

INTERVIEW MET ARJAN WESTERHOFF:

# 'GEBRUIK VAN WATER EN CHEMICALIËN IN DC'S KAN FORS OMLAAG'

Bij het vergroenen van datacenters lijkt de aandacht meestal uit te gaan naar het verminderen van de uitstoot van CO<sub>2</sub> of het terugdringen van het energieverbruik. We vergeten nog wel eens om ook het waterverbruik van een datacenter te bekijken, meent Arjan Westerhoff. Hij is al jaren bezig met watergebruik, waterbesparing en de kwaliteit van water in datacenters. Zijn conclusie? De hoeveelheid water die een datacenter gebruikt voor koeling kan tot wel 90% verlaagd worden. En ook het gebruik van chemicaliën kan fors omlaag of zelfs geheel naar nul worden teruggebracht.

Grote datacenters gebruiken veel water. "Dat kan oplopen tot miljoenen liters per jaar", vertelt Arjan Westerhoff. "Dat is water dat met name wordt gebruikt voor het koelen van de IT-apparatuur. Maar er speelt nog iets: al dat water dient behandeld te worden tegen onder andere kalk- en andere minerale afzetting en corrosie. Daar zijn veel chemische toevoegingen voor nodig, die eveneens sterk vervuilend kunnen werken. De vraag die ik mij in het verleden wel heb gesteld is deze: kunnen we de hoeveelheid water die een datacenter gebruikt verminderen? En is het tevens mogelijk de hoeveelheid chemicaliën terug te dringen? In beide gevallen is het antwoord heel duidelijk: ja, dat kan."


## BIOFILMS

De belangrijkste problemen waar een datacenter tegenaan loopt als het om water gaat zijn: kalkafzetting, corrosie en het ontstaan van biologische films en andere biologische groei. Alle drie problemen kunnen voorkomen worden door chemische stoffen aan het water toe te voegen. Zogeheten 'anti-scalants' binden de 'harde' mineralen in

het water, waardoor weliswaar geen kalk- en andere aanslag ontstaat, maar waardoor het water wel agressief wordt. Dit probleem kan vervolgens weer worden opgelost door anti-oxidanten aan het behandelde water toe te voegen. Dit voorkomt dus dat het ijzer van de watertoren en het koper van de leidingen wordt aangetast. Tenslotte dient aan het water een biocide te worden toegevoegd. Dit is bedoeld om te voorkomen dat biologische films en dergelijke in het water kunnen ontstaan.

Deze manier van werken wordt al jaren toegepast, vertelt Westerhoff, maar kent toch wel een aantal negatieve aspecten. "Neem het gebruik van middelen om afzettingen tegen te gaan. Deze kennen slechts een beperkte werking. Met als gevolg dat het behandelde water continu verversst moet worden. Het zal duidelijk zijn dat dit tot het afvoeren van forse hoeveelheden met chemicaliën vervuild water leidt. Bovendien: hebben zich eenmaal afzettingen gevormd, dan krijgen we die niet meer weg via het toevoegen van anti-scalants. Ook niet als we extra middelen gaan toevoegen."





**'HET ALMAAR AAN  
WATER TOEVOEGEN VAN  
CHEMISCHE STOFFEN OM  
(KALK)AFZETTINGEN IS IN  
DEZE TIJD VAN  
AANDACHT VOOR  
DUURZAAMHEID EN  
MILIEU GEEN HOUBARE  
OPLOSSING'**

**TIJD NODIG**

Ook ten aanzien van de toevoegingen die bio-films en dergelijke moeten voorkomen, ziet Westerhoff problemen. "Het punt hier is dat deze middelen enige tijd nodig hebben om effectief te worden. Het is maar de vraag of deze toevoegingen ook daadwerkelijk die tijd krijgen, aangezien het water regelmatig verversd wordt. Voeg daarbij dat de kwaliteit van het water in de tijd nogal kan variëren, terwijl het niveau van de toevoegingen juist constant blijft. Met andere woorden: water en toevoegingen zijn zelden perfect op elkaar afgestemd."

Bij een eerder project waarbij Arjan Westerhoff was betrokken, is getracht dit probleem - het niet-optimaal gebruik van chemische toevoegingen met een hoog waterverbruik als gevolg - aan te pakken. Daarbij is goed gekeken naar de ervaringen in de industrie. Daar is men namelijk al veel langer met dit probleem bezig. Hoewel ook dan vaak gekozen wordt voor chemicaliën in combinatie met een stevig waterverbruik, zijn er ook projecten en technologieën die het mogelijk maken om beide aspecten aanzienlijk terug te dringen. Westerhoff: "Ik kwam een conserveringsmethode op het spoor die tot voor kort zijn weg vond naar met name de industrie maar die in de praktijk ook prima toepasbaar blijkt in een datacenter-omgeving."

**REACTOR IN KOELSYSTEEM**

Het almaar aan water toevoegen van chemische stoffen om (kalk)afzettingen is in deze tijd van aandacht voor duurzaamheid en milieu geen houdbare oplossing. Het punt is, zegt Westerhoff, dat water van nature afzetting vormt op het moment dat er sprake is van hogere concentraties mineralen. Dat is dus precies wat gebeurt bij het koelen van een datacenter. Door verdamping neemt de hoeveelheid mineralen relatief gezien toe en dat leidt tot afzettingen.

Het lastige van deze afzettingen is niet zozeer dat ze ontstaan, als wel dat zij op volstrekt willekeurige plekken lijken te ontstaan. Zou het niet mogelijk zijn om invloed op deze - zeg maar - locatiekeuze uit te oefenen? Sterker nog: wellicht kan het water zelfs als het ware gestimuleerd worden om afzettingen te maken daar waar zij geen problemen veroorzaken. Technisch blijkt dat inderdaad mogelijk te zijn, vertelt Westerhoff.

Waar bestaat deze aanpak precies uit? "Er wordt in dit soort situaties veelal gewerkt met een chemisch gemanipuleerde reactor waarin elektrolyse plaatsvindt. De buitenkant van deze reactor is hiertoe negatief geladen. Hierdoor ontstaat in de reactor een hogere concentratie aan mineralen en een hogere zuurtegraad (pH). Het gaat onder andere om hogere concentraties calcium, mangaan en silicium. Dit leidt tot (kalk)afzetting in de reactor. Door nu een positief geladen anode in het midden van de reactor te plaatsen, kan chloor worden geproduceerd uit de normaal in het water aanwezig chloordeeltjes."

**10 TOT 25%**

Deze reactor wordt vervolgens in een aftakleiding van de watertoren

geplaatst, zodat tussen 10 en 25% van het water in het koelsysteem door de reactor stroomt. Dit heeft als gevolg dat de gehele in de watertoren aanwezige hoeveelheid water wordt gedesinfecteerd, vertelt Westerhoff. Hierdoor wordt het natuurlijke corrosie-proces onderdrukt en wordt (kalk)afzetting op ongewenste posities voorkomen.

Deze manier van werken blijkt in de praktijk erg effectief, licht Westerhoff toe. Zo kan oxidatie worden tegengegaan door de hoeveelheid mineralen goed te monitoren en net onder het verzadigingspunt te houden. Hierdoor wordt het water dus niet agressief en wordt voorkomen dat zink, koper of ijzer in het systeem wordt aangetast.

Deze aanpak betekent dus ook dat aanzienlijke besparingen mogelijk zijn op de hoeveelheid water die wordt verbruikt. Immers, ongewenste mineralen worden verwijderd zonder dat zij de kans krijgen zich te binden tot afzettingen op ongewenste plekken. Dit betekent dat minder water in de koelomgeving behoeft te worden gebracht, doordat ook minder water uit het systeem wordt gehaald.

"Deze manier van werken is inmiddels - en met succes - in een datacenter in Nederland toegepast", vertelt Westerhoff.

**MONSTERS NEMEN**

Een project dat op deze manier het gebruik van water en chemicaliën terugdringt, bestaat in de regel uit acht stappen, vertelt Westerhoff.

De eerste stap is het analyseren van een aantal monsters van het water dat aanwezig is in het koelsysteem. Hetzelfde geldt voor het grondwater. Met name deze laatste meting kan resultaten geven die aanleiding zijn om niet grondwater maar bijvoorbeeld drinkwater toe te passen voor koeling.

Stap 2 wordt gevormd door het in kaart brengen van de bestaande koelinstallatie. Denk aan de koeltorens, de warmtewisselaars, pompen, leidingen en dergelijke. Daarnaast is het belangrijk om een goed beeld te hebben van de waterstromen in deze installatie. Een deel van deze laatste informatie zal onder andere gehaald kunnen worden uit het Gebouw Beheer Systeem.

**AKKOORD GAAN**

De derde stap heeft betrekking op de vraag of de fabrikanten van de diverse componenten waaruit de koelinstallatie is opgebouwd kennis hebben van dit soort technologie en akkoord gaan met het gebruik van deze manier van werken in combinatie met de door hen ontwikkelde en geleverde componenten. Anders gezegd: zijn deze componenten geschikt voor een koelinstallatie waarin een reactor is opgenomen die op basis van elektrolyse werkt?

In stap 4 worden de resultaten van de behandeling van het water gedeeld en besproken met de lokale watermaatschappij. Hierbij speelt







**'DE HOEVEELHEID WATER DIE EFFECTIEF WORDT GEBRUIKT VOOR KOELING IS MET 90 PROCENT AFGENOMEN'**



met name het probleem van legionella. Bovendien dient zekerheid te bestaan ten aanzien van het voldoen aan de lokaal geldende regels - ook als de nieuwe reactor wordt toegepast.

Stap 5 omvat het ontwerp, bouw en integratie van de reactor in de koeltoren. Na de installatie hiervan volgt een periode waarin de gehele installatie wordt getest. Deze fase kan enkele maanden duren.

#### NIET STILLEGGEN

In de zesde stap wordt de koelinstallatie inclusief reactor definitief in productie genomen. Dit is veelal een eenvoudig proces waarbij de reactor 'aan' wordt gezet en een aantal pompen die voorheen zorgden voor de doorstroming van het systeem juist 'uit' worden gezet. Op dit moment wordt tevens de elektrische geleidbaarheid van het water verhoogd naar - in het geval van het Nederlandse project - een instelling tussen 1.250 en 5.000 uS/cm.

In de volgende stap (stap 7) wordt continu gemeten, zodat het setpoint verder verhoogd kan worden en de uitstroom van water - en dus ook de inname - steeds verder wordt teruggebracht.

Na een aantal maanden wordt in stap 8 tenslotte de reactor geopend, zodat de grote hoeveelheden afzetting kunnen worden verwijderd. Opmerkelijk genoeg behoeft het koelsysteem van het Nederlandse datacenter tijdens deze - zeg maar - schoonmaakactie niet stilgelegd te worden. Wat volgens Westerhoff een niet onbelangrijk voordeel is.

#### RESULTATEN

De implementatie van deze aanpak bij het Nederlandse datacenter laat een aantal interessante resultaten zien. Allereerst blijken de hoeveelheden in het water aanwezige stoffen zich binnen de vereiste grenzen te bevinden. Het gaat dan om calcium, magnesium, silicium, ijzer, chloor, sulfaat en koolstofdioxide. De pH-waarde was beter dan voorheen, hetzelfde geldt voor de hoeveelheid bacteriën (waaronder legionella).

In het verleden gebruikte dit datacenter voor het behandelen van het koelwater per jaar 600 liter chemicaliën. Na installatie van de reactor worden geen chemicaliën meer toegevoegd en is het verbruik van deze stoffen dus teruggebracht tot nul.

De hoeveelheid water die effectief wordt gebruikt voor koeling is met 90% afgenomen. Doordat de hoeveelheid verdamping die plaatsvindt voor koelingsdoeleinden niet wordt beïnvloed, is het totale waterverbruik van het datacenter met 40% teruggedrongen. ■

