

POSITION PAPER KOPERCORROSIE

- ONTHARD WATER IS NIET CORROSIEVER DAN WATER VÓÓR ONTHARDEN! -

Luik
6 juni 2007

Nick Govaert, Voorzitter Technisch Comité
Luc Chantraine, Lid Directie Comité en Technisch Comité

Corrosie is een sluipende vijand die tot in de kleinste hoekjes van een waterleidingnetwerk weet door te dringen. Corrosie vreet aan de leidingen, veelal traag, maar zeker.

Helaas komt dit afbraakproces pas aan het licht als de schade een feit is: kleine gaatjes in de waterleiding. Een schadepost die er niet om liegt...

Corrosie doet zich voor wanneer water door een leiding stroomt; de in het water aanwezige zuurstof zorgt ervoor dat metaaldeeltjes van de leiding in oplossing gaan; met andere woorden, de leiding wordt ingevreten. Er zijn uiteraard een aantal factoren die corrosie kunnen versnellen. Vaak wordt gesteld dat ook de hardheid van het water, of beter gezegd het ontbreken van hardheid, als een verergerende factor geldt. Eenieder die vanuit de praktijk met de problematiek te maken heeft, weet echter al lang dat deze stelling niet opgaat voor water dat onthard is door middel van ionenuitwisseling. In deze Position Paper wil Aqua Belgica verduidelijken waarom deze stelling niet correct is.

1. Van waar komt deze stelling dan?

Decennia lang worden termen verkeerdelijk door elkaar gebruikt. Dit heeft ertoe geleid dat onthard water vaak onterecht met de vinger wordt gewezen. Volgt een opsomming van de voornaamste misvattingen.

- *agressief versus corrosief*

Onthard water heeft doorgaans een agressief karakter. Water dat de eigenschap heeft om *kalkafzetting* op te lossen, noemt men *agressief*. Water dat de eigenschap heeft om het *metaal* (bijv. koper) waarmee het in contact komt op te lossen, noemt men *corrosief*. Water kan best agressief zijn, zonder corrosief te zijn, en omgekeerd!

ONZE EERSTE STELLING: AGRESSIEF ≠ CORROSIEF!

- *natuurlijk zacht water versus onthard water*

Onthard water wordt vaak verkeerdelijk gelijkgesteld met natuurlijk zacht water. Onthard en natuurlijk zacht water hebben een lage hardheid gemeen; op heel wat andere parameters kunnen ze zeer sterk verschillen. Een aantal van deze verschilparameters (pH, TDS, zuurstofgehalte, gehalte vrije opgeloste CO₂, ...) hebben wél een invloed op het corrosief karakter van het water!

Onthard water daarentegen wordt verkregen door het aangeleverde water door middel van ionenuitwisseling te ontdoen van alle aanwezige calcium- en magnesiumionen, en deze om te wisselen voor natriumionen. Het water behoudt zijn evenwicht en het ionenuitwisselingsproces verandert niets aan bvb de zuurtegraad of de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water!

ONZE TWEEDE STELLING: NATUURLIJK ZACHT $\neq$ ONTHARD!

- *kalklaag versus passiveringslaag*

Hard water legt een kalklaag in de leiding. Verkeerdelijk wordt deze laag als een goede bescherm laag ervaren. Een metaal dat in contact komt met een corrosief milieu zal een natuurlijke bescherm laag vormen, afhankelijk van de omstandigheden. Deze eigen bescherm laag is wél een efficiënt middel om corrosie te vertragen en idealiter te stoppen. We noemen dit de passiveringslaag.

ONZE DERDE STELLING: KALKLAAG $\neq$ PASSIVERINGSLAAG!

2. Theoretische achtergrond

Corrosie in een leidingsysteem is een elektrochemische wisselwerking tussen het metaal en het water, waardoor het metaal aangetast wordt en aldus zijn specifieke eigenschappen verliest. De drijvende kracht achter deze corrosie is zuurstof. Zolang er nieuwe zuurstof in het systeem komt, wordt de corrosie onderhouden. In een gesloten systeem (CV) houdt de corrosie spontaan op als alle zuurstof verbruikt is en geen nieuwe wordt aangevoerd. In een open systeem (sanitaire binneninstallatie) waarbij continu vers zuurstofhoudend water binnenkomt, wordt de corrosie onderhouden.

De vorming van een passivering werkt *corrosievertragend*. Deze bescherm laag wordt gevormd door de complexe verbinding van metaaloxides en bicarbonaten aan het oppervlak van de leiding. En de aan- of afwezigheid van calcium-, magnesium- en natriumionen heeft geen invloed op de vorming van deze passivering!

Een aantal factoren hebben een *corrosieversnellend* effect, zoals daar zijn:

- ophoping van zuurstofdeeltjes (corrosie door differentiële beluchting),
- anaërobe bacteriën in de biofilm (microbiologische corrosie),
- het door elkaar gebruiken van verschillende metalen in het leidingnetwerk of zwerfstromen (galvanische corrosie), ...

De aanwezigheid van hardheid leidt tot kalkafzetting en bevordert oa corrosie door differentiële beluchting alsook microbiologische corrosie.

3. Praktijkervaring

Ionenuitwisseling is een procédé dat al meer dan een eeuw toegepast wordt, in diverse sectoren; waaronder ook waterontharding; het gaat hier dan ook niet om een nieuw en/of ongekend procédé; neen, waterontharding door middel van ionenuitwisseling wordt al lang aanvaard als het meest efficiënte en betrouwbare procédé om de hardheid van water te verlagen.

Wereldwijd zijn sinds het commercialiseren van waterontharding door middel van ionenuitwisseling al vele miljoenen waterontharders geïnstalleerd; de meeste ervan ontharden het water totaal, er is met andere woorden geen resthardheid meer aanwezig. En éénieder weet dat er zich *in de praktijk* geen systematische problemen voordoen van verhoogde corrosie.

4. Studies

Er zijn heel wat internationale *studies*^(1 t/m 10) gepubliceerd die duidelijk aantonen dat er geen verhoging van corrosie is na ontharding van het water. Vaak wordt zelfs het tegendeel vastgesteld.

Ook in België heeft Aqua Belgica twee van dergelijke studies^(11,12) laten uitvoeren. Uit de metingen gedaan in zowel labo-opstelling, als in bestaande binnenhuis-installaties, kwam duidelijk naar voor dat er geen verschil in corrosiesnelheid vastgesteld kon worden ten aanzien van koper, ook niet wanneer het leidingwater tot 0°f onthard werd!

5. Normen

De Europese norm EN 12502 - deel 2 voor "Bescherming van metalen tegen corrosie-koper en koperlegeringen" legt geen waarde op voor hardheid. Er worden geen eisen gesteld inzake het beperken van de waterontharding.

Deze norm is integraal door het NBN (Belgisch Bureau voor Normalisatie) overgenomen in NBN EN 12502.

De Technische Voorlichting van het WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor de Bouw) "aanbevelingen voor het gebruik van koperen buizen voor de distributie van sanitair warm en koud water" is conform deze normering.

6. De Aqua Belgica positie

1. Agressiviteit van water is niet hetzelfde als corrosiviteit van water.
2. De stellingen die betrekking hebben op natuurlijk zacht water mogen niet toegepast worden op onthard water.
3. De natuurlijke passivering van het koper, die het metaal beschermt tegen corrosie, wordt niet beïnvloed door de aan- of afwezigheid van calcium-, magnesium- en natriumionen.
4. Onthard water heeft op zich geen hoger metaaloplossend vermogen dan hard water, ten aanzien van koper.

Algemene conclusie: onthard water, verkregen door waterontharding door middel van ionenuitwisseling, is niet corrosiever dan het water vóór het ontharden, ten aanzien van een sanitaire binneninstallatie, opgebouwd uit koper.



Referenties:

1. "Influences of Water Treatment Process on Iron and Copper Release in Distribution System", door Baoyou Shi, Weizhong Xiao and James S. Taylor
2. "Influence of Decarbonisation and Phosphate Dosage on Copper Corrosion in Drinking Water Systems", door Jürgen Dartmann, Thore Alex, Thorsten Dorsch, Esther Schavalje en Klaus Johannsen
3. "Copper corrosion control in the Netherlands", door P.G.G. Slaats, H. Brinken en T.J.J. van den Hoven
4. "Effects of Temperature, Water Hardness, and Recirculation on Copper Corrosion", door Brian R. Weiss en Dr. Delvin DeBoer
5. "Étude Electrochimique du Couplage Galvanique Cuivre/Brasures", door H. Idrissi, S. Audisio, J.-P. Millet en A. Irhzo
6. "Why Naturally Soft and Softened Water are not the same", door Joseph F. Harrison
7. "Effect of Source Water Blending on Copper Release in Pipe Distribution System: Thermodynamic and Empirical Models", door Weizhong Xiao
8. "Effects of blending on total copper release in distribution systems", door Weizhong Xiao, Seungkwan Hong, Zhijian Tang and James S. Taylor
9. "How to reduce copper concentration in sewage sludge and drinking water", door B. Herbst
10. "Ion exchange softening: effects on metal concentrations", door Thomas J. Sorg, Michael R. Schock en Darren A. Lytle
11. "Bepalen van het verschil in corrosiviteit tussen hard en onthard water (t.a.v. koper en verzinkt staal)", door Metalogic
12. "Insitu corrosieonderzoek m.b.t. het effect van hard en onthard water op huishoudelijke drinkwatersystemen, bestaande uit koper en gegalvaniseerd staal", door Metalogic (Cis Verdonck en Carlo Nijs)