



Suppletiewater koeltorens: ontharden of niet ontharden?

Tijdens de beluchting van het circulerende water over een koeltoren stijgt de pH naar een natuurlijke waarde van 8,5 – 9,5 als gevolg van de dissociatie van bicarbonaat-ionen. Deze pH-stijging zorgt er voor dat het oplosbare calciumbicarbonaat wordt omgezet in het slecht oplosbare calciumcarbonaat (calciet). Hierdoor ontstaan harde kristallijne afzettingen in leidingen, koelers, condensoren en op de pakketten in de koeltorens.

De belangrijkste problemen die ontstaan als gevolg van kalkafzettingen zijn: verlies van warmte-overdracht door het isolatie-effect van de kalklaag, productiederving, hoger energieverbruik, hogere onderhouds- en reinigingskosten. De hoeveelheid kalk en de snelheid waarmee kalk wordt afgezet in een koelwatersysteem hangt af van de concentratie van de hardheidszouten in het koelwater en de bedrijfscondities van het koeltorensysteem. De belangrijkste criteria zijn: concentratie van calcium-ionen in het koelwater, alkaliteit van het koelwater, zuurtegraad van het koelwater, temperatuur van het water aan het metaaloppervlak, concentratie van opgeloste zouten in het koelwater. Deze parameters worden allemaal gebruikt

bij de berekening van de Langelier verzadigingsindex (L.S.I.), die aangeeft of het water al dan niet de neiging heeft kalk af te zetten. Het verschil tussen de actueel gemeten pH van het water en de berekende verzadigingspH (pH_s) geeft de waarde van de Langelier verzadigingsindex.

$LSI = pH_{meting} - pH_s$ waarbij

$pH_s = pK_2 - pK_3 + pCa + pHCO_3$

K_2 = tweede dissociatieconstante van bicarbonaat

K_3 = oplosbaarheidsproduct van calciumcarbonaat
De waarden van K_2 en K_3 zijn functie van de temperatuur en het zoutgehalte van het water.

NovoChem kan u assisteren bij het berekenen van de LSI in uw systeem.

L.S.I. Beoordeling

+ 3,0	Zeer sterk kalkafzettend
+ 2,0	Sterk kalkafzettend
+ 1,0	Matig kalkafzettend
0	Evenwichtstoestand
- 1,0	Matig kalkoplossend
- 2,0	Sterk kalkoplossend
- 3,0	Zeer sterk kalkoplossend

► **Tabel 1 : interpretatie van de Langelier verzadigingsindex**



► Koelwaterleiding zit bijna dicht met kalkafzetting.

De vorming van kalkafzettingen in koelsystemen kan worden verhinderd door: andere kwaliteit suppletiewater, verlaging van de pH van het koelwater door toevoeging van zuur, (deel)ontharding van het suppletiewater, conditionering van het koelwater door toevoeging van hardheidsstabilisatoren.

Een andere kwaliteit suppletiewater met minder hardheid is in vele gevallen niet beschikbaar. Verlaging van de pH door toevoeging van zuur wordt de laatste jaren minder bewust uitgevoerd wegens milieu- en veiligheidsaspecten en de extra kosten die nodig zijn voor het installeren van de automatische pH-regeling en de opslagtank met zuur. Door ontharding van het suppletiewater kunnen er geen kalkafzettingen worden gevormd maar neemt de corrosiedruk ten opzichte van koolstofstaal, thermisch verzinkt staal en aluminium sterk toe onder de vorm van putcorrosie. Hiermee wordt het probleem van kalkafzettingen getransformeerd naar een onomkeerbaar corrosie probleem.

Ontharding van water betekent een extra investering in een onthardingsinstallatie, extra lozing van regeneratiewater en een verhoging van de suppletiewater kosten met 25 tot 35 Eurocent/m³ (inclusief investerings-, afschrijvings- en operationele kosten). Tabel 2 illustreert het geringe verschil in kostprijs tussen het gebruik van onthard leidingwater zonder toevoeging antiscalant en leidingwater met dosering van antiscalant voor een koeltoren met een koelcapaciteit van 2,3 MWth. In dit voorbeeld wordt geen anti-corrosiemiddel toegevoegd aan het koelwater omdat alle materialen bestaan uit roestvast staal en kunststof.

Toevoeging van hardheidsstabilisatoren (= antiscalants) om (kalk)afzettingen te verhinderen is een reeds lang toegepaste en eenvoudige techniek. Echter door de steeds strengere opgelegde milieueisen door de overheid wordt het gebruik van slecht biologisch afbreekbare synthetische polymeren en organische fosfaten steeds minder getolereerd door de industrie.

NOVOTRAQUA® TECHNOLOGIE

NovoChem Water Treatment B.V. heeft sinds een aantal jaren de duurzame NovoTraqua® technologie ontwikkeld op basis van biologisch afbreekbare stoffen. De basisgrondstof in alle NovoTraqua® chemicaliën zijn biopolymeren. Dit zijn natuurlijke grondstoffen die de eigenschap hebben de kristalkernen in een verzadigde oplossing van calciumcarbonaat in water te isoleren waardoor verdere aangroei van deze kristallen wordt verhinderd. Anderzijds hecht het biopolymeer zich ook vast aan de vaste bestanddelen van kalk in het water waardoor kalkdeeltjes beter gedispergeerd blijven in het water en gemakkelijker met de spui kunnen worden afgevoerd uit het koelsysteem. De biopolymeren in de NovoTraqua® chemicaliën verschillen van de traditionele kalkstabilisatoren door hun oplosbaarheid en kalkstabiliserend vermogen om de vorming van kalkafzettingen te verhinderen. Door de hoge calcium tolerantie van deze biopolymeren wordt er géén onoplosbaar gelatineus neerslag gevormd bij een te hoge concentratie van calcium en/of overdosering van biopolymeer. In praktijk stellen wij vast dat vervuilde koeltorensystemen na verloop van tijd terug schoner worden door toevoeging van de chemicaliën. Door gebruik te maken van deze technologie wordt de kalkvorming in koelwater goed gestabiliseerd tot een L.S.I waarde van + 2,80 met een

Kwaliteit suppletie	Leidingwater	Onthard leidingwater
Kostprijs suppletie €/m ³	1,00	1,30
Chloride limiet koelwater mg/l	400	400
Indikking koelwater	3,50	6,00
L.S.I. (60°C)	2,60	0,27
Verbruik suppletie m ³ /jaar	31.360	27.360
Kostprijs suppletie €/jaar	31.360	34.944
Kostprijs antiscalant €/jaar	3.228	/
Totale kostprijs suppletie €/jaar	34.588	34.944

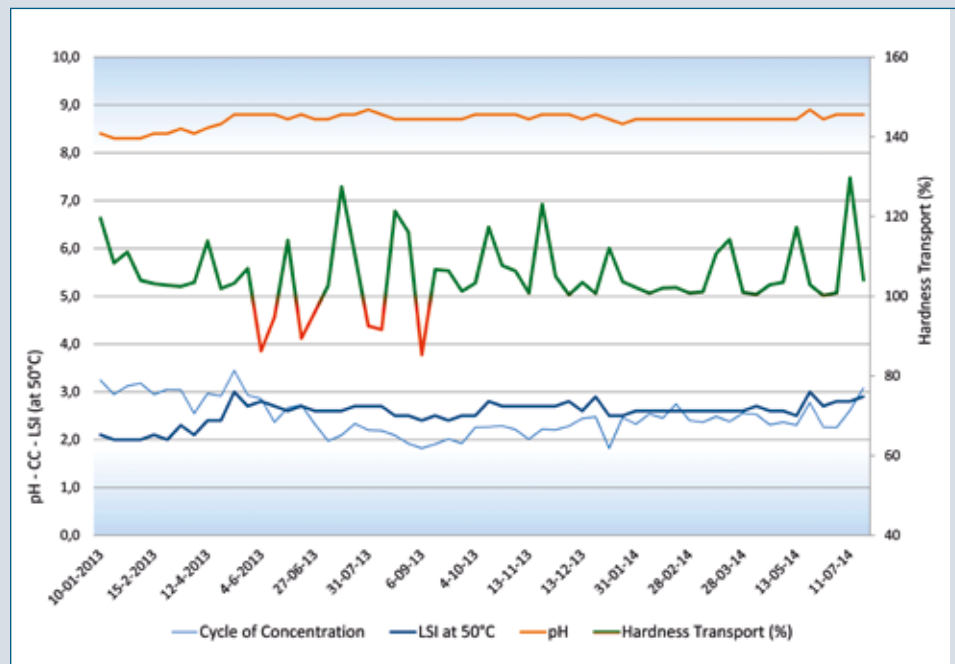
hardheidstransport van ≥ 100%. Naast de conditionering van koelwater worden de chemicaliën ook met succes toegepast als antiscalants voor membraansystemen, gaswassers en voor de behandeling van proceswater in pasteurisatiesystemen en autoclaven.

De vele praktijktoepassingen met het NovoTraqua® programma tonen aan dat de behaalde resultaten op het vlak van kalk stabilisatie en corrosie-inhibitie voldoen aan de beoogde behoeften van de industrie. Correctie van de pH met zuur of (deel) ontharding is in de meeste gevallen niet nodig terwijl een verhoogde indikking van het koelwater met NovoTraqua® borg staat voor extra waterbe-

► **Tabel 2 : rekenvoorbeeld kostprijs leidingwater versus onthard leidingwater als suppletie voor een 2,3 MWth koeltoren**

sparing en een lagere koeltorenspui. Door gebruik te maken van de technologie wordt niet alleen het milieu gediend maar wordt de industrie ook in staat gesteld aan het wettelijk kader te voldoen met behoud of zelfs verbetering van de bedrijfsrentabiliteit. (Door Luc Huysmans, Area Manager/ Technical Marketing Specialist, NovoChem Water Treatment B.V.)

🔗 www.novochemgroup.com



► **Weergave van %hardheidstransport, indikking, LSI en pH bij een bestaand koelsysteem**