Centrale ontharding als middel tot verlaging loodgehalten van drinkwater aan de tapkraan.

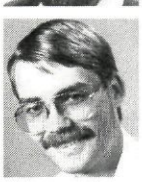
Een belangrijk argument voor het toepassen van centrale ontharding c.q. conditionering van drinkwater is de verlaging van het metaaloplossend vermogen, met name van lood, dat van deze bewerking het gevolg is. De verhoogde belangstelling voor het loodgehalte van drinkwater is vooral een gevolg van het verscherpen van de norm door het opnemen van de EG-richtlijn voor lood in de Nederlandse wetgeving [1].



DR. M. VAN AMMERS
Hoofd afdeling Kwaliteit
NV Waterleiding Friesland



J. VAN DER MEULEN
Analist
NV Waterleiding Friesland



W. F. H. BLAAUW
Student aan de Hogere
Landbouwschool Groningen

Uit het zogenaamde negentien-stedenonderzoek naar de loodbelasting van de consument door drinkwater, dat aan het eind van de jaren zeventig door RID en KIWA is uitgevoerd, bleek dat in een groot aantal gevallen niet aan de nieuwe norm kon worden voldaan [2]. Een goed overzicht van deze problematiek is te vinden in het artikel 'Verscherpte normstelling van lood in drinkwater' [3].

Leeuwarden was een van de steden waar, volgens het negentien-stedenonderzoek, de nieuwe normwaarde van 50 μg/l voor lood veelvuldig werd overschreden. Sinds eind 1984 wordt in Leeuwarden onthard water gedistribueerd [4].
Het leek de moeite waard om het onderzoek naar de loodinname, zoals destijds, in het najaar van 1977, door het RID was uitgevoerd te herhalen en zodoende rechtstreeks een indruk te krijgen van het effect van centrale ontharding. In het voorjaar van 1986 is dit herhalingsonderzoek uitgevoerd.

De bepaling van de loodinname door de consument volgens de methode van het negentien-stedenonderzoek, waarbij gedurende een week het voor consumptie bestemde water wordt bemonsterd, is te omslachtig en kostbaar voor de praktijk. De door Van der Hoven ontwikkelde bepaling van het loodoplossend vermogen, de zogenaamde lodenbuizenproef, blijkt een goed alternatief te zijn voor het vaststellen van de loodbelasting van de consument [5].
Doordat op het pompstation Noordbergum al voor de invoering van de ontharding een lodenbuizenopstelling aanwezig was, kon ook het effect van de ontharding op de uitkomsten van deze proef worden onderzocht.

Uitvoering van het onderzoek

a. *De bemonstering bij de consument*
Het onderzoek is uitgevoerd in het voorjaar van 1986, dus circa anderhalf jaar na invoering van de ontharding.
Aangenomen is dat een eventuele aanpassing van beschermende deklagen op dienst- en binnenleidingen aan de nieuwe situatie dan heeft plaatsgevonden.
Van de 49 adressen in Leeuwarden die destijds bij dit project waren betrokken konden er 36 nogmaals worden bemonsterd en onderzocht.

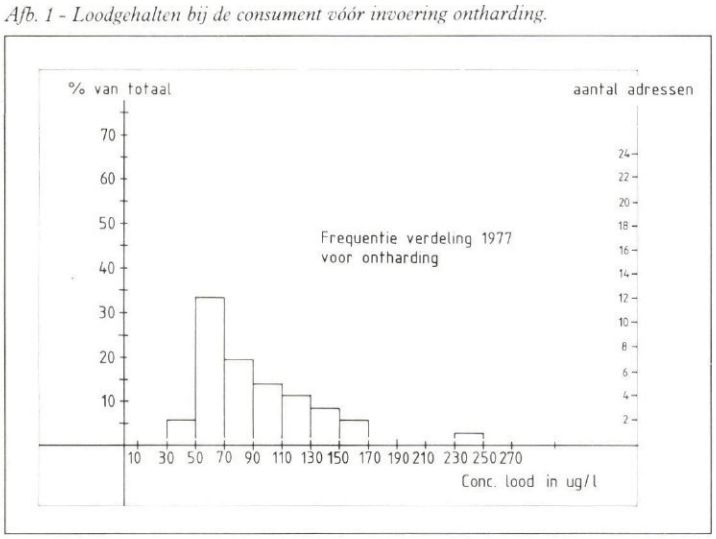
De bemonstering vond op dezelfde wijze plaats als in 1977, dat wil zeggen dat met behulp van een door het RID ontworpen proportioneel bemonsteringsapparaatje een gemiddeld monster werd verkregen van het gedurende een week alleen voor consumptie gebruikte leidingwater.
Hierin werd het loodgehalte bepaald. Daarnaast werden van het gedistribueerde water de pH, het geleidingsvermogen, het HCO_3-gehalte, het Ca-gehalte en de temperatuur bepaald en hieruit de verzadigingsindex (S.I.) berekend.

b. *De lodenbuizenproef*
De bepaling van het loodoplossend vermogen door middel van de lodenbuizenproef is uitgevoerd zoals beschreven in het VEWIN-advies voor de aanpak van het probleem 'lood in drinkwater' [6] en, meer gedetailleerd, in KIWA-mededeling no. 96. [5].
Twee loden buizen werden wanneer er niet werd gemeten, continu doorstroomd, twee andere buizen discontinu namelijk vier maal tien minuten per etmaal.

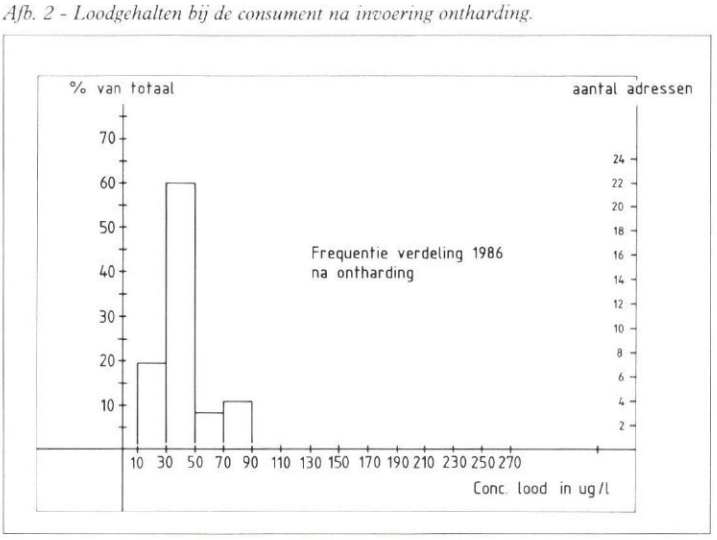
Bespreking van de resultaten

De uitkomsten van het onderzoek vóór en na invoering van de ontharding zijn samengevat in tabel I en II, de staafdiagrammen van de loodgehalten bij de consument en de grafieken van de plateauwaarden.
De uitkomsten van 1977 wijken iets af van die uit het negentien-stedenonderzoek. Terwille van de onderlinge vergelijkbaarheid zijn namelijk de gegevens weggelaten van die adressen die niet in het herhalingsonderzoek van 1986 konden worden opgenomen.
Uit deze gegevens blijkt dat de gemiddelde loodbelasting van de consument aanzienlijk is afgenomen.
Het aantal aansluitingen waar het lood-

Afb. 1 - Loodgehalten bij de consument vóór invoering ontharding.



Afb. 2 - Loodgehalten bij de consument na invoering ontharding.



TABEL I - *Waterkwaliteit bij de tapkraan voor en na invoering van centrale ontharding.*

		Voor invoering ontharding	Na invoering ontharding
Rekenkundig gemiddelde loodconcentratie	µg/l	89	41
Standaarddeviatie	µg/l	43	18
Standaardeviatie	%	48	44
pH		7,55	7,90
Calcium	mg/l	105	52
Waterstofcarbonaat	mg/l	330	180
Geleidbaarheid	mS/m	61,5	49,5
Temperatuur	°C	11	16
Verzadigingsindex (SI)		+ 0,16	+ 0,06

TABEL II - *Loodoplossend vermogen voor en na invoering van centrale ontharding.*

	Plateauwaarde (µg/l)			
Buisdiameter	Voor ontharding	Na ontharding	Relatieve afname (%)	Doorstroming
13	243	72	70	continu
19	213	77	74	continu
19	300	144	52	discontinu
19	275	139	49	discontinu
Berekend volgens Van der Hoven *	226	177	22	

*) pBmax (µg/l) = -141pH + 12T + 1135, waarin
pH voor ontharding : 7,55
pH na ontharding : 7,90
T (temperatuur) : 13°C

gehalte aan de nieuwe norm van 50 µg/l voldoet is gestegen van 2(6%) in 1977 naar 29 (81%) in 1986. Het gemiddelde loodgehalte per huisaansluiting is gedaald van 89 µg/l naar 41 µg/l, een afname van 54%.
De afname van het loodoplossend vermogen, berekend uit de plateauwaarden van de lodenbuizenopstelling is hiermee in goede overeenstemming.
De plateauwaarden van de intermitterend doorstroomde buizen zijn gedaald met gemiddeld 50,5%, die van de continu doorstroomde buizen met gemiddeld 67%.
Deze resultaten bevestigen de door Van der Hoven [5] vermelde ervaring dat met intermitterend doorstromen bij de lodenbuizenproef de praktijksituatie beter wordt benaderd.
Door Van der Hoven [5] is een formule afgeleid om uit de pH en de temperatuur de plateauwaarde voor lood te berekenen. Deze formule (Pbmax (µg/l) = - 141 pH + 12T + 1135) is toegepast op de gegevens van pompstation Noordbergum vóór en na invoering van de ontharding (zie tabel II).
Er blijkt een vrij groot verschil te bestaan met de experimenteel gevonden uitkomsten. Vooral de verlaging van het loodoplossend vermogen ten gevolge van de ontharding is aanmerkelijk geringer (22% berekend tegen circa 50% gevonden).

Er zijn, zoals Van der Hoven zelf ook al heeft opgemerkt, meer factoren die op het loodoplossend vermogen invloed hebben, maar welke dat zijn en hoe groot hun invloed is, is nog niet bekend.
Nader onderzoek naar deze factoren lijkt de moeite waard.

De invloed van ontharding op het koperoplossend vermogen is eveneens nagegaan. Uit metingen aan een buizenopstelling, analoog aan de lodenbuizenproef, bleek dat het koperoplossend vermogen ten gevolge van de ontharding met circa 65% is afgenomen.
Een onderzoek naar de koperbelasting van de consument, op de wijze zoals dat voor lood is gebeurd, is echter niet verricht.

Uit het voorgaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
- Ontharding heeft geleid tot een aanzienlijke verlaging van het lood- en koperoplossend vermogen van het gedistribueerde drinkwater.
- De metingen bevestigen het door Van der Hoven gevonden verband tussen de uitkomsten van de lodenbuizenproef en de gemiddelde loodinname van de consument via het drinkwater.

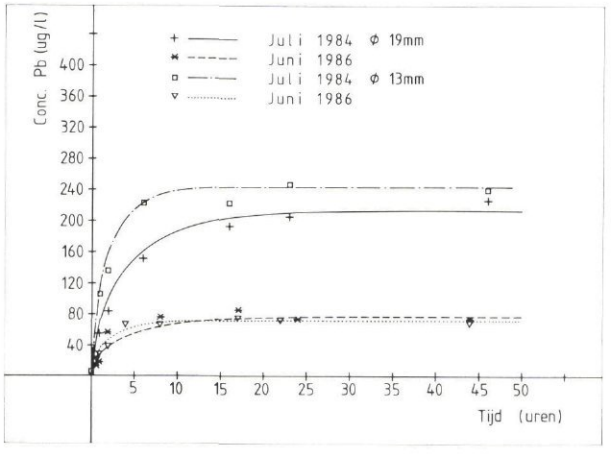
Het zou interessant zijn om na te gaan of bij andere bedrijven die ontharding toepassen analoge resultaten worden gevonden.

Wij zijn het RIVM erkentelijk voor het beschikbaar stellen van een aantal monsterkranen voor de proportionele bemonstering van de huisadressen.

Literatuur

1. Waterleidingbesluit. *Bijlage A, tabel I.*
2. *Invloed van loden dienst- en binnenleidingen op het loodgehalte van drinkwater in Nederland.* VEWIN, Rijswijk, april 1982.
3. Boes, A. (1984). *Verscherpte normstelling voor lood in drinkwater.* H_2O (17) 1984, nr. 7, 139-141.
4. Van Ammers, M. (1984) *Het onthardingsproces in het pompstation van de nv Waterleiding Friesland te Noordbergum.* H_2O (17) 1984, nr. 26, 612-615.
5. Van der Hoven, Th. J. J. (1986).*Het loodgehalte van drinkwater.* Mededeling nr. 96 van het KIWA, februari 1986.
6. *VEWIN-advies voor de aanpak van het probleem 'lood in drinkwater'.* Rijswijk, januari 1987.

Afb. 3 - Plateauwaarden van lodenbuizenproef; doorstroming continu.



Afb. 4 - Plateauwaarden van lodenbuizenproef; doorstroming discontinu.

