

HOE TROTSEERT U DE ZOMERHITTE ?

Afgelopen jaren overtroffen de zomertemperaturen in de Benelux het meerjarige gemiddelde met pieken tot 40 graden.

En alhoewel het ontwerp van koel- en vriesinstallaties over de achterliggende jaren stapsgewijs is aangepast op de trend van hogere zomerse temperaturen, overtroffen de gemeten temperaturen deze ontwerptemperaturen. Met alle gevolgen van dien voor het juist functioneren van de installaties. Soms bleef de schade beperkt maar in een aantal gevallen was er sprake van ernstig productverlies tot zelfs complete uitval van de installatie met als gevolg complete ontruiming van de meubelen; een regelrechte ramp voor een winkelbedrijf.

Wij ontvangen dan ook veel vragen over welke maatregelen men kan nemen om een dergelijk risico aanstaande zomer te voorkomen.

Tips van Carrier: blijf de hitte de baas

Wat nu te doen als het de komende zomer weer zo lang zo extreem warm wordt? De specialisten van Carrier geven u een aantal tips voor maatregelen die u kunt nemen om problemen te beperken dan wel geheel te voorkomen, afhankelijk van de staat van de toegepaste techniek. Alvorens wij dat doen is het goed om eerst iets te vertellen over de uitgangspunten van het installatieontwerp van elke supermarkt.

Ontwerp condities:

Elke supermarkt installatie is ontworpen op basis van een maximale belasting. Deze valt uiteen in twee punten:

- De maximaal heersende winkeltemperatuur; deze is standaard in Europa voor de meubelen 25 °C bij een relatieve vochtigheid van 60%
- De maximale buitentemperatuur, oftewel ontwerptemperatuur. Deze wordt in de Benelux veelal bepaald door de centrale organisatie waartoe men behoort en wordt vastgelegd in een bestek- of lastenboek en varieert veelal tussen de 30° en 38°C.

Bij oplopende buitentemperaturen zal in eerste instantie het ontwerp van de buitentemperatuur worden overschreden, daarbij moet u bedenken dat door opstelling en gebruik van donkere dakbedekking de aangezogen luchttemperatuur van de op het dak opgestelde condensor/gascooler in de praktijk hoger kan zijn dan de vrij gemeten buitenluchttemperatuur. Indien de buitentemperatuur een aantal graden hoger wordt dan de ontwerptemperatuur leidt dit niet direct tot koeltechnische problemen. Maar als naast de hoge buitentemperatuur ook de winkeltemperatuur oploopt tot boven de ontwerptemperatuur ontstaat er een kritische situatie.

Welke maatregelen kan ik nemen?

Deze zijn onder te verdelen in vier categorieën:

- 1 Maatregelen bij nieuwbouw
- 2 Beheersen van de producttemperaturen
- 3 Beheersen van de winkeltemperatuur
- 4 Beheersen van de capaciteit van de installatie

1 Maatregelen bij nieuwbouw/verbouwing

Hebt u nieuwbouwplannen voor de toekomst en start u vanuit een ontwerp? Neem dan de volgende factoren mee in uw plannen:

- Kies een ontwerptemperatuur van de installatie die in lijn is met de zomerse maxima
- Neem maatregelen die overschrijding van de winkeltemperaturen helpen voorkomen:
 - Isolatie van plafond of daken
 - Zonwerende maatregelen op glas pui zijde
 - Beheersing van lucht infiltratie via deuren
 - Zo nodig airconditioning van de winkel, deze in volgorde van genoemde punten
- Zorg ervoor dat de dakbedekking onder de condensor/gascooler bij voorkeur wit is of wit wordt geschilderd, indien de bouwkundige dakconstructie het toestaat kan ook het aanbrengen van wit grind worden overwogen. Dit scheelt enkele graden in vergelijking met een regulier zwart dak. Maar voor naar verwachting 90% van het winkelbestand bestaan er voor de volgende zomer geen nieuwbouwplannen en zullen op basis van de bestaande winkelsituatie maatregelen genomen dienen te worden.

2 Beheersen van de producttemperaturen

Deze aanpak valt of staat bij discipline. Koel- en vriesmeubelen zijn namelijk ontworpen om de ingebrachte goederen te conditioneren op de ingestelde temperatuur. Het koelvermogen van het meubel dient om infiltratie van de warme winkeltemperatuur te voorkomen en uitval van koude lucht te compenseren. De meubelen zijn dus feitelijk niet bedoeld om te warm ingebrachte producten terug te koelen. Zolang de winkeltemperatuur onder het ontwerpmaximum zit heeft deze nog wel een zekere overcapaciteit, maar niet meer bij een winkeltemperatuur van meer dan 25°C.

Het is dus zaak om de ingebrachte producten over de aangevoerde keten gekoeld te houden:

- Zorg dat in de winkelpaden niet meer producttrolleys staan dan er binnen 15 minuten geleegd kunnen worden tijdens het vulproces, stem uw vulploegcapaciteit hierop af.
- Zorg bij aanvoer vanuit het DC dat alle goederen direct vanuit de vrachtwagen in de buffercellen gaan: Voorkom geblokkeerde aanvoerroutes richting de cellen en de winkel

- Houd celdeuren gesloten; heeft u nog geen deurschakelaars die gekoppeld zijn aan geluid/licht alarmering? Investeer hier dan in
- Houd de nachtafdekking zo lang mogelijk gesloten voor openingstijd en na sluitingstijd van de winkel
- Heeft u dagafdekking, houd deze deuren ook tijdens het vullen zoveel mogelijk dicht
- Verstoor de luchtcirculatie van het meubel niet (uitblaas- en retourrooster), bijvoorbeeld door reclamemateriaal, prijskaarten, verpakkingsmateriaal, stickeretiketten of andere materialen boven de aanzuigroosters
- Respecteer de maximale beladingslijnen van een meubel; controleer of deze markering op de zijwanden aanwezig is en zoniet, breng deze alsnog aan
- Denkbeeldig dient er een vrije ononderbroken lijn te trekken zijn vanuit de onderzijde uitblaasrooster ("honingraat") naar het aanzuigrooster aan de voorzijde van het bodemschap. Te hoog opgestapelde producten zijn een van de meest voorkomende capaciteitsverlies factoren. Laad beter een keer extra bij
- Probeer bij eventuele uitval van een meubel de producten op te slaan in een koel/vriescel.

3 Beheersen van de winkeltemperatuur

Ventileren

De gemiddelde temperatuurval tussen dag en nacht in de Benelux bedraagt minimaal 8°C. Een koudere nacht kan dan ook na een warme dag gebruikt worden om de winkeltemperatuur te verlagen. Heeft u geen airconditioning, dan kan mechanisch ventileren dus uitkomst bieden. Wellicht moet de besturing van het ventilatiesysteem hiervoor worden aangepast.

Winkelverlichting

De winkelverlichting veroorzaakt verhoging van de winkeltemperatuur. Energiezuinige verlichting geeft minder warmte en bespaart energie. Daarnaast draagt modernisering van de verlichting bij aan de aantrekkelijke presentatie. Een investering in energiezuinige verlichting is dan ook om verschillende redenen een goed idee.

Bouwkundige maatregelen

Om de winkeltemperatuur te beheersen, kunt u ook bouwkundige maatregelen nemen in de vorm van zonwering en/of een of meer luchtsluizen bij de entree. Voorkom dat mensen overdag deuren openzetten (winkelentree en magazijn), luchtinfiltratie bij een buitentemperatuur van 25°C of hoger kan koeltechnische problemen in de winkel veroorzaken!

4 Beheersen van de capaciteit van de installatie

Bij dit onderwerp zullen wij wat langer stilstaan, juist omdat dit in de media veel aandacht krijgt en ook kan leiden tot misvattingen. Hierbij maken wij op basis van het gebruikte koudemiddel onderscheid tussen twee soorten installaties; die met HFK koudemiddelen en die met CO₂ als koudemiddel.

HFK installaties

In het verleden werden de installaties voorzien van HFK koudemiddelen, deze synthetische koudemiddelen zijn bekend onder verschillende namen; R404A, R507, R134a, R410 en recentelijk worden ook de koudemiddelen R448A en R449A gebruikt. Bij dit type installaties is er een rechtstreeks verband tussen de buitentemperatuur en het werkpunt van

de installatie, hoe hoger de buitentemperatuur des te hoger wordt de zogenaamde condensatietemperatuur. De maximale condensatietemperatuur is begrensd en is bepaald bij het ontwerp van de installatie. Bij de laatste generatie HFK-systemen zijn de condensators geselecteerd bij een temperatuurverschil tussen buitentemperatuur en condensatietemperatuur van 10 graden. Bij oudere systemen was dit vaak nog 12 of 15 graden. Naast vervuiling is ook veroudering uiteindelijk van invloed op de goede werking. Dat zal de condensatietemperatuur sneller doen oplopen.

Normaliter zullen bij een buitentemperatuur van 25°C de ventilatoren van de condensor ingeschakeld zijn. Is dit niet het geval dan dient u uw service partner hierop onmiddellijk te attenderen. Controleer ook op dat moment of aan de onderzijde de aanzuiging van het condensorblok niet geblokkeerd is door pluizen e.d. Bij twijfel foto's nemen en doorzenden aan uw service partner.

Wat gebeurt er precies bij het bereiken van de maxima van een HFK-installatie?

Om te voorkomen dat de condensatiedruk te hoog wordt, met het gevolg dat de gehele installatie uitschakelt op beveiligingen, zal de besturing een aantal graden voor het bereiken van de maximale condensatietemperatuur compressoren afschakelen. Zodra de condensatietemperatuur weer daalt, worden er weer compressoren bijgeschakeld.

- 1 Afschakelen van achtereenvolgens de koelcompressoren (een groot risico voor temperatuur overschrijding van de producten);
- 2 In het extreme geval complete afschakeling van de installatie (gegarandeerd temperatuur overschrijding van de producten)

CO₂ installaties

Alhoewel ook bij een CO₂-installatie bij een toenemende buitentemperatuur de werkdruk van de compressoren toeneemt, pakken de gevolgen hier anders uit. Bij een buitentemperatuur van ca. 25°C of hoger gedraagt het systeem zich niet meer als de traditionele koelinstallatie. In de gaskoeler wordt het gas niet meer gecondenseerd, maar koelt het gas terug tot ca. 2 graden boven de heersende buitentemperatuur.

- Het verhogen van het toerental van de gaskoeler ventilatoren, is zeer beperkt want de winst is immers fractioneel op slechts 2 graden temperatuurverschil

Een ander verschil ten opzichte van de HFK-installatie is dat een CO₂-installatie is voorzien van een zogenaamde hoge druk klep, deze klep ontbreekt bij de HFK-installaties. Deze klep regelt de persdruk. Iedere buitentemperatuur kent een optimale druk, ook hier geldt dat hoe hoger de buitentemperatuur des te hoger de persdruk. De persdruk is gemaximaliseerd en wordt bepaald door het ontwerp. Laten wij dan bij een HFK-installatie in geval van hoge buitentemperaturen compressoren afschakelen. Bij een CO₂-installatie zal men bij hoge buitentemperaturen de hoge drukklep verder open sturen. Bij buitentemperaturen van 38°C kan men weliswaar werken op 100% compressorcapaciteit. Maar omdat men niet langer werkt op het optimale punt, resulteert dit in een lagere koelcapaciteit.

Welke maatregelen zijn mogelijk op deze installaties?

Allereerst is het goed om te bedenken dat veel HFK-installaties een leeftijd hebben die al snel 10 jaar of ouder is. Investerings zullen dan ook gewogen dienen te worden op basis van de resterende levensduur, waarbij complete uitval van de goederen vanzelfsprekend nooit gewenst is en het voorkomen hiervan dus uiteindelijk altijd loont.

Toerental HFK condensor aanpassen

Naast bovenstaande controle van de werking van de condensor kan overwogen worden het maximale toerental van de ventilatoren gedurende de dag te verhogen. Veel condensoren zijn gedimensioneerd op een maximaal toegestaan geluidsniveau dat van toepassing is na 23.00 uur. Overdag zijn echter hogere geluidsnormen toegestaan. Op grond van het voortschrijdend inzicht op het ontwerp van destijds kan overwogen worden het toerental elektrisch te laten aanpassen binnen een vastgestelde tijdszone en vrijgave op basis van temperatuur. Dit is niet altijd uitvoerbaar maar in een aantal gevallen wel. Bij interesse dient u uw servicepartner dit voor te leggen voor onderzoek. Praktisch gezien vergroot u hiermee de capaciteit van de condensor waardoor het maximaal punt met een aantal graden verlegd kan worden. Door de hogere luchtstroom tijdens deze warme dagen zal ook de vervuilingsgraad van de condensor door stof en pluizen toenemen.

Aantal koelmeters uitschakelen

Op basis van een vooraf opgesteld hitteplan kan overwogen worden om bij het bereiken van de maximale ontwerpcondities een vooraf overeengekomen hoeveelheid meubelen op afstand via het remote center van de servicepartner uit te schakelen. Uitschakelen van bijvoorbeeld 10% van het aantal koelmeters verlegt het punt waarop de meubeltemperatuur dreigt te gaan oplopen, waarbij het effect door afschakeling van open meertrapsmeubelen het grootst is t.o.v. wandkoelingen die voorzien zijn van dagafdekking. Dit vraagt echter wel een helder draaiboek waarin benoemd staat:

- Welke categorie besluit ik dan buiten gebruik te (laten) stellen?
- Waar laat ik de vrijkomende goederen? (cellen, overige meubelen, huurcontainer)
- Hoeveel tijd heb ik nodig om meubelen te ontruimen?
- Wie binnen mijn organisatie of vestiging communiceert met mijn servicepartner?
- Wie is de contactpersoon bij mijn servicepartner?
- Bij welke buitentemperatuur kom ik als vestiging in actie? Over het algemeen is dit moment 1 à 2 dagen voor overschrijding in te schatten. Wacht niet tot het moment dat het zover is aangezien dan door drukte op deze remote centers dit mogelijk niet meer te verwezenlijken is
- Bewaak zelf het moment dat deze maatregel kan komen te vervallen

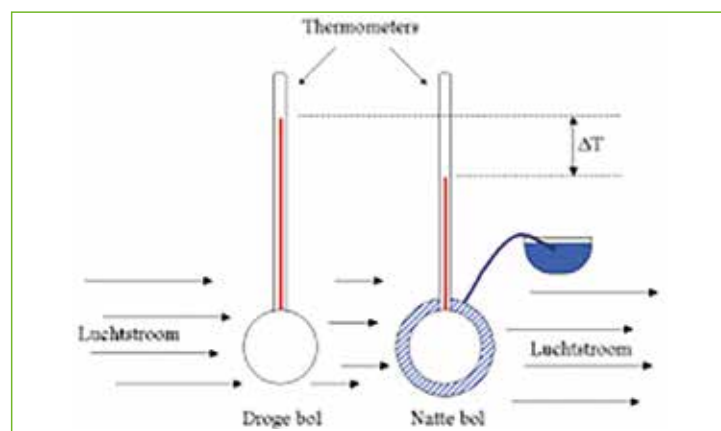
Kunstmatige verlaging van de aangezogen luchttemperatuur

Het aantal advertenties/aanbiedingen die claimen met behulp van water de hitte problemen te voorkomen is sinds deze zomer aanzienlijk toegenomen, het ene systeem werkt nog beter dan het andere en belooft zelfs allerlei bijkomende voordelen, wat is waar?

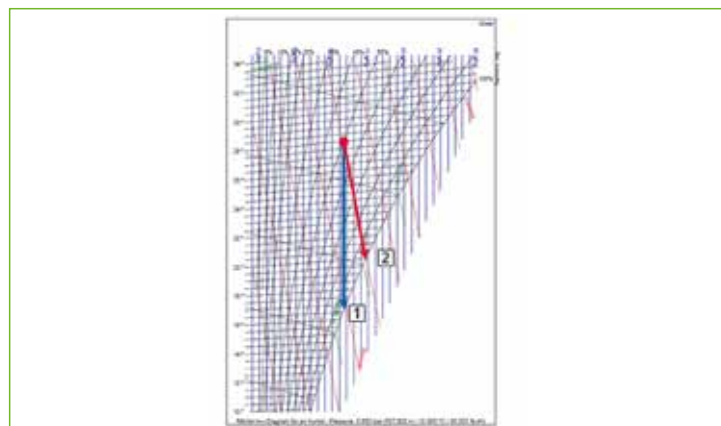
Alle geboden oplossingen hebben een principe gemeen namelijk verlaging van de aangezogen lucht door vrije verdamping van water. Om het effect hiervan te begrijpen dienen wij wat natuurkundige uitleg te geven. Alhoewel wij gemakshalve de temperatuur aanduiden in °C is er nog een factor van belang en dat is de relatieve vochtigheid. Deze

relatieve vochtigheid bepaalt de procentuele hoeveelheid vocht die lucht bevat bij een op dat moment heersende buitentemperatuur.

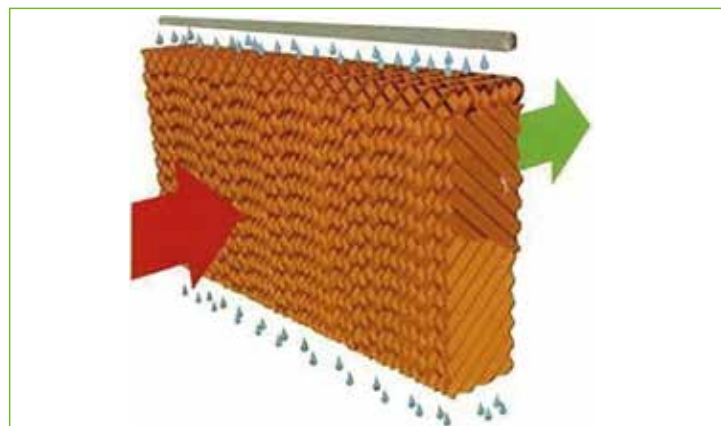
Met onderstaand diagram (Molière diagram) is te bepalen tot welk niveau de aanzuigtemperatuur uiteindelijk kan dalen indien wij deze in contact brengen met verdampend water. Deze waarde noemt men de natte boltemperatuur. Hierbij is het effect op de temperatuurdaling het hoogst indien deze het meest effectief in contact komt met dit verdampend vocht. Als wij het diagram nauwkeuriger bekijken zien wij ook iets anders opvallends. Naarmate de heersende relatieve vochtigheid van de onbehandelde aangezogen lucht toeneemt, neemt het uiteindelijk effect van temperatuurverlaging af! Het beoogde effect zal dan ook sterk variëren van locatie tot locatie in het land (kust, provincie of juist landinwaarts).



Principe van de natte bol temperatuur verlaging



Temperatuur verlaging volgens Molière diagram



Praktisch principe van Adiabatisch pakket

In onderstaand overzicht zijn alle relevante effecten gewogen. Het maakt duidelijk dat elk systeem zijn voor- en nadelen heeft. Voor alle systemen geldt dat er een leidingwater aansluiting beschikbaar dient te zijn in de nabijheid van de condensor. Aan het gebruik van water kleven niet alleen kosten maar ook een maatschappelijk vraagstuk. Verder zal doordat in de zomer de hoeveelheid stof en pluizen maximaal is door de combinatie van vocht, de vervuiling toenemen en ook hardnekkiger te reinigen zijn. Daarnaast vragen de meer geavanceerde oplossingen ook periodieke controle en reinigingswerk bovenop de reguliere reiniging en controle van de condensor zelf. De adiabatiese systemen, ook wel aangeduid aan pads, zijn in verschillende materialen beschikbaar; aluminium coated, celluloid composiet materialen. Ze hebben een verwachte levensduur van 5 jaar, afhankelijk van de intensiteit van het gebruik en de vervuilingsgraad.

Welke maatregelen zijn mogelijk op CO₂-installaties?

Effectief bestaat hier volgens ons maar een verantwoord middel en dat is het verlagen van de aangezogen luchttemperatuur volgens het adiabatiese principe. Omdat het hier in de meeste gevallen om relatief jonge installaties gaat dienen wij kritisch te zijn en goed notitie te nemen van de nadelen van de eerder genoemde systemen. Inschakeling van dit systeem kan ook overwogen worden bij een lagere temperatuur dan die van de maximale ontwerptemperatuur. Op die wijze zou dan ook geprofiteerd kunnen worden van een lager energieverbruik. Hierbij dient dan wel een afweging gemaakt te worden tussen

deze energiebesparing enerzijds en de toenemende kosten in waterverbruik en levensduur van deze pads anderzijds.

Daar waar het de aanschaf van een nieuwe CO₂-installatie betreft adviseren wij ondertussen altijd een geïntegreerd adiabatiese pakket op de gascooler. De betreffende fabrikant levert deze dan kant-en-klaar aan, volledig afgestemd op de gascooler constructie.



Vernevelingssysteem (pomp) in combinatie met vrijgave regelsysteem

	Waterverbruik	Effectiviteit van verdampings-effect	Vervuiling	Levensduur condensor/gascooler	Investering	Kalkafzetting op wisselaar	Vervangingskosten systeem	Controle werking
'Gazonsproeier' geplaatst op bovenzijde condensor	☹️	☹️	☹️	☹️	😊	☹️	😊	☹️
Basis sproei pijp systeem	☹️	😐	☹️	😐	😊	☹️	😊	☹️
Vernevelingssysteem (pomp) icm vrijgave regelsysteem	😐	😊	😐	😊	😊	😐	😊	😊
Adiabatiese pakketten (o.a. Oxycom)	😊	😊	😐	😊	😐	😊	☹️	😊



Retrofit voorbeeld van adiabatiese pakket, beeld Oxycom



Voorbeeld adiabatiese pakket af fabriek gemonteerd