

Hvidbog

Kontrollér luftfugtigheden i kølerum



Resumé



Kølerumsinstallationer over hele verden kæmper med samme udfordring – rimfrost. Vand og is skaber farlige forhold ved læsseramper, som ophobes omkring indgange og kan trænge ind i kritiske komponenter som kølefordamper – alt sammen noget, der belaster udstyret, kræver konstant afrimning og bruger betydelige mængder energi. Afrimning koster tid og energi, og fordamperen fungerer ikke effektivt, hvis der er dannet is på den, hvilket er med til øget driftsomkostninger.

Hvis der opstår rimtåge, kan det være vanskeligt at se, hvilket kan kompromittere sikkerheden. Sikkerheden for de lagrede varer udfordres. Is og kondensvand gør gulvene glatte, og isaflejringer kan falde

ned på personalet. Reduceret sigtbarhed grundet rimtåge forlænger aflæsningstiden yderligere, hvilket kan føre til tab af kølekapacitet, der er et omkostningskrævende problem.

Men der er en omkostningseffektiv løsning, der løser de grundlæggende årsager til dannelse af frost. Løsningen er affugtning. Ved at flytte fokus fra at håndtere symptomer til at sætte ind over for de underliggende årsager kan kølerum opnå forbedret driftseffektivitet, produktkvalitet og sikkerhed, samtidig med at de samlede omkostninger reduceres. Forholdene i kølerum kan forbedres med en skræddersyet affugtningsløsning, der sikrer sunde, driftseffektive og omkostningsoptimerede arbejdsforhold.

Håndter symptomer eller grundlæggende årsager?

Mange kølerumsejere er blevet dygtige til at håndtere de synlige symptomer på frostrelaterede udfordringer. De investerer i hurtige løsninger til at håndtere isdannelse på inventar, vand og isophobning, som forstyrrer driften og beskadiger opbevarede varer.

Det er dog vigtigt at erkende, at disse løsninger primært behandler symptomerne og ikke de grundlæggende årsager. De er en midlertidig, men ikke varig afhjælpning, hvilket resulterer i en kontinuerlig cyklus af lappeløsninger snarere end forebyggelse.

Optimerede affugtningsløsninger kan håndtere den grundlæggende fysik bag kondensering og isdannelse. Det er muligt at have fuld kontrol over forholdene i kølerummet og beskytte varerne mod spild og beskadigelse under opbevaringen.

Symptomer på fugt



Ekstrem isdannelse på loftet.



Isdannelse på inventar og udstyr.



Vandskader på opbevarede varer.



Isdannelse påvirker strejkode-scannernes funktion.



Isdannelse på læsserampen.



Is og rimtåge skjuler gulvet.

Uden affugtning

Fugt er en usynlig fjende, men dens virkninger er synlige:

- **Isdannelser på inventar og udstyr:**
Det hæmmer funktionaliteten og sikkerheden.
- **Is på fordampere danner et isoleret lag på køleribber:** Det reducerer effektiviteten og øger energiforbruget.
- **Vand- og isdannelse:** Det forstyrrer driften og kan medføre, at medarbejderne glider og falder.
- **Opbevarede varer bliver våde og beskadigede:**
Det medfører spild.

Disse problemer skal løses, fordi de:

- Giver ekstra omkostninger
- Skader værdifulde varer
- Skaber arbejdsmiljøproblemer og udgør en potentiel farer for medarbejderne

Forstå problemets omfang

Is og kondens kan dannes i kølerum uden affugtningsystemer, og hvis der ikke gøres noget ved, kan det påvirke driften.

- **Driftsomkostninger:** Is og kondens fører til øgede driftsomkostninger, da afrimning og vedligeholdelse kræver tid og energi.

- **Tabt omsætning:** Frost og is kan gøre produktet usælgeligt.
- **Arbejdssikkerhedsstatistikker:** Sikkerheden er altafgørende, og frostrelevetede farer kan medføre ulykker og personskader.

Identificer fugtkilder

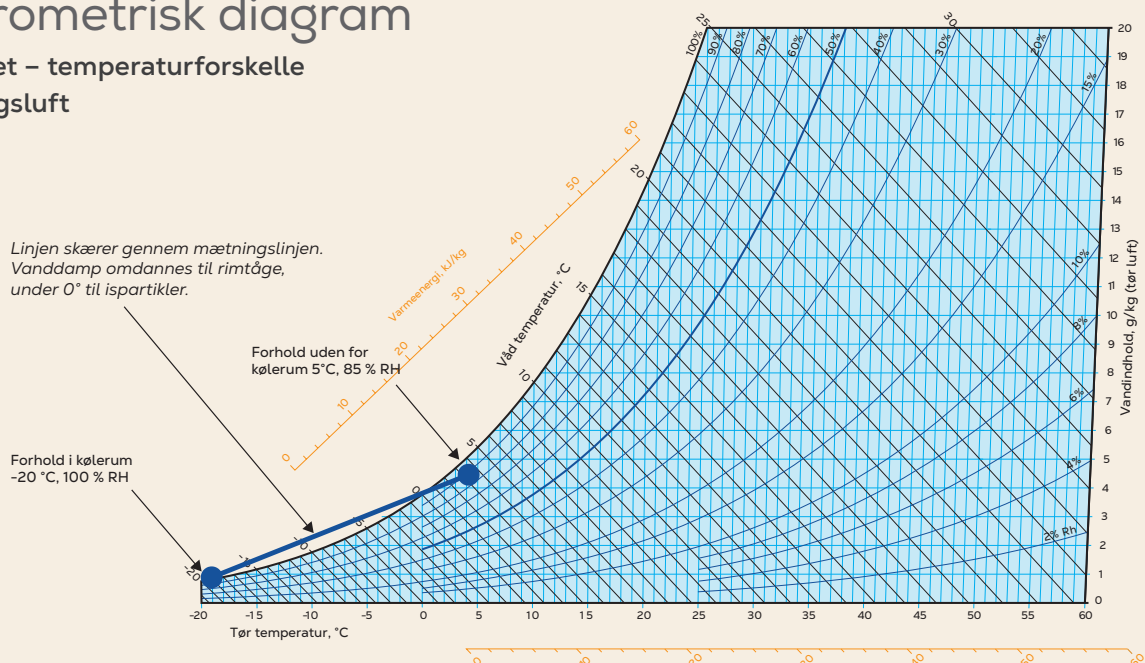
En forståelse af, hvor fugten stammer fra i et kølerum, er afgørende for at håndtere de grundlæggende årsager til frostdannelsen.

De mest almindelige kilder til fugtmættet luft er bl.a.:

- **Indgange:** Hvis dørene er åbne i længere perioder eller lukker for langsomt, trænger fugtig udeluft ind i kølerummet.
- **Ventilation:** Dårlig ventilation forårsager ophobning af fugt i luften. Der dannes vanddråber, når denne fugtige luft møder kolde overflader i kølerummet.
- **Dårligt tætnede døre:** Mellemrum eller fejl i dørtætningen kan lade fugtig luft trænge ind.
- **Selve varerne:** Visse produkter kan afgive fugt, hvilket bidrager til fugtniveauet.
- **Personer og køretøjer:** Personale og køretøjer, der arbejder i anlægget, kan indføre fugt.

Psykrometrisk diagram

Problemet – temperaturforskelle i blandingsluft



Praktiske problemer

Uønsket is og kondens i kølerum udgør betydelige udfordringer, der påvirker driftseffektiviteten og produktkvaliteten.

Reduceret produktkvalitet

Den negative indvirkning på lagrede varer er bl.a. øget spild og reduceret indtjening. Uønsket fugt kan føre til både fysiske skader og kontaminering, hvilket udgør en sundhedsrisiko og igen kan reducere indtjeningen. Fugt på portgardiner øger risikoen for krydskontaminering, mens rengøring ved temperaturer over 0 °C bringer frysekæden i fare og påvirker produktkvaliteten samt kundernes tillid.

Sikkerhedsproblemer

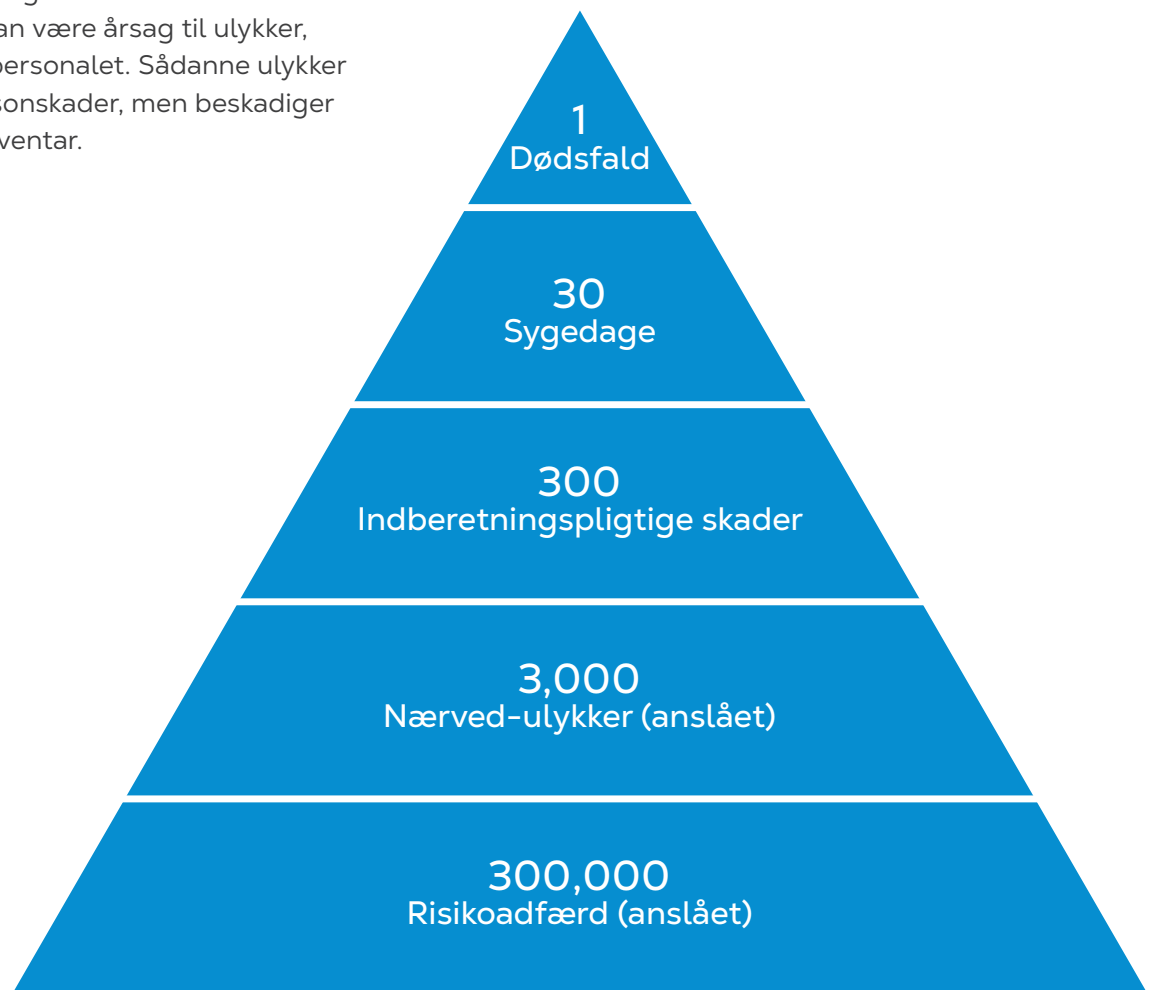
Is og kondens skaber farlige sikkerhedsforhold i kølerum. Glatte gulve kan være årsag til ulykker, der udgør en risiko for personalet. Sådanne ulykker forårsager ikke kun personskader, men beskadiger også varer, udstyr og inventar.

Dårligt arbejdsmiljø

Isdannelse påvirker ikke kun opbevaringen af varer, men også arbejdsmiljøet. Det gør det vanskeligt at lukke døre og andre åbninger korrekt, hvilket fører til, at der kommer mere fugtfuldt luft ind i kølerummet. Derudover oplever medarbejderne et koldt arbejdsmiljø med høj luftfugtighed, hvilket gør, at det føles endnu koldere og mere ubehageligt end et miljø med samme temperaturer, men lav luftfugtighed. Det er sådanne situationer, der kan føre til lavere medarbejdertilfredshed og højere fraværstatistikker.

Kølerum uden affugtning

Glatte gulve og reduceret udsyn kan forårsage:



Sikkerhedstrekanten

Almindelige problemer i kølerum

Reduceret effektivitet ved produkthåndtering

Tilstedeværelsen af is og kondens forhindrer effektiv produkthåndtering, transport, stabling og logistik. Det resulterer i reduceret produkthåndteringseffektivitet og højere driftsomkostninger. Der kan endda dannes is på produktstregkoder, hvilket kan påvirke produktidentifikationen og medføre, at etiketterne falder af eller bliver ulæselige. Der kan også forekomme dataindtastningsfejl, hvor tal og koder, der indtastes forkert, kan påvirke driften. Disse problemer resulterer i uproduktiv tid, ineffektive arbejdsgange og yderligere skade på relationen til kunderne.

Unødvendigt arbejde og reduceret produktivitet

Når der dannes is, skal det fjernes af personale, og kondens skal håndteres, før den fryser til is. Dette konstante behov for indgreb fjerner ressourcer fra produktive formål, hvilket resulterer i spildte arbejdstimer. Desuden kan is og kondens føre til, at medarbejderne bevæger sig langsommere samt til en stigning i antallet af ulykker, hvilket reducerer den samlede produktivitet. Det øger igen personaleomkostningerne til behandling, kompensation, forsikring og andre tilknyttede udgifter.

Højere energiregninger

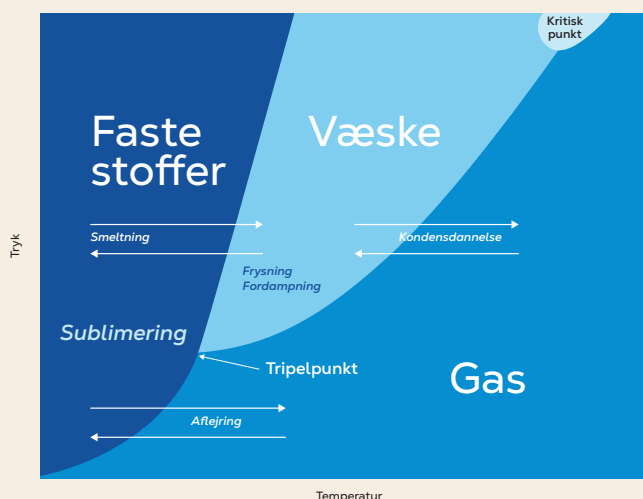
Håndtering af is og kondens i kølerum fører til et højere energiforbrug. Afrimning af inventar, arma-



turer og køleudstyr kræver ekstra energi. Tilseede fordampere fungerer ineffektivt, hvilket fører til et endnu højere energiforbrug. I nogle kølerum opvarmes gulvene for at forhindre isdannelse, hvilket medfører ekstra energiomkostninger til varme- og kølesystemer.

Kondens på elektronik:

- Øger risikoen for kortslutning, korrosion og apparatsvigt
- Knapper og taster på elektroniske enheder kan sætte sig fast, hvilket fører til højere fejlrat
- Reducerer batteriets levetid
- Opfylder muligvis ikke miljøsikkerhedskravene



Triple point

Hvad er sublimering?

Sublimering opstår, når is omdannes direkte til vanddamp uden først at blive til en væske. I kølerum og fryserne opstår sublimering, når isen er omgivet af meget tør luft. Under tilstrækkelig tørre forhold efterlader vanddampmolekyler is grundet et lavere damptryk og bliver luftbårne og fjernes derefter af en affugter.



Skræddersyede kølerumsløsninger

Der findes kølerum i hele verden, men ikke to er ens. Uanset om det skyldes specifikke driftsprofiler, kommercielle parametre, udstyr og struktur eller klima- og vejrforholdene i en region, er hver enkelt kølerumsopsætning unik.

Det er ikke alle kølerum, der oplever alvorlige problemer med is- og kondensdannelse, og selv når det sker, kan udfordringerne og løsningerne være markant forskellige.

I den komplekse verden af fugtighedsstyring findes der ikke en løsning, der passer til alt. Forskellige klimaer og årstider medfører meget varierede forhold i dele af verden, hvilket fører til utallige udfordringer for kølerumsejere.

Affugtningsløsningen: Håndtering af den grundlæggende årsag

Når man arbejder med isdannelse og kondens i kølerum, bliver det tydeligt, at det er den grundlæggende årsag, der skal håndteres. Traditionelle metoder har ofte fokuseret på at afhjælpe symptomerne frem for at behandle det underliggende problem.

Optimerede affugtningsløsninger arbejder med den grundlæggende videnskab bag is og kondens og byder på en række fordele, der er mere end blot lappeløsninger.

Affugtning af indkommende luft: Affugtningsløsninger styrer vandindholdet i den indkommende luft. Ved at fjerne høje fugtniveauer, der bidrager til kondensdannelse, begrænser affugtning dannelsen af rimtåge og is i kølerummet.



Forebyggelse af uventede produktionsafbrydelser

Et optimeret klimastyringssystem til kølerum er et robust forsvar mod utilsigtede produktionsstop, der sikrer kontinuerlig drift, reducerer nedetid og forhindrer tab af omsætning.

Sparer på energien

Tids- og energikrævende afrimning kan undgås med skræddersyet affugtning, der er designet til at opfylde de specifikke krav til et kølerum.

Forbedret produktkvalitet

Forbedrede miljøforhold fører til vedvarende produktkvalitet. Lagerbeholdningen sikres, da risikoen for produktskader på grund af is eller kondens mindskes.

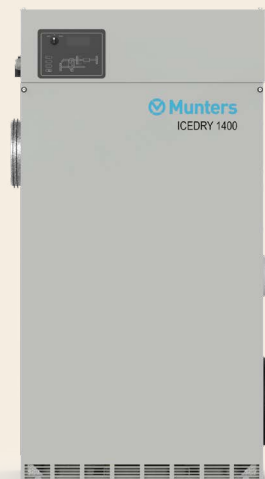
Forbedring af ydeevne

Optimal miljøkontrol beskytter ikke kun de lagrede produkter, men øger også produktionen. Driftseffektivitet og produktivitet øges, når fugtproblemer elimineres.

Skræddersyet affugtning

Et affugtningssystem, der er skræddersyet til et anlægs specifikke behov, er meget effektivt til at bekæmpe is og kondens. Det skal placeres strategisk, hvor fugtig luft kommer ind i kølerummet, f.eks. ved læsserampens døre eller i slusen mellem læsserampen og kølerumsområdet.

Tilpassede klimastyringssystemer fjerner fugt fra luften og skaber tør luft med et lavt dugpunkt, hvilket forhindrer kondens og isdannelse.



Munters IceDry

Fordele ved affugtning



Sikkerhed:

- Undgå at glide og falde ved at forhindre is og kondens

Vedligeholdelse:

- Færre fugtrelaterede problemer
- Lavere vedligeholdelsesomkostninger
- Forlængelse af udstyrets levetid

Bedre synlighed:

- Mindre/ingen rimtåge uden for kølerummet
- Mindre/ingen is på dør

Hygiejne

Mindre/ingen rimtåge og kondens:

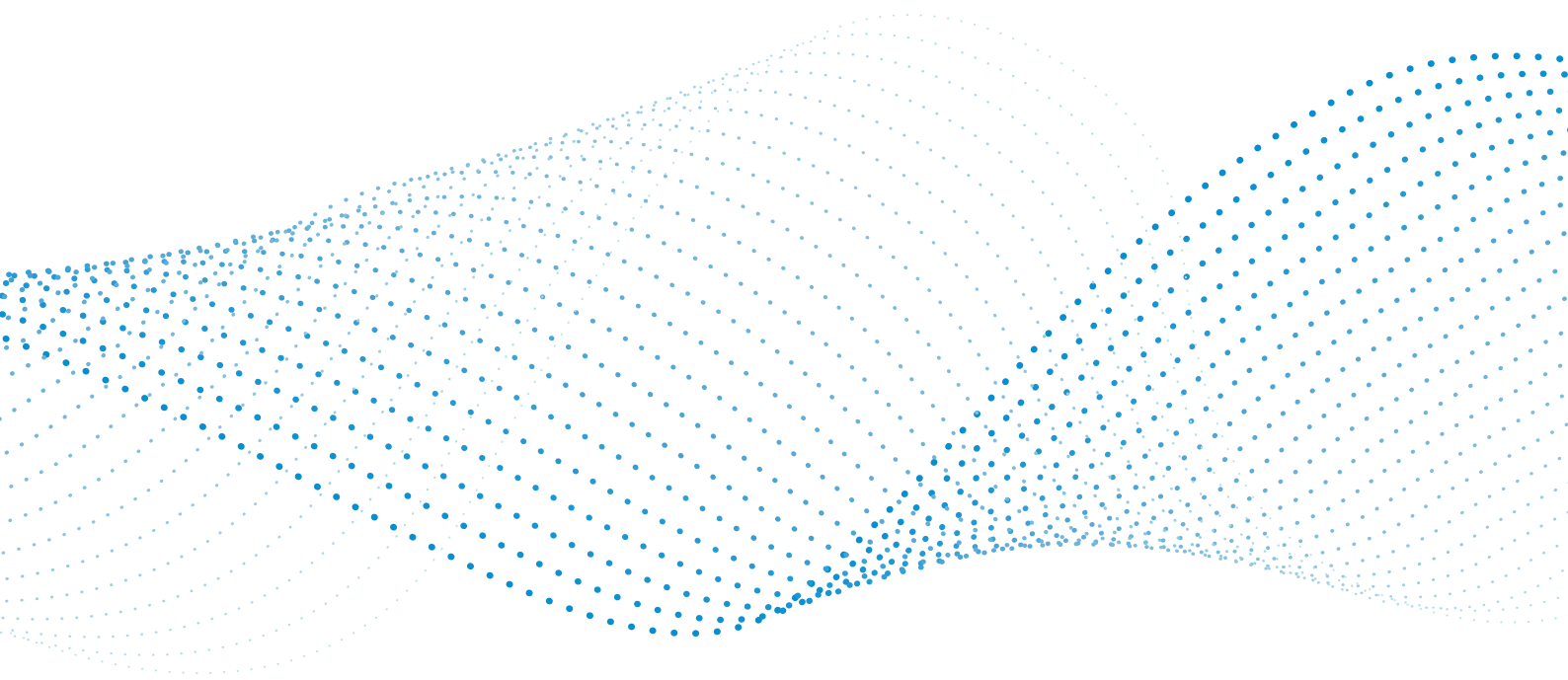
- Reducerer tid brugt på rengøring
- Giver mindre risiko for kontaminering

Produktivitet:

- Bedre synlighed
- Ingen glatte gulve
- Optimal stregkodelæsning
- Lagerpluk optimering

Fordele ved kølefordamper:

- Højere effektivitet af fordamperen
- Mindre vanddamp = mindre latent belastning
- Mere økonomisk
- Forbedrer køleydelsen
- Tiden mellem afrimninger forlænges
- Intet behov for gulvvarme nær døre
- Reduceret energitab under afrimning, som kan udgøre op til 15 % af det samlede energiforbrug, kan i visse tilfælde reduceres til 3 %



Munters er globalt førende inden for energieffektiv luftbehandling og klimaløsninger. Ved hjælp af innovative teknologier skaber Munters det perfekte klima for kunder i en bred vifte af brancher.

Munters har defineret fremtiden inden for luftbehandling siden 1955. I dag producerer og sælger omkring 4.000 medarbejdere vores produkter i over 30 lande.

Læs mere på www.munters.com