

# Ontwerp-EG-richtlijnen voor de kwaliteit van drinkwater en enige consequenties voor toegepaste materialen

Samenvatting van een voordracht gehouden op de Benelux-Waterdagen te Antwerpen op 1 en 2 juni 1978.

De ontwerp-EG-richtlijnen voor de kwaliteit van drinkwater karakteriseren zich door een veel explicietere regeling van de drinkwaterkwaliteit dan tot op heden gebruikelijk is.

Buiten de microbiologische factoren worden aan 53 parameters expliciete eisen gesteld die ook betrekking hebben op de waterkwaliteit in het leidingnet.

Daarnaast wordt met name voor lood een norm van 50 µg per liter en voor cadmium 5 µg per liter gehanteerd, normen die aanzienlijk lager zijn dan de tot op heden



C. H. J. ELZENGA  
KIWA, Rijswijk

geldende. Of deze richtlijnen ook zullen gelden voor water in binneninstallaties zal in het huidige voorstel worden overgelaten aan de individuele lidstaten.

Om de consequenties voor de praktijk nader door te lichten wordt in Nederland momenteel onderzoek verricht naar de waterkwaliteit in hoofd- en dienstleidingen en in binneninstallaties, waarbij vooral aandacht wordt besteed aan het lood-, cadmium- en ijzergehalte, dit in verband met de toepassing van loden en gietijzeren buismateriaal en de toepassing van cadmium bevattend hardsoldeer. Tevens wordt de waterkwaliteit in warmwaterinstallaties aan een nader onderzoek onderworpen.

## De toepassing van loden buizen in Nederland

Loden buizen waren voor 1945 het belangrijkste buismateriaal voor dienst- en binnenleidingen voor transport van drinkwater. Na de tweede wereldoorlog is dit materiaal steeds meer verdrongen door koper en later ook door kunststoffen.

Een zeer globale schatting door het KIWA van het nog in 1976 aanwezige loden buizenbestand voor distributie van drinkwater leverde de volgende gegevens op:

aantal loden dienstleidingen 1,06 milj.  
aantal huizen met loden binnenleidingen 1,6 milj.

Dat loden leidingen aanleiding geven tot verhoging van het loodgehalte in drinkwater was reeds lang bekend. In 1950 publiceerde de Loden Pijpen Commissie van het KIWA een eindrapport waarin geadviseerd werd het gebruik van dit materiaal te beperken of loden buizen met tinvoering toe te passen. In de editie van 1960 van de Algemene Voorschriften voor drinkwaterinstallaties (NEN 1006) is dit advies over-

genomen waarbij met betrekking tot dit buismateriaal uitsluitend loden buizen met tinvoering en dan nog alleen voor koud water worden toegelaten.

De huidige wettelijke normstelling voor lood zoals gesteld in artikel 4, lid 2, van het waterleidingbesluit bedraagt maximaal 100 µg per liter, waarbij de Aanbevelingen van de VEWIN op dit artikel erop wijzen dat deze concentratie na langdurige stilstandperioden van het drinkwater in een loden buis kan worden overschreden. Een additionele norm gebaseerd op het loodgehalte na langdurige stilstandperioden van 0,3 mg per liter is in 1960 door de VEWIN aanbevolen.

In het huidige voorstel van de EG wordt voorgesteld om het maximaal toelaatbare loodgehalte te beperken tot 50 µg per liter, hetgeen een aanzienlijke verzwaring van de huidige norm betekent. De EG gaat er hierbij van uit dat consumptie van drinkwater met een constant loodgehalte van 50 µg per liter voor ca. 25 % bedraagt aan de totaal toelaatbare dagelijkse inname van lood, die door de FAO/WHO gesteld is op 3 mg per dag per volwassen persoon. Hierbij wordt echter voorbijgegaan aan het concentratieverloop van lood in drinkwater in loden buizen. De loodopname is sterk afhankelijk van de verblijftijd, zoals blijkt uit systematisch onderzoek dat door een tweetal grote oppervlaktewaterwinbedrijven in 1973 en 1974 is uitgevoerd.

Loodgehalte in drinkwater uit loden leidingen (µg/l)

	Willekeurige tapmonsters gedurende de dag		
	minimaal	gemiddeld	maximaal
Bedrijf 1	—	60	370
Bedrijf 2	3	66	440

Ter vergelijking het bepaalde loodoplossend vermogen na 16 uur stilstand in µg/l.

	minimaal	gemiddeld	maximaal
Bedrijf 1	160	300	480
Bedrijf 2	180	310	510

Zowel uit het bovengenoemd onderzoek als uit het onderzoek van de Loden Pijpen Commissie is af te leiden dat het in de huidige situatie niet mogelijk zal zijn om stringent aan een loodnorm van 50 µg/l te kunnen voldoen. De VEWIN heeft derhalve in 1975 aan het KIWA verzocht om de problematiek door te lichten en in de vorm van een nota vast te leggen. De betreffende nota is medio 1976 door de KIWA-gespreksgroep Kwaliteitsaspecten bij transport van drinkwater afgerond en aangeboden aan de VEWIN.

De belangrijkste conclusies die uit deze

nota kunnen worden getrokken, komen op de volgende punten neer:

— Een eventuele sanering van het totale loden buizenbestand in Nederland zou met zeer hoge kosten gepaard gaan. Voor 1,2 miljoen dienstleidingen met een gemiddelde lengte van 8 m en vervangingskosten van f 60,— per strekkende meter: zestiende miljard gulden.

— Voor vervanging van loden buizen uit ca. 1,5 miljoen binneninstallaties naar schatting tussen 1,5 en 3 miljard gulden.

Gezien de enorme consequenties verbonden aan een dergelijke sanering werd een aantal aanbevelingen geformuleerd te weten:

1. De uitvoering van een nader onderzoek naar de totale loodopname per week van de consument door consumptie van drinkwater dat door loden buizen is gedistribueerd.
2. De uitvoering van onderzoek naar mogelijkheden voor de conditionering van drinkwater met het oog op minimalisering van het loodoplossend vermogen.
3. De loodafgifte van nog aanwezige met tin gevoerde loden buizen.

Deze aanbevelingen hebben geleid tot het uitvoeren van onderzoek dat voor de punten 1 en 3 begeleid wordt door een Werkgroep ad hoc Loden Buizen van de Raad van Bijstand van het KIWA waarin ook de centrale overheid door middel van het RID participeert.

In vijftig steden wordt momenteel onderzoek uitgevoerd waarbij door middel van een speciaal ontwikkeld monsterkraantje 5 % van het voor consumptie bestemde water wordt bemonsterd. Afb. 1 toont een dergelijk kraantje. In elke stad worden 50 binneninstallaties

Afb. 1 - Proportionele bemonsteringskraan.



met loden leidingen gedurende 1 week bemonsterd. Hierdoor worden watermonsters verkregen die representatief zijn voor het totaal gedurende de week via drinkwater ingenomen lood.

De gemiddelde loodconcentratie in het voor consumptie gebruikte water gedurende de week kan voor de 50 binneninstallaties per stad in een frequentiediagram worden weergegeven.

De resultaten van een 5-tal steden waarvan het onderzoek inmiddels is afgerond, leverden de volgende resultaten op.

Stad nr.	Gemiddelde loodconcentratie in geconsumeerd drinkwater (percentage aantal binneninstallaties) $\leq 50 \mu\text{g/l}$	
1	23	
2	69	
3	54	
4	20	
5	98	

De betreffende watertypen zijn geïnfilteerd oppervlaktewater (stad nr. 1); oppervlaktewater (stad nr. 2) en grondwater (steden 3, 4 en 5).

In stad 5 zijn volgens opgave uitsluitend loden buizen met tinuitvoering geïnstalleerd. Uit vorenstaande tabel blijkt dat in ca. 30 - 80 % van de binneninstallaties met loden leidingen gemiddelde loodconcentraties in drinkwater voorkomen die de door de EG voorgestelde norm overschrijden.

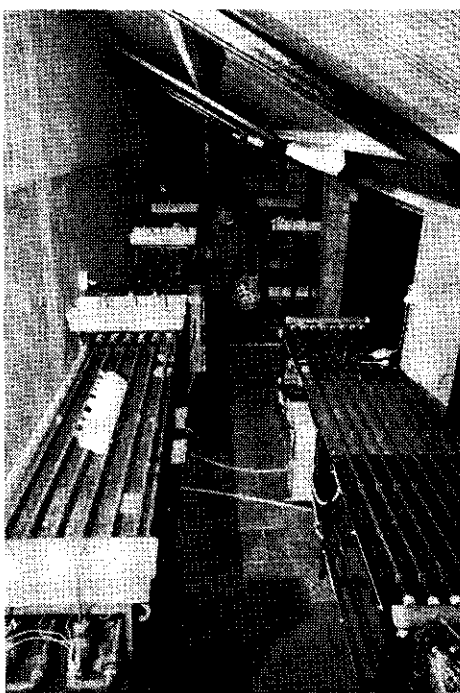
Naar aanleiding van het onder 2 geformuleerde advies is in 1977 onderzoek gestart dat in samenwerking tussen KIWA en de Gemeentewaterleidingen Amsterdam wordt uitgevoerd.

Door middel van een groot aantal proefopstellingen wordt onderzocht in hoeverre door optimalisering van de pH van water, in combinatie met centrale deelontharding, het mogelijk is om tot een minimalisering van het loodoplossend vermogen te komen. Afb. 2 geeft een beeld van enige opstellingen die in dit kader worden geëxploiteerd.

De resultaten na 1 jaar zijn hoopgevend. Het blijkt mogelijk te zijn om het loodoplossend vermogen na 16 uur stilstand met ca. 50 % tot lager dan 0,1 mg per liter en het koperoplossend vermogen met ca. 75 % tot 0,2 mg per liter te reduceren door verhoging van de pH van 7,8 naar 8,9.

Het onderzoek wordt naar verwachting nog dit jaar afgerond waarbij tevens nog enige experimenten met betrekking tot de reactiekinetiek zullen worden uitgevoerd.

Uit deze experimenten blijkt dat ook na een optimalisering van de waterkwaliteit nog niet onder alle omstandigheden aan de door de EG gestelde norm kan worden voldaan. Indien de norm echter betrokken wordt op de gemiddelde loodconcentratie in drink-



Afb. 2 - Proefinstallaties ter bepaling van de invloed van de pH en hardheid van water op het metaaloplossend vermogen en de corrosiviteit ervan.

water dat voor consumptie wordt gebruikt, is het niet uitgesloten dat wel aan de norm kan worden voldaan en dat hierdoor aan zeer hoge saneringskosten kan worden ontkomen. Verder onderzoek zal hieromtrent zekerheid moeten geven.

#### Materialen en toestellen in binneninstallaties

Ook de materiaaltoepassing in binnen-

installaties kan tot kwaliteitsverslechtering aanleiding geven.

Een binneninstallatie is ten opzichte van het hoofd- en dienstleidingnet in zoverre kenmerkend dat deze niet het eigendom van het waterleidingbedrijf is en dat dit bedrijf niet direct verantwoordelijk is voor de binneninstallatie, waarbij nog komt dat de waterkwaliteit onder geen enkele wettelijke regeling valt. Desondanks wordt een morele verantwoordelijkheid voor de technische uitvoering, gezien de bestaande regelingen, aanvaardt. In principe valt hier ook de waterkwaliteit als zodanig onder en sinds de laatste jaren wordt hieraan extra aandacht besteed. Uit de resultaten van dit onderzoek, dat onder meer in het kader van de activiteiten van de Raad van Bijstand-verband wordt uitgevoerd, is gebleken dat de waterkwaliteit in een aantal gevallen in ontoelaatbare mate in binneninstallaties verslechterd. De oorzaak hiervan ligt vooral in de samenstelling van de toegepaste apparaten.

Incidenteel zijn problemen geconstateerd met betrekking tot het cadmium- en loodgehalte van het water af tapkraan, terwijl ook de toepassing van warmwaterapparatuur een ongewenst effect op de waterkwaliteit kan uitoefenen.

Uit een in 1975 en 1976 door enige in KIWA-verband samenwerkende laboratoria verricht onderzoek naar onder meer het cadmiumgehalte in drinkwater in binneninstallaties, zijn zowel in koud- als in warmwaterinstallaties op incidentele schaal sterk verhoogde gehalten tot ca. 600  $\mu\text{g}$  cadmium

TABEL I - Enige gangbare, in drinkwaterinstallaties toegepaste, fabrikaten hardsoldeer en hun chemische samenstelling.

Fabrikant/Importeur	type	soort		Chem. bepaalde samenstelling gew. %				
		NEN 1131	DIN 8513	Cd	Ag	Cu	Zn	P
Drijfhout, Edelmetaalbedrijven Amsterdam	Agap 15	S-Cu 80 Agp	L-Ag 15 P	<0,01	14,4	79,0	-	6,7
				<0,01	14,0	79,8	-	5,0
	Agap 5		L-Ag 5 P	<0,01	4,6	92,7	-	6,5
				<0,01	4,8	92,9	-	7,3
				<0,01	4,4	90,8	-	16,5
	304	S-Ag 30 Cd	L-Ag 30 Cd	21,8 22,3	28,5 27,7	28,5 26,6	20,8 21,2	- -
404	S-Ag 40 Cd	L-Ag 40 Cd	21,9 21,1	37,2 37,5	19,2 19,3	20,2 20,1	- -	
Agap 2	S-Cu 92 AgP	L-Ag 2P	<0,01	2,1	93,4	-	7,3	
			<0,01	1,9	91,6	-	6,5	
			<0,01	1,9	91,0	-	4,6	
Agap 0	R-Cu 93 P	L-Cu P B	0,01	2,0	92,8	-	9,2	
			0,02	0,04	89,7	-	6,7	
Van Beek, Handelsonderneming Waddinxveen	Chemet 2	S-Ag 30 Cd	L-Ag 30 Cd	18,1	33,9	23,2	21,1	-
	Chemet 1	S-Ag 40 Cd	L-Ag 40 Cd	19,4	37,5	19,4	21,2	-
	Chemet PII	S-Cu 92 AgP	L-Ag 2 P	<0,01	1,8	94,8	-	5,7
	CP-1	S-Cu 93 P	L-Cu P B	<0,01	-	93,2	-	8,0
N.V. Chemische Fabriek Schiedam	23 R		L-Ag 30 Cd	25,0	29,1	26,0	21,7	-
	23 S		L-Ag 40Cd	19,9	35,5	26,5	21,1	-

TABEL II - Cadmium- en zinkafgifte door nieuwe kranen (na 15 uur stilstand).

Proefkraan 1		Proefkraan 2		Proefkraan 3		Proefkraan 4		Proefkraan 5	
Cd µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l
4.2	1920	5.2	8000	1.0	1000	2000	1160	2350	500
18	1820	13	4380	6.0	1160	2300	1000	2080	1000
5.2	2140	2.8	2020	1.4	1300	2420	620	1160	1000
10	1850	2.5	2130	0.8	1020	1500	770	785	540
11	2490	2.5	2770	1.6	1850	1750	1340	1750	620

per liter aangetroffen. Als zeer vermoedelijke oorzaak kon de aanwezigheid van cadmiumhoudend hardsoldeer bij hardsoldeerverbindingen in koperen leidingen, kranen en toestellen worden aangegeven. Een in 1975 door het KIWA uitgevoerd onderzoek naar chemische samenstelling van in de praktijk in Nederland in drinkwaterinstallaties toegepaste hardsoldeersoorten resulteerde in het volgende overzicht (tabel I). Uit dit overzicht blijkt dat zowel cadmiumvrij hardsoldeer als cadmiumbevattend hardsoldeer wordt toegepast.

Het maximaal gemeten cadmiumgehalte bedroeg 25 gewichtsprocent.

Een hierna door de Stichting Waterleidinglaboratorium Oost uitgevoerd onderzoek naar de invloed van een 5-tal nieuwe wastafelkranen van verschillend fabrikaat resulteerde in de bevestiging dat ook hier cadmiumbevattend hardsoldeer kan worden toegepast en dat dit bij nieuwe kranen tot zeer hoge cadmiumgehalten in drinkwater kan leiden.

In tabel II is een overzicht van de resultaten weergegeven.

Hierbij dient in beschouwing te worden genomen dat de WHO European Standards for drinking water, een maximaal cadmiumgehalte in drinkwater van 10 µg per liter toelaatbaar achten.

Ook de consumptie van warm water geeft enige reden tot ongerustheid. Alhoewel het niet de primaire bedoeling is dat warm water uit boilers en geisers voor consumptie wordt gebruikt, moet toch geconstateerd worden dat vele consumenten dit plegen te doen. Uit een recente CBS/RID-enquête blijkt dat ruim 20 % van de bevolking warm water voor consumptiedoel-einden gebruikt.

Ook hier is de problematiek in eerste instantie gelegen in de toepassing van lood- en cadmiumhoudende materialen waardoor incidenteel te hoge lood- en cadmiumgehalten in warm water worden aangetroffen. Uit een oriënterend onderzoek door de Stichting Waterleidinglaboratorium Zuid is gebleken dat kalkneerslag in boilers zeer hoge lood- en cadmiumgehalten kan bevatten en dat hierdoor met name na het ondeskundig reinigen van boilers langdurig fijn korrelig sterk cadmium- en loodhoudend kalk met het consumptiewater kan worden meegevoerd. Uit door KIWA uitgevoerd onderzoek is tevens gebleken dat voor ont-

kalking van boilers sterke zuren met zeer uiteenlopende inhibitoren worden toegepast. Uit gezondheidsoverwegingen is het KIWA derhalve overgegaan tot het verlenen van een verklaring van geen bezwaar op voor dit doel bestemde produkten die in hygiënisch opzicht toelaatbaar geacht kunnen worden.

Met betrekking tot de toepassing van cadmiumhoudend hardsoldeer wordt een totaal verbod door het KIWA en de VEWIN voorbereid via een herziening van de AVWI.

Met de fabrikanten van kranen die onder KIWA-keur produceren zijn inmiddels afspraken gemaakt dat alleen niet cadmiumbevattende hardsoldeersoorten zullen worden toegepast.

In verband met het op deskundige wijze ontkalken van boilers wordt aan dit punt aandacht besteed in het kader van de VEWIN-regeling erkenning waterfitters. Het bovenstaande geldt voornamelijk voor gasgeisers, gasboilers en elektrische boilers. Er worden echter ook op grote schaal zgn. indirect verwarmde boilers toegepast die door middel van warmte-overdracht vanuit een andere vloeistof met behulp van een warmte-wisselaar worden verwarmd. Hieronder vallen warmwatervoorzieningen die door middel van boilers zijn aangesloten op stadsverwarmingsnetten, centrale verwarmingsinstallaties of zonne-collectoren. In veel gevallen is het drinkwater slechts via een enkelvoudige wand tussen drinkwater en de andere vloeistof gescheiden.

Er dient echter rekening gehouden te worden met het optreden van lekkages door corrosie. Verontreiniging van het drinkwater door de andere vloeistof waaraan soms toxische toevoegingen als inhibitoren en anti-vriesmiddelen zijn toegevoegd vormen een reëel gevaar voor de volksgezondheid.

Door het opstellen van technische eisen voor de constructie van dergelijke apparaten en reglementering van het gebruik van uitsluitend niet toxische verbindingen is het in principe mogelijk om de drinkwaterkwaliteit in warmwaterapparatuur te handhaven.

Zowel door het opstellen van VEWIN-richtlijnen, die reeds in voorbereiding zijn, als door het opstellen van kwaliteitseisen worden vanuit het KIWA en de VEWIN activiteiten ontwikkeld die tot een verbetering van de situatie moeten leiden.

Gezien de huidige situatie lijkt het wenselijk dat de consument erop geattendeerd wordt dat warm water voorlopig beter niet voor consumptiedoel-einden kan worden gebruikt zoals voor of bij de bereiding van spijzen en dranken en dat daarvoor beter koud water kan worden gebruikt. Een aantal waterleidingbedrijven in België is hiertoe reeds overgegaan. Hierbij dient wel in beschouwing te worden genomen dat warm water uit boilers en geisers in het algemeen wel van goede kwaliteit is en dat het om in de praktijk voorkomende uitzonderings-situaties gaat.

### Regelingen

Ten aanzien van de huidige wettelijke regelingen inzake de waterkwaliteit kan gesteld worden dat deze achterlopen bij ontwikkelingen die zich in de laatste jaren hebben voorgedaan. Een steeds groter bezwaar vormt de lacune in de wetgeving waardoor de waterkwaliteit in binneninstallaties en de verantwoordelijkheid hiervoor en derhalve de bescherming van de consument, niet nader is geregeld.

Aangezien uit het oogpunt van volksgezondheid uiteindelijk de waterkwaliteit af tapkraan bepalend is, verdient het bezien van mogelijkheden tot het treffen van regeling serieuze overweging.

De waterleidingsector kan, gezien de aanwezigheid van deskundigheid en middelen, alsmede de reeds intensieve bemoeienis met binneninstallaties en de aanvaarding van de morele verantwoordelijkheid hiervoor, hierbij een belangrijke bijdrage leveren.

Door een combinatie van het stellen van meer expliciete eisen aan de drinkwaterkwaliteit en het opstellen van nieuwe of aanvullende regelingen m.b.t. de beoordeling en keuring van materialen, chemicaliën en toestellen, zou een bijdrage geleverd kunnen worden aan het waarborgen van de waterkwaliteit tot aan de tapkraan. Een verdere bijdrage aan de verbetering van de waterkwaliteit lijkt tenslotte op grond van recent door het KIWA in samenwerking met waterleidingbedrijven uitgevoerd onderzoek in principe niet uitgesloten, door zodanige centrale conditionering van de waterkwaliteit dat een duidelijke beperking van met name het lood-, koper- en mogelijk ook het ijzergehalte in drinkwater kan worden gerealiseerd. De hiertoe benodigde pH-verhoging zal echter in een aantal gevallen alleen in combinatie met centrale deelontharding kunnen worden uitgevoerd. Uitvoering van experimenteel onderzoek vooraf zal hieromtrent uitsluitsel kunnen geven.

Om dit kader is ook een spoedige uitspraak omtrent de toelaatbaarheid van centrale deelontharding van drinkwater gewenst.