeeld het kaliumpermanganaatverbruik, een kleine spreiding. Elk bedrijf zal voor de eigen situatie moeten nagaan, welke parameters niet wijzigen en kan daarna volstaan met het meten van deze parameters in het uitgaande water van het pompstation. Parameters die wel veranderen tijdens het transport zoals zuurstof, troebelheid, mangaan en ijzer, kunnen beoordeeld worden in de doorstroommonsters die in de percelen genomen worden. Extra aandacht moet hierbij gegeven worden aan 'gevoelige' gebieden, zoals ook in het Waterleidingbesluit genoemd worden. Hieronder vallen gebieden met oude gietijzeren leidingen, uitlopers in het distributienet en ringleidingen met tweezijdige voeding (pendelzones), waar lage stroomsnelheden en lange verblijftijden voorkomen.

Water wordt getapt in de drinkwaterinstallatie. De kwaliteit dient daar dan ook aan de drinkwaternormen te voldoen.



Bepalen van de benodigde steekproefgrootte

Een maat voor de spreiding is de variatie-coëfficiënt. Dit is het quotiënt van de standaarddeviatie en het gemiddelde. Indien bijvoorbeeld 9 percelen bemonsterd worden, kan uit de resultaten een variatie-coëfficiënt van het gemiddelde van de steekproef, $VC(\bar{y})$, berekend worden. Via de vereenvoudigde formule:

$$n = \left\{ \frac{VC(y)}{VC(\bar{y})} \right\}^2$$

waarin n het aantal monsters in de steekproef is, kan de variatie-coëfficiënt van de populatie, $VC(y)$, berekend worden. In een tweede stap kan met deze $VC(y)$, die uit het

onderzoek naar voren komt, de benodigde steekproefgrootte, bij de gewenste nauwkeurigheid van het steekproefgemiddelde bepaald worden.

Voorbeeld

In een steekproef van 9 monsters wordt een variatie-coëfficiënt ($VC(\bar{y})_1$) van 50 gevonden. De variatie-coëfficiënt van de populatie kan nu berekend worden. Deze $VC(y)$ is 150. Indien we in de steekproef een variatie-coëfficiënt $VC(\bar{y})_2$ van maximaal 10 accepteren, moeten er dus minimaal 225 monsters genomen worden.

Uit metingen is gebleken dat de spreiding tussen verschillende monsterpunten groter is, dan de spreiding in herhaalde metingen op hetzelfde monsterpunt. Voor de praktijk betekent dit dat het bemonsteren van meerdere punten, zoveel mogelijk verspreid over het distributiegebied, meer informatie geeft over de waterkwaliteit dan het meerdere malen bemonsteren van hetzelfde punt. Waterkwaliteitscontrole moet niet alleen gezien worden als een examen, waarbij het waterleidingbedrijf al dan niet een voldoende krijgt voor het geleverde werk. De controle van de kwaliteit op het pompstation en bij de afnemer geeft nuttige informatie over de werking van het zuiveringsproces, de noodzaak van mogelijke aanpassingen daarvan, en tevens over de conditie en het functioneren van het distributiesysteem. Voor een optimaal management van het waterbedrijf is kennis van de waterkwaliteit een basisgegeven.

Wat is drinkwater?

Het is niet voldoende deze vraag te beantwoorden met: drinkwater is het produkt dat door het waterleidingbedrijf aan de hoofdkraan geleverd wordt. Immers de consument

betreft het water van een tappunt. Los van elke verantwoording dient het water dat voor consumptieve doeleinden gebruikt wordt niet schadelijk te zijn voor de gezondheid, dus dient aan de normen te voldoen. Daar streven de waterleidingbedrijven ook naar bij de bereiding en de conditionering van het door hen geleverde drinkwater. Het laatste gedeelte van de distributie speelt zich echter grotendeels buiten de invloedssfeer van het waterleidingbedrijf af. Het water uit de wastafelkraan in de logeerkamer die weinig gebruikt wordt, het eerstgetapte water na een schoolvakantie of na een lang weekend, zal in veel gevallen niet aan de normen voldoen. Dit mag redelijkerwijs ook niet verlangd worden. Als we spreken over drinkwater en de kwaliteit daarvan, dan hebben we het over drinkwater dat getapt wordt aan een normaal in gebruik zijnd tappunt. In bepaalde situaties dient een doorstroomadvies gegeven te worden, zoals het enige malen verversen van de inhoud van de leiding(en), voordat voor consumptie getapt wordt. Het verdient aanbeveling voor drinkwater een houdbaarheidstermijn vast te stellen. Met andere woorden, het waterleidingbedrijf streeft ernaar het water zodanig te conditioneren dat

in de regel na een periode van bijvoorbeeld 8 uur, waarin geen water getapt wordt, nog aan de normen voldaan kan worden. Voor sommige situaties zal echter een uitzondering gemaakt moeten worden. Loden leidingen worden bij voorkeur doorstroomd, voordat daaruit water voor consumptie getapt wordt (zie afb. 3). Op deze manier zullen de afnemers ervan doordrongen raken, dat zelfs zoiets gewoons als de drinkwatervoorziening een gebruiksaanwijzing heeft.

Literatuur

Hulsmann, A. D. (1985). *KIWA-mededeling nr. 92, Waterkwaliteit aan het tappunt en aan het leveringspunt.*

Officiële opening
KLIC-kantoor Friesland

De commissaris van de koningin in de provincie Friesland, de heer H. Wiegel, zal op 28 februari 1986 in het Provinciehuis aan de Tweebaksmarkt 52 te Leeuwarden het KLIC-kantoor Friesland officieel openen. KLIC staat voor Kabel en Leiding Informatie Centrum. Voor meer informatie: Secretariaat bestuur, tel. 058 - 67 62 95.



Nieuws van het
Rijksinstituut voor Volks-
gezondheid en Milieuhygiëne
Publikaties

Verschenen zijn in het derde kwartaal van 1985:

Wammes, J. IJ.; Wegman, R. C. C.; Janssens, H.; Rieffe, D. W.

Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en verwante verbindingen in oppervlaktewater (samenvattend rapport over 1983) [Pesticides and related substances in surface water (1983)] (rapportnummer: 218102004; rapportdatum: 15-8-1985)

In het meetprogramma van 1983 werd de sombepaling van aromatische amines vervangen door een bepaling van de individuele componenten. De gehalten aan EOS in de Westerwoldse Aa waren in 1983 beduidend lager dan in 1982. De gehalten in Friesland waren evenals in 1982 laag. Hoge gehalten aan EOCl werden aangetoond in de Vuurtocht te Creil. Triadimefon werd

Afb. 3 - Loden leidingen dienen bij voorkeur vervangen te worden, omdat na stilstand het getapte water te veel lood bevat. Zolang er nog loden leidingen voorkomen, moet het systeem vóór tapping doorstroomd worden. Zelfs dan zal het loodgehalte niet altijd aan de norm van 50 µg/l kunnen voldoen.

