



Resultaten van tien jaar ontharding bij GWA

B. ZILLIG, GEMEENTEWATERLEIDINGEN AMSTERDAM

J.-P. VAN DER HOEK, GEMEENTEWATERLEIDINGEN AMSTERDAM

J. HOFMAN, GEMEENTEWATERLEIDINGEN AMSTERDAM

C. VAN DER DRIFT, GEMEENTEWATERLEIDINGEN AMSTERDAM

In 1987 heeft Gemeentewaterleidingen Amsterdam de ontharding in haar bedrijfsvoering geïntroduceerd. De aanleiding was drieledig: de vele aanwijzingen voor een te hoog koper- en loodgehalte in het drinkwater, verhoging van het drinkwatercomfort en verlaging van de milieubelasting. In dit artikel maakt Gemeentewaterleidingen Amsterdam de balans op van ruim tien jaar ontharding en het effect daarvan op het koper- en loodoplossend vermogen. Daarnaast wordt ingegaan op eventuele consequenties voor het waterleidingbedrijf van aanscherping van de koper- en loodnorm.

De invoering van ontharding in het drinkwaterzuiveringsproces heeft grote voordelen voor onder meer de volksgezondheid en het milieu. Begin jaren tachtig bestonden al aanwijzingen dat een langdurige blootstelling aan lood ook bij lage concentraties schadelijk is voor de volksgezondheid. Door ontharden en conditioneren van drinkwater neemt het loodoplossend vermogen af. Een tweede voordeel ten aanzien van de volksgezondheid is het overbodig worden van privé-ontharders aan de tap. Eventuele verslechteringen van de waterkwaliteit door gebruik van die ontharders worden voorkomen.

De bijdrage van koper, via drinkwaterleidingen, aan het (water)milieu, via rioolwaterzuivering naar oppervlaktewater bedroeg in 1993 landelijk circa 57 procent. Door gecon-

ditioneerd drinkwater te distribueren neemt de kopervracht af. Ook het verminderde gebruik aan detergents heeft een positieve invloed op de milieubelasting. Doordat privé-ontharders niet gebruikt hoeven te worden zal er ook geen afvalstroom in de vorm van concentraat zijn.

Uit kosten oogpunt kan opgemerkt worden dat een lage hardheid van drinkwater het gebruik van detergents doet verminderen en dat kalkaanslag in warmwatertoestellen ook minder zal optreden, wat direct resulteert in een lager energieverbruik en dus minder kosten voor de consument.

Als laatste zijn er nog de esthetische aspecten; onthard water geeft geen kalkaanslag of ketelsteenvorming. Dit geeft een groter comfort bij gebruik.

Bepaling koper- en loodoplossend vermogen

Gemeentewaterleidingen Amsterdam heeft twee soorten opstellingen in bedrijf voor de bepaling van het koper- en loodoplossend vermogen. Dit is de EVOWOL-opstelling (effect van onthard water op leidingmateriaal), die geëvolueerd is tot de huidige landelijke Normopstelling. De opstellingen zijn op verschillende locaties operationeel: de productiebedrijven Weesperkarspel, Leiduin, Purmerweg (distributiegebied Weesperkarspel) en Osdorp (distributiegebied Leiduin).

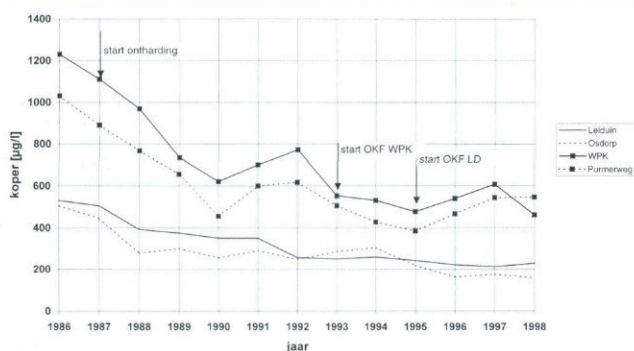
De gemiddelde contacttijd van het water, dat getransporteerd wordt van Weesperkarspel naar de Purmerweg, is 17,5 uur. Voor de contacttijd van Leiduin naar Osdorp geldt een gemiddelde van 13,7 uur.

EVOWOL

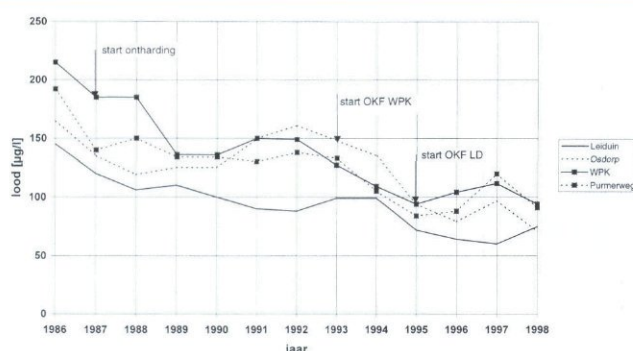
Begin jaren tachtig zijn de EVOWOL-opstellingen in bedrijf genomen. De opstelling (afbeelding 1) bestaat uit een 15-tal buizen van verschillende materialen en ouderdom. Het verschil in het kopermateriaal heeft te maken met de bereiding en nabehandeling van het koper in de fabriek. Het goedkopere koper ETP (elektrolytisch tough pitch) is elektrolytisch bereid en bevat relatief veel zuurstof. Het DHP koper (ook wel PDO - fosfor gedeseoxydeerd - genoemd) is een meer gangbare kwaliteit, waarbij met fosfor het koper is gedeseoxydeerd en daardoor relatief minder zuurstof bevat. In het verleden is vastgesteld dat de ETP-kwaliteit gevoeliger is voor putcorrosie dan de DHP-kwaliteit.

Oude leidingen zijn indertijd verkregen door uitname uit het overeenkomstige distributienet en nieuw leidingen zijn direct vanaf leverancier geïnstalleerd. Bij oude koperen leidingen moet gedacht worden aan leidingen van voor 1960; bij oude loden leidingen leidingen van voor 1940. De buizen hebben ieder een lengte van drie meter en een diameter van 19 mm. De materialen zijn: oud en nieuw lood, oud en nieuw DHP koper en ETP koper.

Afb. 1: Koperoplossend vermogen na 16 uur stilstand.



Afb. 2: Loodoplossend vermogen na 16 uur stilstand.



In de praktijk vindt een volumestroom plaats die gerelateerd is aan het waterverbruik. Deze situatie wordt nagebootst met een doorstroompatroon: acht uur doorstromen afgewisseld met 16 uur stilstand. Water dat 16 uur heeft stilgestaan, wordt bemonsterd en geanalyseerd.

Normopstelling

De Normopstelling (afbeelding 2) bestaat uit drie koudgebogen koperen buizen met een lengte van vijf meter en een inwendige diameter van 18 mm. Het inwendige oppervlak van de buizen is respectievelijk blank, geoxideerd en gestraald. De buizen worden continu doorstroomd met een snelheid van 0,05 m/s. Naast de koperen buizen zijn de opstellingen bij GWA ook uitgerust met een loden leiding. De bemonstering vindt plaats nadat het water 24 uur heeft stilgestaan. De resultaten van de Normopstelling worden in dit artikel buiten beschouwing gelaten, omdat de opstellingen te kort in bedrijf zijn.

Resultaten

Koper en loodoplossend vermogen

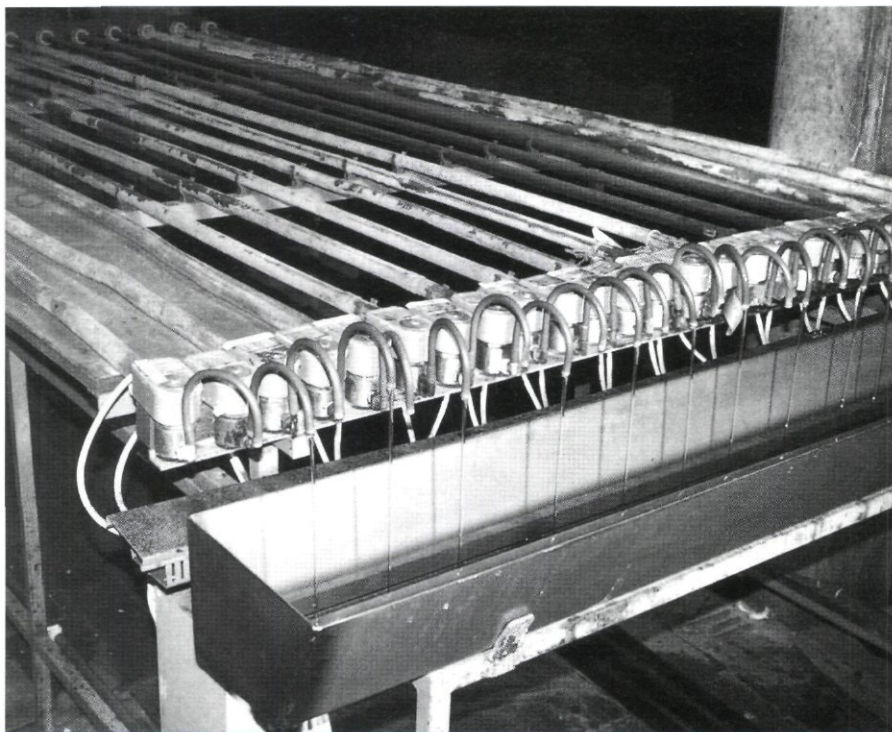
Na de invoering van de ontharding in 1987 is een reductie van 50 procent waar te nemen in het koper- en loodoplossend vermogen. Voor koper betekent dit een afname van 500 naar 250 $\mu\text{g/l}$ voor Leiduin en voor Weesperkarspel een afname van 1200 tot 600 $\mu\text{g/l}$. De resultaten van het koperoplossend vermogen worden weergegeven in afbeelding 3. Dat het koperoplossend vermogen van het geproduceerde water in Leiduin significant lager is dan in Weesperkarspel kan gedeeltelijk toegeschreven worden aan de hogere zuurgraad die het water in Leiduin heeft. Na invoering van de ontharding is de zuurgraad bij dit pompstation geconditioneerd van 8,0 tot 8,4. Voor Weesperkarspel was dit van 7,9 tot 8,2.

Het loodoplossend vermogen na 16 uur stilstand (zie afbeelding 4) is voor beide pompstations afgenomen van gemiddeld 200 naar 100 $\mu\text{g/l}$. Dit is een duidelijk gevolg van de invoering van de ontharding.

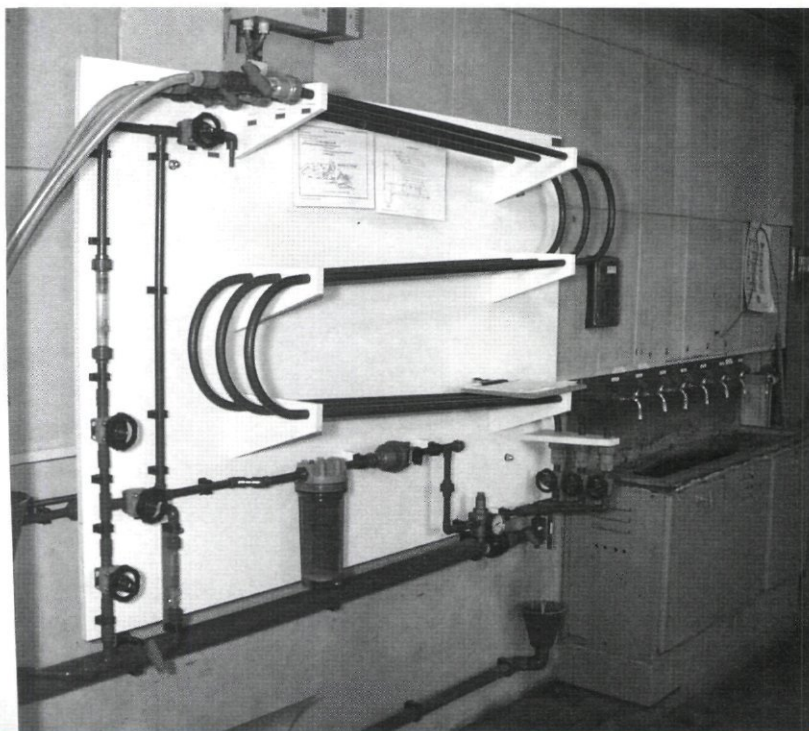
Zowel voor koper als voor lood is een dalende trend waar te nemen over de periode 1987 tot 1990. Dit is te verklaren uit het stapsgewijs verhogen van de zuurgraad afpompstation in die periode, mogelijk gemaakt door de invoering van de ontharding.

Koper

Berekeningen zijn uitgevoerd om inzicht te krijgen in de totale kopervracht die Gemeentewaterleidingen Amsterdam het milieu instuurt via de rioolwaterzuiveringen. In 1998 bedroeg de totale kopervracht 0,74 ton. Vóór invoering van de ontharding was dit een factor twee hoger. Uit de berekeningen blijkt



Afb. 3: EVOWOL-opstelling.



Afb. 4: Normopstelling.

bovendien dat vooral de koperen binneninstallatie bijdraagt aan de kopervracht. Het toenemende gebruik van koper in de dienst aansluitingen en de (kleinere distributieleidingen) heeft een te verwaarlozen effect.

Lood

Voor de loodvracht geldt hetzelfde als voor de kopervracht. De binneninstallaties hebben de grootste impact op de totale vracht. Het feit dat GWA sinds 1 januari geen loden aansluitleidingen meer heeft, heeft een geringe invloed op de totale loodvracht.

Toekomstige normering

De koper- en loodnormen zullen blijvend aangescherpt worden. De norm voor koper zal worden aangescherpt tot 2000 $\mu\text{g/l}$ na 16 uur stilstand. De loodnorm zal verlaagd worden van 50 naar 10 $\mu\text{g/l}$. Niet uitgesloten wordt dat in de toekomst een verdere aanscherping zal plaatsvinden.

Voor lood zal de verdere aanscherping van de norm geen directe consequenties hebben voor het bedrijf, aangezien er geen loden leidingen meer in bedrijf zijn. Voor de huiseigenaren is de consequentie des te groter,

omdat zij verantwoordelijk zijn voor de binneninstallatie. GWA heeft echter de maatschappelijke verantwoordelijkheid om de problematiek ook vanuit dat perspectief te benaderen.

Een reële optie om aan de koper- en loodnormen te blijven voldoen is het dieper ontharden.

Momenteel wordt bij GWA tot 1,5 mmol/l onthard. Onderzoek wordt uitgevoerd of ontharden tot 1,0 mmol/l haalbaar is, om in de toekomst aan de norm voor koper en lood te blijven voldoen.

Ook het saneren van de loden binneninstallaties gecombineerd met de bemetering in Amsterdam wordt door middel van subsidies aangemoedigd. Het gebruik van koper bij de sanering zal de kopervracht doen toenemen.

Een hoge corrosie-index en chloridegehalte kan tot problemen leiden bij stalen en gietijzeren leidingen. Het water geproduceerd op bedrijf Leiduin wordt gekenmerkt door een relatief hoog chloridengehalte (110-140 mg/l)

en een hoge corrosie-index (2,1-2,3). Een optie om een lagere corrosie index te bewerkstelligen is de inzet van membraanfiltratie. In Leiduin is onderzoek uitgevoerd naar de inzet van hyperfiltratie. De voorspellingen zijn dat inzet van membraanfiltratie (deelstroom 50 procent) tot een lagere corrosie index leidt, en het chloridegehalte zal doen dalen naar een waarde van ongeveer 80 mg/l. Deze waarde voor het chloridegehalte zal gietijzeren leidingen minder doen roesten. Bij deze waarde van het chloridegehalte kan bruinkleuring van het water worden voorkomen. Dit verhoogt het comfort voor de consument, vermindert het hoeveelheid sediment, terwijl ook kosten bespaard worden in de huidige spuioprogramma's.

Huishoudwater

Een geheel nieuwe ontwikkeling is de kopervracht aan het milieu door de levering van huishoudwater via een dubbel leidingnet. Een alternatief voor koperen leidingen zijn kunststof leidingen. Momenteel wordt onder-

zoek uitgevoerd of de inzet van kunststof leidingmateriaal gevolgen heeft voor de hygiënische betrouwbaarheid van het drinkwater. Wanneer toch koper gebruikt zal worden als leidingmateriaal vanwege de hygiënische betrouwbaarheid en biologische stabiliteit van het drinkwater, kan dit invloed hebben op de totale kopervracht aan het milieu. In het kader van de invoering van een dubbel leidingnet in de nieuwe woonwijk IJburg voert Gemeentewaterleidingen Amsterdam uitgebreid onderzoek uit naar de interactie van waterkwaliteit en leidingmateriaal. 

LITERATUUR

Koperafgifte door drinkwaterleidingen (1990). Mededeling 111.

Kiwa Onderzoek en Advies.

Van pomp tot tap (1998). Gemeentewaterleidingen Amsterdam.

Koperemissies door drinkwaterleidingen (1996). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Blootstelling en milieubelasting koper door inzet huishoudwater (1999). KOA 99.058. Kiwa Onderzoek en Advies.