

# Indirect koelen met water

Sinds kort zijn er enkele bedrijven die een indirect koelsysteem met een chiller verkopen. Deze systemen zijn nu nog vaak duurder. Ze hebben echter een aantal voordelen die in de toekomst een rol kunnen gaan spelen.

**D**e basis van het indirect koelsysteem is een waterchiller, ofwel een koudwatermachine. Het bestaat uit minimaal twee circuits. De chiller is het complete primaire circuit, wat in de fabriek in elkaar is gezet. Dit circuit bestaat uit een condensor, compressor, expansieklep en een warmtewisselaar. Het neemt de warmte van de warmtewisselaar op en koelt dit af in de condensor. Dit afkoelen gebeurt met buitenlucht. Het systeem is bijna identiek aan de gangbare koelsystemen, met dit verschil dat de warmtewisselaar de warmte niet uit de cel haalt (als verdampers) maar uit het secundaire circuit. Het primaire circuit is gevuld met een koudemiddel. Het secundaire circuit bestaat uit de warmtewisselaar,

pomp, inlaatkleppen en verdampers. De warmtewisselaar neemt de koude over van het primaire circuit. Deze koude wordt verpompt naar de verdampers waar het vervolgens de cel koelt. Het secundaire circuit is gevuld met water en antivries. De antivries is een natuurlijk middel dat het vriespunt van het water verlaagt.

### Minder controle

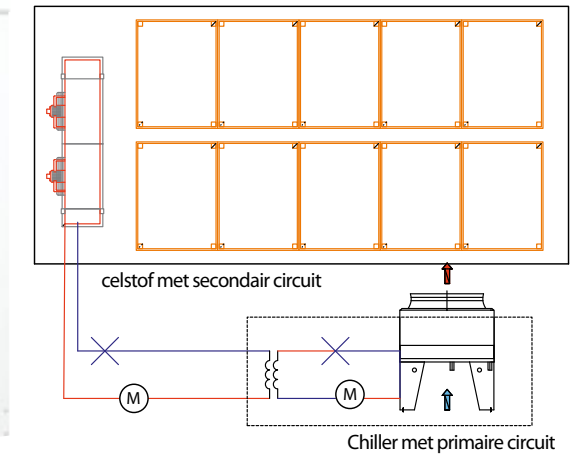
Een indirect koelsysteem heeft alleen in zijn primaire circuit een koudemiddel zitten. Vaak is dit nog wel een HFK (hydrofluorkoolwaterstof). Toch wordt hiermee al veel risico ingeperkt. De kans op lekkage door een ongeval, bijvoorbeeld een heftruck die tegen de koeling rijdt, is nihil. Het primaire circuit



▲ Een chiller van Daikin, levering door Omnivent.



▲ Ook Tolsma koopt een chiller compleet in.



▲ Schema indirect koelsysteem.

met het koudemiddel staat buiten de koelcel op een beschermde plaats. Daarnaast daalt door zo'n systeem het totale volume van de HFK's. Hierdoor is er minder vaak een STEK-controle nodig. Deze controle beperkt zich daarnaast tot het primaire circuit. De controlekosten zijn daardoor veel lager. Bedenk daarbij dat een schaarlift vaak niet bij het onderhoudscontract in zit. Deze komt er nog overheen. Men hoeft niet alle verdampers langs te lopen. Het secundaire circuit kan nog wel lekken, maar dat is zichtbaar water in plaats van onzichtbare gasvormige koelvloeistof. Naast het milieuvoordeel is er dus ook een financieel voordeel. Overigens, als er sprake is van de lekkage moet er bijgevoerd worden met water, maar ook met de antivries. Dat laatste maakt een lekkage nog steeds een dure aangelegenheid.

### Energieverbruik

Als nadeel van een indirect systeem wordt vaak het hogere energieverbruik genoemd. Bij het uitwisselen van de koude tussen de beide circuits gaat er energie verloren. Een chiller werkt echter met andere koudemiddelen dan de gewone koelsystemen. Daarnaast heeft de chiller een elektronische insputing en een kort leidingcircuit. Dit alles zorgt ervoor dat het energieverlies van de warmtewisselaar ongeveer wordt gecompenseerd, waardoor het energieverbruik vergelijkbaar is met die van een conventionele installatie. Let er wel op dat er ook tussen de verschillende chillers een verschil in energieverbruik is. Dit ontstaat door het gebruik van andere compressoren en andere koudemiddelen.

### Aanleg eenvoudiger

Een ander voordeel is dat de installatie relatief eenvoudig is. De chiller komt kant-enklaar van de fabriek. Aan de chiller moet

volgens een pomp en een leidingsysteem voor het secundaire circuit worden gemonteerd. Omdat hierin geen HFK's zitten is er geen koeltechnisch monteur nodig met een STEK-diploma. De leidingen kunnen van kunststof zijn waarin onder andere waterkleppen en pompen kunnen worden gezet. Bij de verdampers komt een klep in plaats van een duur (elektronisch) expansieventiel. Dit dure expansieventiel bepaalt het grootste deel van de meerprijs tussen een systeem met enkele of meerdere verdampers. Veelal wordt uit kosten oogpunt dan gekozen voor (te) weinig verdampers. Te weinig verdampers betekent echter een slechte luchtverdeling en te grote verschillen in producttemperatuur. Bij een indirect systeem is het prijsverschil tussen enkele of meerdere verdampers klein. Zonder dat de kosten sterk toenemen, kun je dan een koeltechnisch betere installatie aanschaffen. Ondanks deze eenvoudige aanleg is de installatie (nog) duurder dan die van een conventionele installatie. Naar verwachting gaat de installatie ook niet langer mee dan een conventionele installatie. Er worden immers nog veel dezelfde materialen gebruikt. De hogere aanschafkosten worden daarnaast maar gedeeltelijk gecompenseerd door de lagere onderhoudskosten. De installatie onderscheidt zich dus niet door een lagere kostprijs. Overigens, hoe complexer de installatie des te kleiner het prijsverschil.

### Toekomst

Met een indirect systeem ontstaan ook veel andere mogelijkheden. Zo is het met een secundair circuit eenvoudiger om de delta-T (temperatuurverschil over de verdampers) te verlagen. Hoe groter dit verschil, des te kleiner kan de verdampers zijn. Een sterke afkoeling geeft relatief veel vermogen, maar ook veel vochtverlies en veel ijsvorming op de

verdampers. Met een grotere verdampers is dit te beperken. Dit is vooral belangrijk bij gevoelige gewassen zoals winterpeen. Dit temperatuurverschil is met een standaardkoeling begrensd, omdat het koudemiddel volledig moet verdampen. Bij een indirect systeem bestaat die grens niet. Daarnaast kan het eenvoudiger zijn om over te stappen op een installatie met propaan, ammoniak of CO<sub>2</sub>. Het primaire circuit is dusdanig klein dat een deel van de nadelen van deze koudemiddelen vervallen. Er ontstaat dan een klimaatvriendelijk koelsysteem met alleen natuurlijke koelmiddelen. Ten slotte kun je met sommige chillers zowel verwarmen als koelen. Ook dat biedt perspectief voor die gewassen waarvoor soms warmte en soms koude wordt gevraagd.

### Het milieu

Vanaf 2010 verbiedt de wet de verkoop van nieuwe HCFK-koudemiddelen. De meest bekende is R-22. Bestaande koelinstallaties moeten worden omgebouwd. Dan kunt u kiezen tussen het broeikasversterkende HFK of natuurlijke en energiezuinige koudemiddelen. Met een keuze voor een klimaatvriendelijk koelsysteem bespaart u niet alleen op uw energierekening. Het is ook in juridisch opzicht duurzaam. Het is namelijk niet zeker of de wet de HFK's blijft toestaan. Die zekerheid hebt u wel met milieuvriendelijke middelen. Om het gebruik van natuurlijke koudemiddelen te stimuleren heeft de overheid een subsidieregeling, de ROB, die onder andere haalbaarheidsonderzoeken subsidieert (zie [www.senternovem.nl/roblandbouw](http://www.senternovem.nl/roblandbouw)).

