



Pathema bespaart significant op water footprint dankzij circulaire koeloplossing

# Koelen met minder water

Redactie Process Control

Water wordt steeds schaarser en dus duurder. Bovendien wordt de roep aan de industrie om de water footprint te verkleinen steeds luider. Er zijn inmiddels uitstekende alternatieven voor koelsystemen die op basis van chemie werken. Pathema heeft een interessante koeloplossing ontwikkeld die op basis van hydrovortexcavitatie functioneert.

**D**e energietransitie, waar we middenin zitten, is niet de enige transitie waar we mee te maken hebben. Ook de watertransitie komt steeds dichterbij. Mark Boeren, directeur bij Pathema, legt uit: "Van oudsher is Nederland een land met een wateroverschot, maar we krijgen nu steeds vaker te maken met tekorten. Zoetwater wordt steeds schaarser in Nederland."

## Circulair koelen

Zoetwater is niet alleen nodig om te drinken, douchen en te wassen, maar ook om industriële processen mee te koelen. Boeren: "Water is nog steeds de efficiëntste manier van koelen. Als je industriële restwarmte kunt

hergebruiken, verdient dat de voorkeur, maar dat is lang niet altijd mogelijk. Koelen is en blijft dus uitermate belangrijk."

Maar dat koelen kan een stuk slimmer en efficiënter dan er nu nog vaak gebeurt. Boeren: "Wij zetten sterk in op het hergebruiken van afvalwater. Door dat afvalwater op te vangen en goed op te werken, is het zeer goed bruikbaar om in het koelproces in te zetten. Circulair koelen dus."

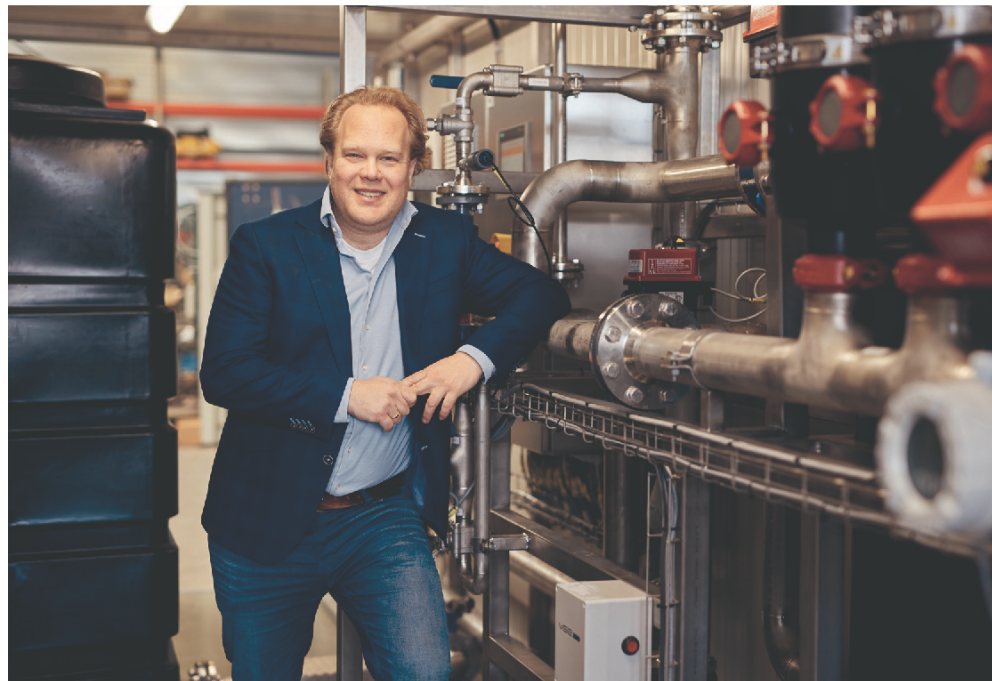
## Drie stappen

De oplossing van Pathema bestaat uit drie fases. Voorfiltratie, koelwaterbehandeling en recovery & support. Boeren: "Bij de voorfiltratie gaat het erom welk type water wordt aangeboden. Bij het aanbieden van leidingwater heb je uiteraard een ander soort voorfiltratie nodig dan wanneer je afvalwater van je eigen plant of een andere plant als uitgangssituatie hebt. Daar tussenin heb je bijvoorbeeld oppervlaktewater en grijs water."

Bij de tweede stap draait het om een chemievrije behandeling van het koelwater, waarbij het koelwater zo lang mogelijk wordt vastgehouden. Het doel van de behandeling is de vorming van kalk, corrosie en microbiologie te voorkomen.



De koelwaterbehandelingsinstallaties van Pathema zijn in vele samenstellingen en formaten te verkrijgen. Bijvoorbeeld in een skid, of juist plug & play ingebouwd in een container.



CEO Mark Boeren: "Investeer nu het nog kan, want je wilt over een paar jaar zeker weten dat je voldoende koelcapaciteit in huis hebt om je proces te kunnen laten draaien."

Bij de derde stap wordt het water uit stap twee hergebruikt en terug naar de eerste stap geleid.

### Eerste stap

Laten we even in iets meer detail naar de verschillende stappen en de daarbij gebruikte technologie kijken. Een veel gebruikte bron van koelwater in de industrie is oppervlaktewater. Boeren: "Door dat ingenomen oppervlaktewater voor te filteren kunnen we het in hogere kwaliteit naar de koeltorens brengen. Daardoor kunnen we verder indikken dan wanneer we met een lagere kwaliteit koelwater zouden werken."

Indikken is feitelijk niks anders dan het 'opconcentreren' van het koelwater. Tijdens het koelproces verdampt er water. Alles wat niet verdampt, wordt ingedikt. "Hoe meer je kunt indikken, hoe langer je het water kunt vasthouden, hoe minder je hoeft te suppleren aan de voorkant."

### Tweede stap

Bij de tweede stap van het proces wordt het voor-gefilterde water middels een industrial vortex generator (IVG) behandeld. Dit proces, dat door Pathema is gepatenteerd, creëert in de zuiveringsunit in het koelwater een krachtige draaikolk waardoor een vacuüm in het water ontstaat. Door dat vacuüm wordt kalk

geen kans meer heeft. "Het vacuüm dat ontstaat door die draaikolk heeft de neiging om alle gasbelletjes die in het water zijn opgelost naar zich toe te trekken. Daardoor ontstaat cavitatie in het medium. De daardoor ontstane wrijvingskracht, gecombineerd met ontgassing, zorgt ervoor dat calcium overgaat naar calciumcarbonaat: ofwel: kristallisatie."

Het ontstane calciumcarbonaat slaat niet neer op de warmtewisselaars, maar blijft wel in het medium aanwezig. Zodra het kristalmaat 10-15 micron overstijgt, worden de kristallen actief weggefilterd. "Calciumcarbonaat is een natuurlijke corrosie-inhibitor, dus die wil je tot een bepaalde waarde in je koelwater houden."

De hydrovortexcavitatie resulteert ook in de beschadiging van celwanden, waardoor micro-organismen niet de kans hebben om door te groeien. "We hebben daar ook nog een UV-C bestraler aan toegevoegd om eventueel overgebleven organismen te kunnen uitschakelen."

Grotere filterunits zijn bovendien ook nog eens uitgerust met een chloorelektrolyse systeem. "Van zout

## "Het kunnen hergebruiken van

uitgekristalliseerd voordat het kan neerslaan op de warmtewisselaar. Ook wordt de vorming van slib in het koelwater voorkomen, waardoor bacteriegroei

## opgewaardeerd afvalwater zal steeds interessanter worden”

27

water, dat uit onze eerste filtratiestap komt, maken we actief chloor radicalen door ze door een elektrolyser te halen. We maken dus een heel effectief desinfectant uit onze reststromen.”

### Derde stap

Bij de derde en laatste stap, de recovery & support, draait het vooral om hergebruiken. “Op een gegeven moment kan je niet verder indikken en zul je moeten spuien”, verduidelijkt Boeren. “Omdat je aan de voorkant al met een hoge kwaliteit water bent begonnen, is ook je water aan de achterkant nog van een hoge kwaliteit. Dat water leent zich dus uitstekend voor recycling. Je hoeft dus het koelwater niet meer te spuien op bijvoorbeeld het oppervlaktewater. Er zijn in de hele keten slechts twee punten waar verlies optreedt en dat is in de voorfiltratie en bij de verdamping in de koeltoren. In de praktijk is dat percentage in het gunstigste geval vijf procent, in het minst gunstige geval twintig procent. We zijn nu overigens verder aan het experimenteren, want onderzoek wijst uit dat je naar een efficiëntie van 99 procent toe kunt, maar we zitten daarbij echt nog in de onderzoeksfase.”

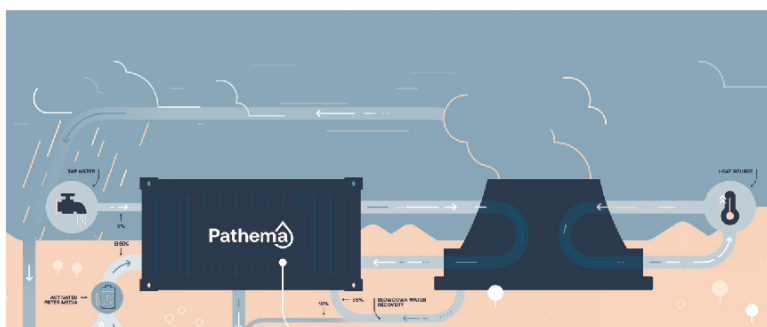
### Chemie

Traditioneel wordt koelwater veelal met chemie behandeld. Dat is echter niet de meest duurzame manier van koelwaterbehandeling. Boeren: “Je gaat veel minder efficiënt met het beschikbare water om dan bij onze methode. De reden dat je dit toch nog steeds veel ziet, is dat water in Nederland veel te goedkoop is. Leidingwater kost heel weinig, oppervlaktewater is bijna gratis.”

Maar dat gaat veranderen. Door terugkerende water tekorten wordt de noodzaak om zuiniger met water om te gaan steeds groter. Bovendien wordt het lozen van afvalwater steeds problematischer. “Die regels worden steeds strenger. Koelwater dat is behandeld met chemicaliën en dat geloosd moet worden, bevat altijd chemicaliën die je er niet zomaar uit krijgt. Daar willen de overheden van af.”

*Één oplossing, drie fases.  
Eenvoudig 100% chemievrij  
en circulair koelen in drie  
stappen:*

1. Voorfiltratie, 2.  
Koelwaterbehandeling, 3.  
Recovery & support



Het ligt in de lijn der verwachting dat leidingwater steeds duurder zal worden en dat het lozen van afvalwater steeds lastiger wordt. “Het kunnen hergebruiken van opgewaardeerd afvalwater zal dus steeds interessanter worden. Vanuit circulair oogpunt is het nu al de meest duurzame oplossing, maar onze oplossing zal economisch ook steeds interessanter worden.”

### Norm

Boeren verwacht dat het inzetten van afvalwater vanaf 2030 de norm zal zijn. “Het hergebruik van water is de eenvoudigste stap om je water footprint met dertig tot vijftig procent te verkleinen. Bovendien heeft zo’n ingreep geen invloed op je proces.” Waar we met de energietransitie veelal zien dat bedrijven de neiging hebben om tot het laatste moment te wachten met investeren, meent Boeren dat het met de watertransitie verstandig is om dat niet te doen. “Investeer nu het nog kan, want je wilt over een paar jaar zeker weten dat je voldoende koelcapaciteit in huis hebt om je proces te kunnen laten draaien. Het zou mij niet verbazen als er rond 2030 een verbod komt op alle inefficiënte koelinstallaties. Het is zaak om voor die tijd je koelinstallatie zo circulair mogelijk te hebben ingericht, want als je wacht tot het moet, ben je te laat.”

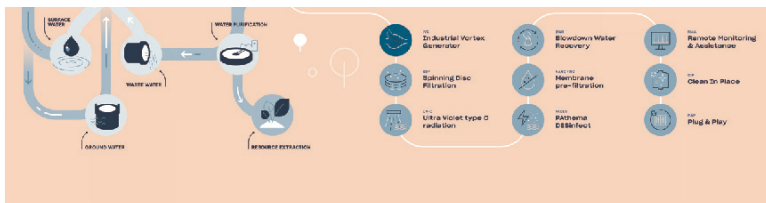
### Terugverdientijd

Chemie is op dit moment alleen op de korte termijn goedkoper dan de oplossing van Pathema. “Als je oppervlaktewater gebruikt om te koelen is de gemiddelde terugverdientijd vijf jaar. Bij drinkwater is dat drie jaar. Als water inkopen en afvalwater lozen duurder wordt, nemen die terugverdientijden nog eens significant af. Een koeltoren staat er gemiddeld twintig jaar, dus die investering is gemakkelijk te verantwoorden. Bedrijven kunnen onze oplossing kopen, maar we bieden ook full-operational lease aan.” Terugverdientijden hangen uiteraard ook af van de grootte van de koelinstallatie. De grootste optimalisatieslagen zijn te maken in het bereik van 5 tot 150 megawatt.

### 8 dollar per kuub

Pathema levert systemen over de hele wereld. De grootste vraag komt op dit moment uit het Midden-Oosten: daar is water schaars en zijn de budgetten groot. Ook in Noord-Amerika is de vraag groot: een kuub water kost in sommige regio's acht dollar en dan zijn er ook nog kosten voor het lozen. “Onze systemen zijn daar vanaf dag één rendabel. Elke kuub water die je binnen houdt, bespaart je acht dollar.”

Pathema kan het koelproces ombouwen zonder dat het proces hoeft te worden stilgelegd. Boeren: “We werken met plug en play containers, slide door die



werken met plug en play containers, skus dus, die in de werkplaats al een factory assessment test (FAT) hebben gehad. Op locatie sluiten we alles aan, doen we een site acceptance test (SAT) en kunnen we, terwijl we nog parallel met het oude systeem werken, de eventuele kinderziektes eruit halen.”