

WHITEPAPER

Verduurzaam en verhoog de betrouwbaarheid van uw luchtgekoelde koelmachine

Een hogere Energy Efficiency Ratio
met adiabatische voorkoeling



Wereldwijd toonaangevend in adiabatische koeling



Inleiding

De destijds uitgerekende koelcapaciteit van commerciële en industriële luchtgekoelde koelinstallaties is niet toereikend voor de alsmaar stijgende buitentemperaturen van de laatste jaren. Dit leidt ertoe dat koelmachines in de praktijk vaak niet de beoogde koelcapaciteit kunnen leveren en onnodig veel energie gebruiken. In sommige gevallen behalen koelmachines de nodige koelcapaciteit helemaal niet of vallen de machines zelfs uit. Met alle gevolgen van dien - servers die oververhit raken, vriescellen die ontdooien, en personeel dat gebukt gaat onder een te warm binnenklimaat.

In dit whitepaper zetten we de uitdagingen die gepaard gaan met een in-efficiënt koelsysteem uiteen en bespreken we de mogelijkheden om bestaande koelmachines zo efficiënt mogelijk te laten draaien. Lees hoe je enorme kosten bespaart en de betrouwbaarheid van je koelsysteem vergroot.



1. Een falend koelsysteem in warme buitentemperaturen

De afgelopen jaren is er een trend waargenomen waarbij de buitentemperaturen ieder jaar hoger komen te liggen. Hiermee is destijds geen rekening gehouden door adviseurs bij het bepalen van het benodigde koelvermogen. Met als gevolg dat deze niet zijn uitgerust voor de warme buitentemperaturen. In warmere periodes kan dit leiden tot uiteenlopende problemen:

- De energie-efficiëntie (EER) van de koelmachine gaat omlaag en het energieverbruik stijgt significant
- De ventilatoren van de koelmachine draaien meer op vollast en kunnen daarbij voor geluidsoverlast zorgen
- De compressor moet harder werken. Hierdoor stijgt de head-pressure enorm en daarmee stijgt theoretisch de kans op het lekken van koelmiddelen
- Door de extra belasting op de onderdelen in de machine ontstaat extra slijtage van de koelmachine met als gevolg een kortere levensduur.
- Het koelvermogen dat wordt gevraagd kan niet worden geleverd, waardoor de koelmachine in storing kan vallen (ook wel 'tripping' genoemd)
- In het ergste geval valt de koelmachine volledig uit.

Vooraf dat laatste moet uiteraard voorkomen worden. Maar ook de kans op vervuiling en onnodig hoog energieverbruik moet worden verhinderd. Gelukkig zijn er meerdere manieren om ervoor te zorgen dat een koelsysteem, ondanks hoge buitentemperaturen, optimaal en efficiënt functioneert. Het volgende hoofdstuk geeft hier verdere uitleg over.



2. Zo verhoog je de efficiëntie van je koelsysteem

2.1 Een efficiënt koelsysteem: de basics

Voordat we dieper in de verschillende oplossingen duiken om een koelmachine optimaal en efficiënt te laten werken leggen we hier eerst uit wat er precies bedoelt wordt het verhogen van de efficiëntie van een koelmachine. Het gaat hier namelijk niet alleen om het **opvoeren van de EER** van een koelmachine, maar ook om het **verhogen van de koelcapaciteit** terwijl de **piekstroom** verlaagd wordt. Daarnaast wil je ervoor zorgen dat de koelmachine **niet meer continue op vollast** draait wanneer er meer koelvermogen wordt gevraagd. Vooral dit draagt bij aan de **levensduur van de machine**. Niet in de laatste plaats wil je erop toezien dat **de betrouwbaarheid van de koelmachine vergroot**, in andere woorden, dat deze in **geen enkel geval uitvalt**.

2.2 Een efficiënt koelsysteem: de how-to

Er zijn verschillende manieren om de efficiëntie van een koelmachine te verhogen. Deze manieren staan hieronder uiteengezet van minst tot meest doeltreffend.

Toevoeging aan het koudemiddel

Wanneer het om een watergekoelde koelmachine gaat of een chiller, dan kan het energieverbruik verlaagd worden door een middel toe te voegen aan de koelvloeistof die de warmteoverdracht verbetert, om zo de efficiëntie van het koelsysteem te verhogen.

Updaten besturingssysteem & software

Vaak kan er in de efficiëntie van een koelmachine al heel wat worden gewonnen door de aansturing van de koelmachine te optimaliseren. Hierdoor zorg je voor een effectievere en energiezuinige aansturing van het koelsysteem.

Vervangen van de ventilatoren

Op oudere koelmachines zitten vaak nog ventilatoren die minder efficiënt zijn in vollast en deellast. Ook moeten deze ventilatoren door de toenemende buitentemperaturen vaker voluit draaien waardoor er naast een hoog energieverbruik ook geluidsoverlast kan ontstaan. Door het vervangen van deze ventilatoren met energiezuinige EC-ventilatoren wordt het energieverbruik en geluidsoverlast gereduceerd. Het rendement van deze EC-ventilatoren wordt verder vergroot wanneer deze gebruikt worden in combinatie met adiabatische koeling.

Voorkoeling met adiabatische koeling/luchtbevochtiging

Een zeer effectieve manier om het koelsysteem efficiënter te laten draaien, is door de warme lucht die door het systeem gaat af te koelen met adiabatische koeling (ook wel verdampingskoeling genoemd). Hier zijn verschillende oplossingen in te vinden:

Adiabatisch voorkoelen middels contact bevochtiging

Adiabatische voorkoeling middels contact bevochtiging maakt gebruik van een direct verdamping media - een pad. Doordat warme (droge) buitenlucht door het verdampingsmedia heen stroomt, verdampt het water in de luchtstroom en neemt de temperatuur af. Adiabatisch voorkoelen middels contactbevochtiging is een zeer effectieve manier om de efficiëntie van een koelmachine te verhogen.

Deze vorm van adiabatische voorkoeling wordt in zijn effectiviteit niet beïnvloed door omgevingsfactoren zoals wind. Daarnaast sluit het gebruik van een contactbevochtiger de verspreiding van legionella uit, doordat er geen druppels (aerosolen) ontstaan, en kan het systeem veilig in de buurt van luchtbehandelingssystemen en openbare ruimtes worden geplaatst.

Kijk voor meer informatie op de pagina PreCooll:

Adiabatische voorkoeling →



De OxyVap® - directe verdampingsmedia van Oxycom's PreCooll

■ **Adiabatisch verkoelen middels verneveling**

Adiabatische verkoeling middels verneveling, ook wel misting genoemd, werkt anders. Dit systeem zorgt ervoor dat de warme buitenlucht als het ware wordt besproeid met hele kleine waterdruppeltjes. Ook hierbij wordt de lucht afgekoeld. Aan dit systeem zitten echter een paar nadelen. Als er kleine porties stilstaand water achterblijven in de leidingen, buizen, of pompen in een warme omgeving wanneer het systeem UIT staat, kan er snel legionella ontstaan en in de vorm van aerosolen die in de lucht terechtkomen wanneer het systeem weer wordt geactiveerd. Fabrikanten van verkoeling met verneveling raden daarom ook aan om een vernevelingssysteem alleen in openbare ruimten te plaatsen wanneer ze worden gebruikt in combinatie met Reverse Osmose filtersystemen. Daarnaast is een adiabatisch systeem met vernevelaar enkel effectief wanneer het redelijk tot volledig windstil is. Met een beetje wind, verwaait de koelende mist en kan er geen optimale verkoeling plaatsvinden. Daarnaast leidt dit tot onnodig watergebruik.

Lees voor meer informatie het blog [Adiabatische verkoeling voor industriële koelmachines - de voor- en nadelen](#) →

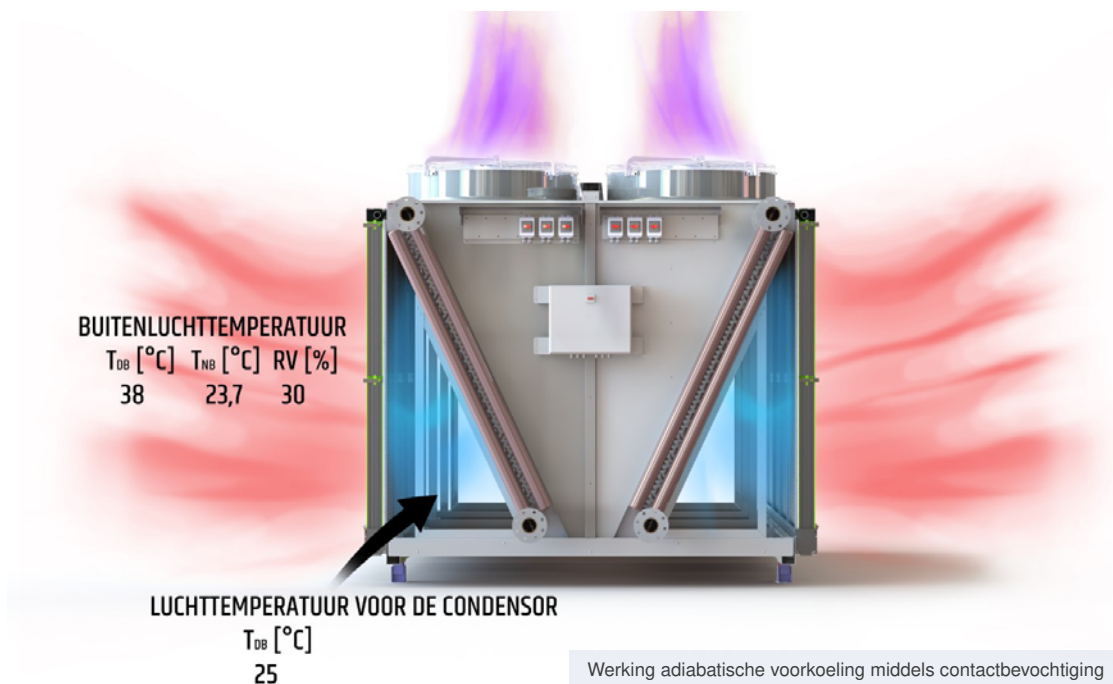


Voorbeeld van adiabatische verkoeling middels verneveling

3. Adiabatische voorkoeling

3.1 Werking adiabatische voorkoeling

Om water te verdampen is energie nodig. Wanneer water verdampt wordt energie, in de vorm van warmte, onttrokken aan de luchtstroom. De luchttemperatuur gaat daarmee omlaag en de luchtvochtigheid neemt toe. Wanneer een adiabatische voorkoeler voor een koelsysteem gezet wordt zorgt de voorkoeler ervoor dat de buitenlucht wordt voorgekoeld, middels directe verdampingskoeling, voordat het door de condensor gaat. Een koelmachine draait efficiënter bij lagere aanzuigtemperaturen. Door voorkoeling neemt het energieverbruik van het koelsysteem dus af.



3.2 Voordelen adiabatistische voorkoeling

Het gebruik van adiabatistische voorkoeling, middels een verdampingsmedia, brengt zeer veel voordelen met zich mee. We zetten deze voordelen hieronder op een rijtje:

- Lager energieverbruik en daarmee ook lagere CO₂-uitstoot van de koelmachine
- Meer koelcapaciteit, ook op warme dagen
- Verhogen van de betrouwbaarheid van de koelmachine en het uitvallen van de machine kan hiermee worden voorkomen
- Minder kans op hogedruk storingen van de koelmachine
- Verlaging van de piekstroom
- Lagere geluidsproductie, doordat ook de ventilatoren kunnen worden afgetoerd
- Minder mechanische koeluren en dus meer vrije koeluren
- Meer draaiuren in deellast en dus minder slijtage van de koelmachine
- Vaak komt de investering in een energiebesparende maatregel, zoals adiabatistische voorkoeling, in aanmerking voor subsidie, zoals de EIA-subsidie (Energie Investerings Aftrek) in Nederland
- Wanneer adiabatistische koeling wordt toegepast in combinatie met een nieuwe koelmachine kan deze op lagere temperaturen worden uitgelegd en volstaat daarmee een kleinere koelmachine, wat weer resulteert in lagere aanschafkosten

PreCooll

Adiabatische voorkoeling van Oxycom



Tot wel 40% energiebesparing



Tot wel 20% meer koelcapaciteit



Tot wel 30% piekstroom verlaging

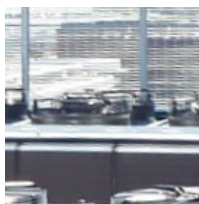


Tot wel 25 °C voorkoeling

4. Adiabatische voorkoeling in verschillende scenario's

4.1 Adiabatische voorkoeling voor datacenters

Voor datacenters kan een in-efficiënt werkend koelsysteem voor verschillende problemen zorgen. De up-time van de servers is hierin het belangrijkste. Datacenters moeten een uptime van 99,8% garanderen aan hun afnemers. De betrouwbaarheid van de koelmachine die de servers draaiende houdt is daarom ook prioriteit nummer #1. Met de warme (voor/na) zomers van de afgelopen jaren is bij veel datacenters gebleken dat hun koelmachines niet opgewassen zijn tegen de buitentemperaturen. Deze kunnen niet het gevraagde koelvermogen leveren, en dreigen zelfs uit te vallen. Daarnaast wordt er vaak door omwonende geklaagd over de geluidsoverlast dat veroorzaakt wordt door de ventilatoren die op volle toeren staan te draaien. Met de installatie van een adiabatische voorkoeler zijn datacenters verzekerd dat de koelmachines de totale gevraagde koelcapaciteit kunnen leveren, waardoor zij ook 100% werkende servers aan hun afnemers kunnen garanderen. In combinatie met energiezuinige EC-ventilatoren wordt ook het geluidsoverlast drastisch verminderd. Een bijkomend voordeel van het gebruik van adiabatische voorkoeling is dat de koelmachine veel minder energie verbruikt, en door een verlaging van de piekstroom ook de servercapaciteit kan worden vergroot.



4.2 Adiabatische voorkoeling voor supermarkten

Ook supermarkten hebben te lijden onder koelmachines die met hoge buitentemperaturen niet de gevraagde koelcapaciteit kunnen leveren. Dit leidt ertoe dat koel- en vriescellen de wettelijk verplichte bewaartemperatuur niet behalen, met als gevolg dat de inhoud van de cellen moet worden weggegooid. Tegen een fractie van deze kosten kan worden geïnvesteerd in adiabatische voorkoeling. Het adiabatische voorkoelingssysteem garandeert het optimaal functioneren van de koelmachine, waarmee ook de garantie wordt geboden dat de koel- en vriescellen altijd de wettelijke verplichte temperatuur behalen.

“

“Sinds de aanschaf van een adiabatische voorkoelingssysteem hoeven we geen water meer te sproeien om onze koelmachine koel en draaiend te houden op warme zomerdagen. Naast het verbeteren van de betrouwbaarheid, verhoogt het PreCool systeem de efficiëntie van de koelsystemen en verlaagt het onze energierekening.”

DHR. BOER
JUMBO Raalte

4.3 Adiabatische verkoeling algemeen (kantoren, hotels, etc.)

Ook bij hotels en kantoren kan het voorkomen dat een koelmachine, onder invloed van warme buitentemperaturen, inefficiënt wordt en de gewenste binnentemperatuur niet meer kan leveren. Het gebruik van adiabatische verkoeling kan in zo'n geval garanderen dat er ten alle tijden een prettig werk/ leefklimaat heerst in het gebouw, niet in de laatste plaats - een energiezuinig klimaat.



5. Conclusie

Een in-efficiënt werkende koelmachine brengt meerdere risico's met zich mee. Naast torenhoge energiekosten en geluidsoverlast, is er ook grote kans op een verlaagde koelcapaciteit of zelfs uitval. Gelukkig zijn er meerdere manieren om de efficiëntie van een koelmachine te verhogen. De meest effectieve manier om dit te doen is door gebruik te maken van adiabatische voorkoeling. Adiabatische voorkoeling zorgt er namelijk niet alleen voor dat de EER van de koelmachine wordt opgevoerd, de piekstroom verlaagd, en de koelcapaciteit verruimd, maar ook de betrouwbaarheid van de koelmachine drastisch wordt verhoogd.

Case study Smart4Power

In samenwerking met Oxycom heeft Smart4Power het toonaangevende zakendistrict Ras Al Khaimah Economic Zone (Verenigde Arabische Emiraten) weten te verduurzamen. Door de PreCool systemen te installeren wordt de overbelasting en het energieverbruik van de condensoren drastisch verminderd. Lees hier meer over deze case study:

[Lees case study](#)





6. Over Oxycom

Bij Oxycom zijn we pioniers. We hebben onze zeer innovatieve natuurlijke koelsystemen ontwikkeld met één doel: het verminderen van de wereldwijde ecologische voetafdruk die nodig is voor het koelen, ventileren en verwarmen van gebouwen. Sinds 2002, ontwikkelen we innovatieve adiabatische klimaatoplossingen. Oxycom heeft jarenlange ervaring met talloze toepassingen wereldwijd. Onze brede expertise stelt ons in staat elk project samen met onze partners/installateurs succesvol af te ronden.

Wilt u uw huidige koelmachines verduurzamen en verbeteren? Wij helpen u daar graag bij. Plan een gratis en vrijblijvend adviesgesprek in met een van onze specialisten.

Plan een gesprek in →