

Toenemende belangstelling voor conditionering in Duitsland

De belangstelling voor conditionering is in Duitsland de afgelopen tijd sterk toegenomen. Het Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserchemie und Wassertechnologie (IWW), de Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) en Kiwa NV Onderzoek en Advies hebben hier op 11 januari 1994 met een seminar op ingespeeld. Dit seminar gaf een breed overzicht van de ontwikkelingen ten aanzien van conditionering in Duitsland en Nederland. De belangstelling voor het seminar was groot, meer dan 270 mensen woonden het seminar bij.

Conditionering (ontharding, ontzuring) staat in Duitsland nog in de kinderschoenen. Ontharding wordt incidenteel toegepast, voornamelijk in gebieden waar watertypen met sterk verschillende hardheden samen voorkomen. De belangstelling voor conditionering is de laatste jaren toegenomen, door aanscherping van de normen voor het metaaloplossend vermogen van drinkwater. Daarnaast neemt de belangstelling voor ontharding toe doordat op diverse lokaties de hardheid van het water toeneemt door verzuring van de bodem.

Er is in Duitsland veel belangstelling voor de Nederlandse aanpak van conditionering. Vandaar dat in het programma van het seminar veel plaats was ingeruimd om de Nederlandse ervaringen te presenteren. In de discussie bleek veel waardering voor het conditioneringsbeleid in Nederland. De heer Scherer (Gelsenwasser AG) zag dit als uitvloeisel van de hoge organisatiegraad van de Nederlandse waterleidingbedrijven, die worden ondersteund door een centrale onderzoek-instelling.

Voorafgaand aan het seminar heeft een 'expert-meeting' plaatsgevonden. Leden van de Kiwa-Werkgroep Ontharden in Pelletreactoren wisselden hierbij ervaringen uit met hun Duitse collega's.

Conditionering in Duitsland en Nederland

De heer R. Liebfeld (DVGW) verklaarde dat de Duitse terughoudendheid voor de invoering van ontharding kan worden teruggevoerd op het gevoel 'hard water is natuurlijk'. Hij maakte duidelijk dat dit niet altijd het geval is. Juist door menselijk handelen neemt de hardheid op veel lokaties toe.

Ook in Duitsland wordt conditionering een noodzaak, aldus Liebfeld. Dit heeft drie redenen.

- De wettelijke normen voor het metaaloplossend vermogen van het drinkwater zijn aangescherpt. Hierbij wordt in Duitsland vooral gekeken naar de k_b -

waarde van het water, wat vrijwel overeenkomt met het gehalte aan vrij koolzuur (CO_2). De nieuwe norm bedraagt: $k_b < 0,5$ mmol/l bij toepassing van zinken leidingen en < 1 mmol/l bij koperen leidingen.

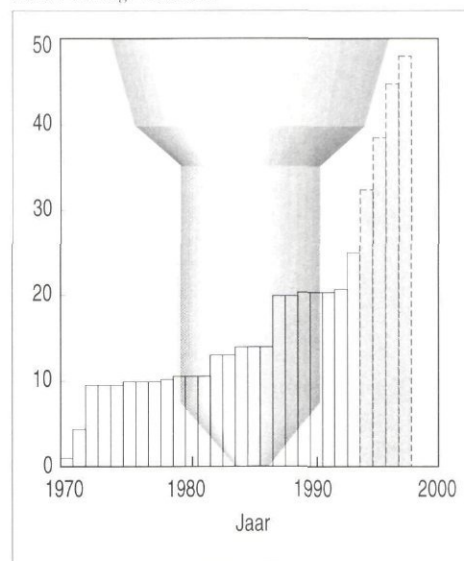
- Op verschillende lokaties neemt de hardheid van het drinkwater toe, door verzuring van de bodem. Hierbij worden ook regelmatig toenemende sulfaat- en nitraatgehaltes waargenomen.

- Op een aantal lokaties hebben hoge kopergehaltes in slib van afvalwaterzuiveringen tot problemen geleid. Deze hoge kopergehaltes zijn toegeschreven aan koperafgifte van waterleidingbuizen.

In 1991 heeft de DVGW een informatieblad uitgegeven, met aanbevelingen voor de waterleidingbedrijven voor ontharding. Hierin wordt aanbevolen maatregelen te treffen bij hardheden vanaf 3,7 mmol/l. Voor grotere lokaties wordt ontharding aanbevolen vanaf een hardheid van 3 mmol/l.

De heer K. J. Hoogsteen (Waterleiding Maatschappij Drenthe, voorzitter van de Kiwa-Commissie Conditionering) gaf aan dat de Nederlandse situatie sterk afwijkt van de Duitse. In Nederland is conditionering momenteel gemeengoed. Dit blijkt onder andere uit de doelstelling in het VEWIN-Milieuplan, om voor 1997 op alle daarvoor in aanmerking komende winningen conditionering door te voeren. Momenteel wordt al meer dan 25% van het Nederlandse drinkwater onthard, en vrijwel al het drinkwater wordt ontzuurd.

Afb. 1 - In Nederland is de hoeveelheid drinkwater dat wordt onthard sinds 1970 sterk toegenomen. Momenteel wordt meer dan 25% van het drinkwater onthard. In totaal komt circa 45% van het drinkwater voor ontharding in aanmerking. De overige 55% heeft van nature een lage hardheid.



Aanvankelijk, aan het einde van de jaren zestig, lag de nadruk bij de invoering van conditionering op de voordelen voor de consument. Sinds het begin van de jaren tachtig is de aandacht vooral gericht op volksgezondheid (vermindering loodafgifte) en milieu (vermindering diffuse verspreiding van koper uit waterleidingbuizen).

Hoogsteen gaf verder aan dat de nieuwe richtwaarden van de wereldgezondheidsorganisatie WHO voor het lood- en kopergehalte in drinkwater gevolgen zullen hebben voor het conditioneringsbeleid. Bij aanwezigheid van loden leidingen zal conditionering niet voldoende zijn om aan de aangescherpte grenswaarde voor lood te voldoen. Conditionering is wel een effectieve wijze om de loodbelasting van de consument te minimaliseren in de periode waarin de loden leidingen zullen worden vervangen. Daarnaast helpt conditionering om loodafgifte uit bronnen als soldeer en messing te verminderen. Tot slot zal in veel gevallen conditionering noodzakelijk zijn om de koperafgifte beneden de grenswaarde te houden, aldus Hoogsteen.

In de discussie werd nader ingegaan op de noodzaak om centraal te ontharden. Op vragen van de heer Scherer benadrukte Liebfeld dat centrale ontharding de voorkeur verdient boven ontharding door de consument zelf. Gebruik van huishoudelijke onthardingsapparatuur is niet betrouwbaar en bovendien is centrale ontharding voor de consument aanzienlijk goedkoper, betoogde Liebfeld.

Verminderen van metaalafgifte aan drinkwater

De heer C. L. Kruse (Staatl. Materialprüfungsamt) ging in op de theoretische aspecten van corrosie in waterleidingbuizen. Hij gaf aan dat het een complexe materie betreft, waar moeilijk concrete aanbevelingen uit af te leiden zijn. Kruse maakt onderscheid tussen gelijkmatige corrosie over de hele wand van de buis en putcorrosie dat heel plaatselijk optreedt. Gelijkmatige corrosie en de daarmee samenhangende metaalafgifte, wordt volgens Kruse voornamelijk bepaald door het CO_2 -gehalte in het water. Bij hoge CO_2 -gehaltes is de metaalafgifte hoger. In Duitsland wordt daarom sinds kort een grens gesteld aan het CO_2 -gehalte in drinkwater, uitgedrukt in een basecapaciteit k_b . Chloride, sulfaat en nitraat kunnen plaatselijke corrosie (putcorrosie) bevorderen. Een hoog gehalte waterstofcarbonaat blijkt effectief in het tegengaan van putcorrosie, doordat de put minder snel verzuurt door de bufferende werking

van waterstofcarbonaat. Kruse hield dan ook een pleidooi voor het handhaven van een hoog gehalte waterstofcarbonaat in het drinkwater. Desgevraagd in de discussie, kon Kruse geen precieze grenswaarden geven die acceptabel zijn om putcorrosie te voorkomen. In de Duitse normstelling (DIN 50.930) is een ondergrens voor het waterstofcarbonaatgehalte opgenomen van 1,5 mmol/l. Deze ondergrens is onder andere voorgeschreven om problemen met putcorrosie tegen te gaan.

Mevrouw A. Becker en de heer T. Patzelt (beiden IWW) gaven resultaten van corrosie-experimenten, waarbij de invloed van ontharding op corrosie werd bekeken. Ontharding leidde in deze proeven tot een aanzienlijke reductie van de afgifte van koper en zink aan het water. De metaalafgifte kon nog verder worden vermindert door dosering van inhibitoren op basis van fosfaten.

De Nederlandse aanpak werd beschreven door de heer H. Brink (Kiwa). Onderzoek naar corrosie van waterleidingbuizen en naar kalkafzetting heeft in 1988 geleid tot aanbevelingen voor de optimale watersamenstelling, die zijn opgesteld door de Kiwa-Commissie Conditionering. Het betreft aanbevelingen voor de pH, voor het gehalte aan Totaal Anorganisch koolstof (TAC), voor de Saturation Index (SI) en voor een Corrosie-Index. Deze aanbevelingen blijken in de praktijk een werkzaam hulpmiddel om problemen met corrosie en afzettingen te minimaliseren. Waterleidingbedrijven gebruiken deze aanbevelingen op grote schaal om het nut en de noodzaak van conditionering vast te stellen.

Fysische onthardingsmethoden

Vervolgens werden drie presentaties gegeven over fysische onthardingsmethoden. De eerste presentatie, van de heer U. Keil (Preussag Noell Wasser-technik), betrof het zogenaamde 'TEIVAC'-proces. Hierbij wordt eerst koolzuur uit het water verwijderd door middel van vacuümontgassing. Het water raakt oververzadigd ten aanzien van calciumcarbonaat, dat zich afzet op marmekorrels in het filter. Het proces bevindt zich nog in een experimenteel stadium. De heer W. H. Höll (Kernforschungszentrum Karlsruhe) ging in op het CARIX-proces. Dit betreft een ionenwisselaar, die wordt geregenereerd met koolzuurgas. Voordeel van deze techniek ten opzichte van andere ionenwisselingsprocessen is dat bij de regeneratie geen geconcentreerde zoutstroom wordt



Afb. 2 - Een ionenwisselaar volgens het CARIX-proces te Bad-Rappenau. Het CARIX-proces wordt hier ingezet om zowel de hardheid als het sulfaatgehalte te verlagen.

gebruikt. Met deze techniek is een goede calcium- en sulfaatverwijdering te bereiken. Tot slot van dit onderdeel van het programma ging de heer G. Hagmeyer (IWW) in op de mogelijkheden van membraanfiltratie, in het bijzonder nanofiltratie, voor ontharding. Naar zijn mening verloopt ontharding met nanofiltratie uitstekend, maar wordt de toepassing nog geremd doordat het duur is en doordat in veel gevallen geen oplossing wordt gevonden voor de verwerking van de geconcentreerde zoutstroom (brijn). Uit de discussie bleek dat deze processen aanzienlijk duurder zijn in vergelijking tot ontharden in korrelreactoren. Wel kan de inzet van het CARIX-proces interessant zijn, als behalve calcium ook sulfaat moet worden verwijderd. Nanofiltratie lijkt met name interessant als behalve tweewaardige ionen (calcium, sulfaat) ook organische microverontreinigingen moeten worden verwijderd.

Ontharden in korrelreactoren

Uit de presentaties van de heren D. Stetter en H. Overath (beiden IWW) bleek dat ontharding in korrelreactoren in Duitsland inmiddels ook op meerdere lokaties wordt toegepast. In Rheinland-Westfalen bijvoorbeeld, zal naar verwachting op vijf lokaties op korte termijn tot ontharding worden overgegaan.

In Duitsland wordt in het algemeen kalkmelk gebruikt als onthardingschemicalie. Natronloog wordt op slechts één lokatie gebruikt. De reden voor de terughoudendheid in het gebruik van natronloog is de verhoging van het natriumgehalte in het drinkwater. Opmerkelijk detail in de presentaties was, dat op een tweetal lokaties een combinatie van kalkmelk en natronloog wordt ingezet voor de ontharding. Hiermee wordt bereikt dat het waterstofcarbonaatgehalte op deze lokaties niet onder de 1,5 mmol/l daalt, terwijl de stijging van het natriumgehalte beperkt blijft.

De heren J. M. J. M. van Eekhout (Waterleiding Maatschappij Gelderland, voorzitter Kiwa-Werkgroep Ontharden in Pelletreactoren), M. M. Nederlof en C. W. A. M. Merks (beiden Kiwa) gingen in op uitkomsten van recent Nederlands onderzoek naar ontharding in korrelreactoren. Dit onderzoek is erop gericht om problemen, die aan het einde van de jaren tachtig aan het licht kwamen, op te lossen. Het betreft problemen met kalkafzetting na invoering van ontharding en problemen met de vorming van zwevende stof ('carry-over') bij ontharding met kalkmelk. Voor een aantal waterleidingbedrijven vormden deze problemen een belemmering om tot invoering van ontharding over te gaan. Door onderzoek, begeleid door de werkgroepen Kalkafzetting en Ontharden in Pelletreactoren, zijn deze problemen opgelost, aldus de heer Van Eekhout.

De heer Nederlof ging in op de optimalisatie van het ontwerp en de bedrijfsvoering van onthardingsinstallaties. Hij liet zien dat het ontwerp en de bedrijfsvoering van korrelreactoren grote invloed hebben op de kwaliteit van het drinkwater. Het goed doorlopen van het traject beginnend bij een haalbaarheidsstudie, via onderzoek met een proefinstallatie en ontwerp naar een praktijkinstallatie kan de problemen met kalkafzetting en zwevende stof voorkomen, aldus de heer Nederlof. De heer Merks ging in op het voorkomen van de vorming van zwevende stof bij kalkmelkontharding. Dit blijkt mogelijk door gebruik te maken van aanmaakwater dat vrij is van waterstofcarbonaat en door een zuivere en snel oplossende kalk te gebruiken. Bij onderzoek, dat werd uitgevoerd in samenwerking met de NV Waterleiding Maatschappij Overijssel, bleek een vermindering van de vorming van zwevende stof met 60 tot 80% haalbaar. Dit onderzoek is al eerder gerapporteerd (Van Eekeren *et al.*, H₂O (25) nr. 12 1992).



Afh. 3 - In Duitsland is er veel belangstelling voor conditionering. Meer dan 270 mensen woonden het seminar in Mülheim bij.

Nieuwe techniek voor ontharding

De heer C. Czkalla (Hamburger Wasserwerke) bracht een geheel nieuwe techniek voor ontharding onder de aandacht. Het betreft een installatie waarbij kalkmelk of natronloog wordt gedoseerd aan het te ontharden water, waaraan ook een entmateriaal is toegevoegd. Door het grote specifiek oppervlak van het entmateriaal loopt de onthardingsreactie in zeer korte tijd af. Vervolgens wordt het aangegroeide entmateriaal gescheiden van het water in een filtratie-eenheid. Het entmateriaal wordt gerecirculeerd, waarbij na verloop van tijd de grootste fractie met een hydrocycloon wordt afgescheiden. De installatie is compact, aldus de heer Czkalla, doordat de onthardingsreactie zeer snel verloopt in de aanwezigheid van het entmateriaal. Czkalla gaf aan dat de experimenten in Hamburg naar tevredenheid verlopen. Hij kon echter slechts een beperkt aantal resultaten tonen, aangezien geheimhouding was overeengekomen met de Israëlsche leverancier van het apparaat. In de discussie bleek dat in de zaal de nodige scepsis bestond, vooral over de werking van het filter. Het risico van vervuiling van het filter lijkt groot, omdat het met kalkafzettend water wordt doorstroomd. Czkalla gaf aan dat de vervuiling beperkt was gebleven. Details kon hij niet geven, vanwege de overeengekomen geheimhouding.

Brijnverwerking belemmering voor invoering membraantechnieken en ionenwisseling

Aan het eind van het seminar werd in-

gegaan op de problematiek van de reststoffen, die ontstaan bij ontharding. De heer P. Rutten (Stadtwerke Mönchengladbach) ging in op de Duitse situatie. Er zijn in Duitsland nog maar een beperkt aantal ervaringen, doordat ontharding nog niet op grote schaal wordt toegepast. Er wordt dan ook met belangstelling gekeken naar Nederlandse ervaringen. Interessant was de informatie over de oprichting van een werkgroep in Rheinland Westfalen. De betrokken waterleidingbedrijven willen op deze wijze de kennis bundelen, om daarmee op een effectieve wijze te komen tot verantwoorde verwerking van reststoffen die ontstaan bij de drinkwaterbereiding. Het IWW en Kiwa ondersteunen deze werkgroep.

De heer H. Koppers (Kiwa) ging vervolgens in op de Nederlandse situatie. Per jaar worden in Nederland circa 25.000 ton onthardingskorrels gevormd. Alle waterleidingbedrijven zijn er tot nu toe in geslaagd de gevormde onthardingskorrels en het gevormde onthardingsslib af te zetten. Naar verwachting zal het aantal geproduceerde onthardingskorrels de komende jaren nog sterk toenemen, aangezien de Nederlandse waterleidingbedrijven in het VEWIN-Milieuplan hebben aangegeven ernaar te streven om vóór 1997 conditionering op alle daarvoor in aanmerking komende winningen te realiseren. Om de toename in de productie onthardingskorrels goed te kunnen verwerken zullen nieuwe afzetmogelijkheden moeten worden aan-

geboord, aldus Koppers. Hij gaf aan dat hiervoor goede mogelijkheden lijken te bestaan. Om de afzet ook in de toekomst veilig te stellen is een centrale coördinatie en een marktgerichte aanpak vereist. De VEWIN laat momenteel een plan van aanpak opstellen voor het oprichten van een landelijke sturingsorganisatie voor reststoffen van waterleidingbedrijven.

De dagvoorzitter, de heer Overath (IWW), spitste de afsluitende discussie toe op de mogelijkheden voor toepassing van membraanfiltratie en ionenwisseling. Knelpunt voor de inzet van deze technieken in Duitsland vormt de onduidelijkheid over de mogelijkheden om de geconcentreerde zoutstroom ('brijn') die hierbij ontstaat te mogen lozen op oppervlaktewater. Voor deze discussie waren de heren Mersch (Ministerium Umwelt Nordrhein-Westfalen) en Ischer (Ruhrverbandes Abwassern) uitgenodigd om in het forum deel te nemen. Ook zij bleken echter niet in staat hierover duidelijkheid te verschaffen, ook niet na herhaaldelijk aandringen vanuit de zaal. Dit leidde tot grote onvrede bij de aanwezigen van de Duitse waterleidingbedrijven.

In zijn slotwoord dankte de heer Overath de verschillende sprekers, die ervoor gezorgd hebben dat deze dag een helder inzicht heeft verschaft in de overeenkomsten en verschillen in de Nederlandse en Duitse benadering van ontharding en ontzuring.

H. Brink, Kiwa NV Onderzoek en Advies
J. M. J. M. van Eekhout,
 NV Waterleiding Maatschappij
 Gelderland
M. M. Nederlof,
 Kiwa NV Onderzoek en Advies

• • •