



DANTHERM GROUP

White paper Industriel affugtning

Affugtning i praksis:
indsigt, sammenligning og valg af den rigtige løsning



Dantherm Group
–Specialister i
klimastyring med
over **60 års** erfaring
inden for industrien



Indhold



Indholdet i denne vejledning er interaktivt. Hvert klikbart link omdirigerer dig til den pågældende side eller hjemmeside, hvilket sikrer nem navigation og en problemfri læseoplevelse.

1. Hvorfor luftfugtighed er vigtig	3
Konsekvenserne af for høj luftfugtighed	3
Fugtens fysik: absolut vs. relativ luftfugtighed	5
2. Kondensation vs. sorption	6
2.1 Kondensationsaffugtere	6
2.2 Sorptionsaffugtere	7
2.3 Sammenligningstabel	8
3. EU's F-gasforordning: konsekvenser for kondensationsaffugtere	9
3.1 Det regulatoriske rammeværk	9
3.2 Vigtige milepæle	9
3.3 Hvorfor R407C er berørt	9
3.4 Overgangen til R454C	9
4. Casestudier	10
5. Andre anvendelsesområder	12
6. Guide til planlægning af en affugtningsløsning	15
Trin 1: Definer driftsmiljøet og den operationelle udfordring	15
Trin 2: Vurder kravene til luftfugtighed	15
Trin 3: Overvej fugtbelastning og luftmængde	15
Trin 4: Vær opmærksom på håndtering af kondensvand	16

1. Hvorfor luftfugtigheden er vigtig

Styring af luftfugtigheden er et af de vigtigste og mest oversete aspekter ved vedligeholdelsen af en sund og velfungerende bygning. Skimmelsvamp, korrosion, hygiejnemæssige problemer, skader på udstyr og manglende overholdelse af lovgivningen er alle direkte konsekvenser af ukontrolleret fugt. Hver enkel af disse faktorer kan måles i form af driftsomkostninger og risiko for forretningskontinuiteten.

Dette dokument er rettet mod facility managers og beslutningstagere, der har brug for at forstå, hvordan affugtning fungerer, hvad der adskiller de to vigtigste teknologier, og hvordan man anvender en struktureret metode til at vælge den rigtige løsning til deres specifikke situation. Det omhandler også den europæiske F-gas-forordning – en stadig vigtigere faktor for alle, der planlægger eller udskifter kølemiddelbaseret udstyr.

Konsekvenserne af for høj luftfugtighed

Et ideelt indeklima afhænger af to indbyrdes afhængige faktorer: temperatur og relativ luftfugtighed (RH). Uden for det accepterede komfortinterval på 40–60 % RH rækker konsekvenserne langt ud over ubehag:

- Skimmelvækst begynder ved en relativ luftfugtighed på over 70 %
- Metalkorrosion kan begynde ved en relativ luftfugtighed på ned til 60 % eller endnu lavere i

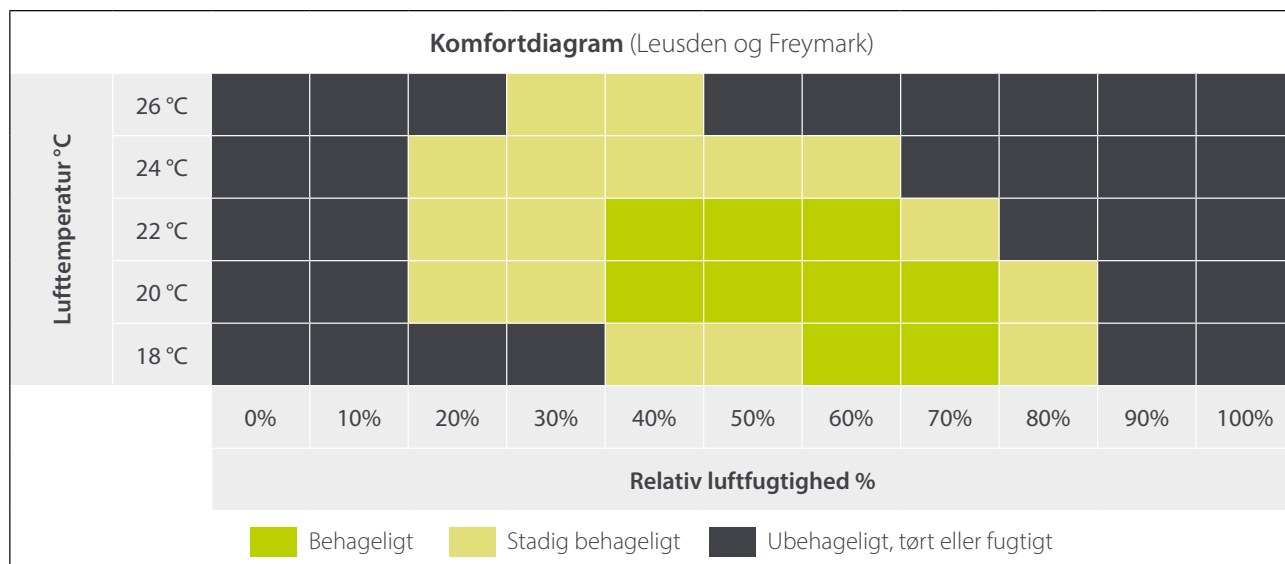
særlige tilfælde, f.eks. ved forgyldte materialer (45 %) eller i kombination med havsalt

- I fødevarer- og medicinalindustrien, hvor køleforhold er almindelige, er det afgørende at overvåge dugpunktet, da kondens udgør både hygiejne- og compliance-risici.
- Byggematerialer, såsom træ, gipsplader og isolering, absorberer fugt og nedbrydes gradvist

Arbejdstagernes sundhed og sikkerhed

Der findes ingen specifik EU-forordning om luftfugtighedsniveauer på arbejdspladser, men i mange lande findes der nationale standarder, og arbejdsgivere er generelt forpligtet til at sikre minimumsstandarder for arbejdstagernes sundhed og sikkerhed i henhold til direktiv 89/391/EØF, det såkaldte rammedirektiv om sikkerhed og sundhed på arbejdspladsen (OSH). Dette omfatter naturligvis også sikre luftfugtighedsniveauer, da skimmelvækst i bygninger kan føre til sundhedsproblemer såsom luftvejsproblemer og allergier. Skimmel trives i fugtige omgivelser og spredes via sporer.

Arbejdssikkerheds- og sundhedsadministrationen (OSHA) under det amerikanske arbejdsministerium anbefaler, at luftfugtigheden holdes inden for et interval på 20–60 %.



Grundlæggende princip

Varm luft kan indeholde mere fugt end kold luft. Når temperaturen falder, udgør den samme absolutte mængde vanddamp en højere relativ luftfugtighed, og risikoen for kondensering stiger tilsvarende. En uopvarmet lagerbygning om vinteren kan udvise risikabelt høj relativ luftfugtighed, selvom det føles tørt. Effektiv affugtning handler om at regulere den relative luftfugtighed, ikke blot om at fjerne en fast mængde vand.

Fugtighedens fysik: absolut vs. relativ luftfugtighed

Luft har en begrænset evne til at indeholde vanddamp. Den maksimale mængde, den kan indeholde ved en given temperatur, kaldes mætningspunktet eller dugpunktet. Det faktiske vanddampindhold udtrykt som en andel af dette maksimum er den relative luftfugtighed (RH). For eksempel:

Hvis luftfugtighedsforholdet (g/kg tør luft) forbliver konstant, når luften opvarmes (uden at der tilføres eller fjernes fugt), udvider luften sig, og den absolutte luftfugtighed (g/m³) falder en smule. Luft, der indeholder 5,4 g/m³ vand ved 5 °C, har en relativ luftfugtighed på ca. 80 %, hvilket er tilstrækkeligt til at fremme skimmelvækst og korrosion under passende forhold. Efter opvarmning af den samme

luft til 25 °C falder den absolutte luftfugtighed til ca. 5,0 g/m³, fordi den samme mængde vanddamp optager et større volumen. Den relative luftfugtighed falder til ca. 22–23 %, hvilket generelt er for lavt til at understøtte skimmelvækst. Mængden af vanddamp pr. kilogram tør luft er uændret; det er kun lufttemperaturen og volumen, der har ændret sig.

Denne skelnen er afgørende. Skader forårsaget af fugt — skimmel, råd og rust — skyldes udelukkende den relative luftfugtighed, ikke den absolutte mængde vand i luften. Det skal også bemærkes, at opvarmning af et rum vil sænke den relative luftfugtighed; den tilstedeværende vanddamp kan dog stadig kondensere på kolde overflader såsom rørsystemer eller uisolerede områder. Det er derfor afgørende at forstå dugpunktstemperaturen i forhold til overfladetemperaturerne. Affugtning angriber årsagen direkte.



2. Kondensation vs. sorption

Der findes to hovedteknologier inden for professionel affugtning: kondensationsaffugtere (baseret på kølemiddel) og adsorptionsaffugtere (baseret på tørremiddel). De fungerer efter forskellige fysiske principper, og hver type er bedst egnet til bestemte anvendelsesformål og miljøer. Valg af den forkerte teknologi kan – selvom enheden har den rigtige størrelse – medføre utilstrækkelig ydeevne, for høje driftsomkostninger eller gentagne driftsfejl.

2.1 Kondensationsaffugtere

Kondensationsaffugtere — også kaldet kølemiddel- eller kompressoraffugtere — fungerer efter det samme termodynamiske princip som et husholdningskøleskab. De trækker fugtig rumluft gennem en kold fordamper, hvorved luften afkøles til under dugpunktet. Fugten kondenserer til væskedråber, som ledes ud i en opsamlingsbeholder eller via en kontinuerlig afløbsforbindelse. Den nu tørre luft ledes derefter gennem den varme kondensatorspiral, opvarmes let igen og føres tilbage til rummet.

Denne teknologi tilbyder fremragende energieffektivitet og affugtningsevne ved moderate temperaturer (ca. 15–35 °C), hvilket gør den til det foretrukne valg i erhvervs- og letindustri miljøer, der er opvarmede eller delvist opvarmede.

Afrisningssystemer

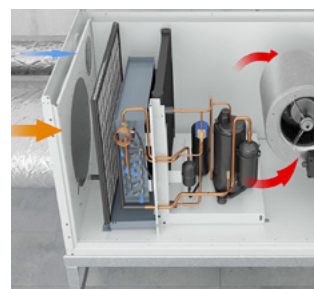
Ved lave omgivelsestemperaturer kan fordamperen nå temperaturer under frysepunktet, hvilket medfører isdannelse og gradvis begrænsning af luftstrømmen gennem fordamperen. Hvis dette ikke håndteres, vil denne isdannelse til sidst helt standse affugterens funktion. Alle kommercielle kondensationsaffugtere er derfor udstyret med en afrimningsmekanisme. Men selve afrimningen er en afvejning, ikke en gratis løsning.

Under enhver afrimningscyklus reduceres luftstrømmen midlertidigt, og den aktive affugtning sættes på pause. Når den ophobede is smelter, frigives

den fugt, den indeholder, tilbage i luftstrømmen, hvilket betyder, at affugteren kortvarigt tilfører rummet en vis mængde fugt, inden den genoptager normal drift. Dette er en normal og uundgåelig del af afrimningsprocessen, men det betyder, at den samlede affugtningsskapacitet forringes, når omgivelsestemperaturen falder – jo koldere omgivelserne er, desto oftere og i længere tid skal enheden afrimes, og desto større er indvirkningen på nettopræstationen. Den type afrimningsmekanisme, der er monteret, bestemmer, hvor stor denne indvirkning er, og dermed hvor velegnet en enhed er til koldere omgivelser.

- **Afrisning via luftcirkulation:** Kompressoren slukkes, og varm rumluft bruges til at smelte isen naturligt. Dette er en enkel og effektiv metode, når omgivelsestemperaturen konstant ligger over ca. 15 °C. Under denne tærskel bliver afrimningsperioderne uforholdsmæssigt lange i forhold til driftstiden, og affugtningsskapaciteten vil blive reduceret til et punkt, hvor enheden ikke længere kan følge med fugtbelastningen.
- **Afrisning med varm gas:** Varm kølemiddelgas ledes direkte til fordamperen via en intern ventil, hvilket fjerner isen på få minutter i stedet for via passiv opvarmning af luften. Da afrimningscyklusserne er korte, minimeres forstyrrelsen af luftstrømmen og frigivelsen af fugt tilbage i rummet, og den samlede kapacitet bevares i langt højere grad. Dette gør det muligt for affugteren at fungere ved temperaturer under 15 °C.

Indersiden af en kondensationsaffugter, set fra venstre mod højre: Indsugningsluft, herunder valgfrit friskluftindtag, via kanaler, filter, fordamper (koldspiral), ekspansionsventil, kondensator, kompressor og udblæsningsventilator.





Vejledning til valg af afisning

Hvis rumtemperaturen konstant ligger over 15–18 °C, er en model med luftcirkulationsafrimning omkostningslav og effektiv. I miljøer med temperaturer under 15 °C eller i områder, der er udsat for sæsonbestemt kulde, skal der vælges en enhed med varmgasafrimning. Ved temperaturer over ca. 18 °C leverer begge systemer sammenlignelig ydeevne. Ved omgivelsestemperaturer under 10 °C bør du under alle omstændigheder vælge en adsorptionsaffugter.

2.2 Sorptionsaffugtere

Adsorptionsaffugtere anvender en helt anden mekanisme. I stedet for at afkøle luften for at kondensere fugt, ledes luften gennem et langsomt roterende hjul, der er imprægneret med et hygroskopisk materiale (typisk silicagel), som adsorberer vanddamp fra procesluftstrømmen. En separat regenereringsluftstrøm, der er opvarmet til høj temperatur, driver derefter den opfangede fugt ud af tørremiddelhjulet og leder den ud via en kanal til det fri.

Denne fremgangsmåde giver flere tydelige fordele i forhold til køleteknologi:

- Effektiv drift ved temperaturer under frysepunktet – ydeevnen påvirkes ikke negativt af kolde omgivelsesforhold
- Mulighed for at opnå ekstremt lave dugpunkter, langt under dem, der kan opnås med kølemiddelsystemer
- Ingen opsamling af kondensat – fugten udledes som varm damp via en udstødningskanal (nogle tørremiddelaffugtere bruger dog luftkølede kondensatorer til at omdanne vanddampen til væske, så det resulterende vand skal ledes væk)
- Ensartet ydelse, da tørremiddelteknologien er langt mindre afhængig af lufttemperaturen end kondenserende affugtere



Vigtig bemærkning til planlæggere: Industrielle adsorptionsaffugtere udleder fugt i form af varm vanddamp. De kræver kanaltilslutning til det fri og har ikke indbyggede kondensatbeholdere. Installationsplanerne skal tage højde for udluftningsvejen for regenereringsluften.

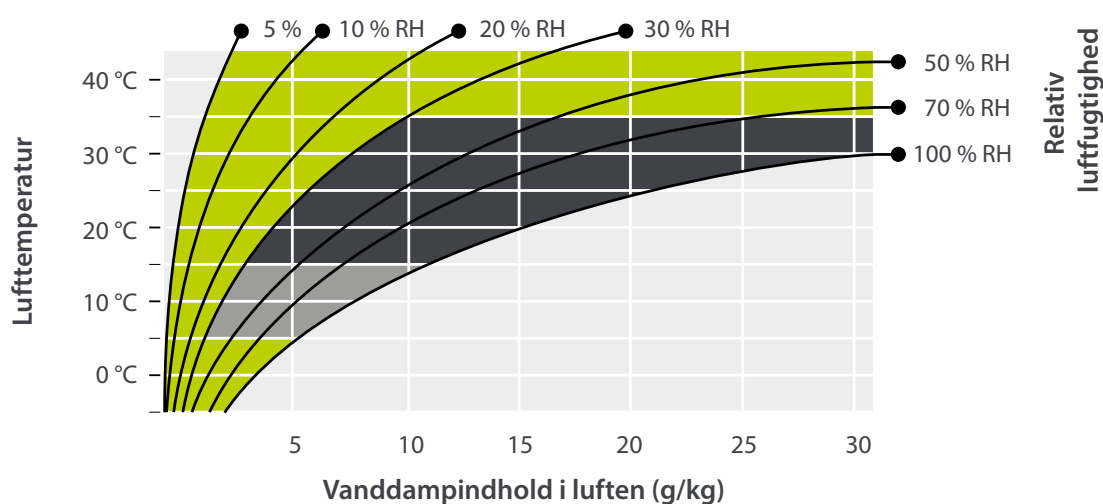


En TTR 13500-affugter med sorptionsteknologi, set fra siden mod det roterende sorptionshjul.

2.3 Sammenligningstabel

Faktor	Kølemiddel	Tørremiddel
Driftstemperatur	15–35 °C	-20–40 °C
Ydeevne ved lave temperaturer	Reduceret under 15 °C; risiko for isdannelse	Fremragende; ingen isdannelse
Lavest opnåelige relative luftfugtighed	40 % relativ luftfugtighed	<10 % relativ luftfugtighed mulig
Energieffektivitet	Høj ved moderate temperaturer	Lavere; regenereringsopvarmning påkrævet
Kondenshåndtering	Indbygget beholder eller tyngdekraftsafløb	Krav om afledning af damp via kanaler
Typiske anvendelsesområder	Lagerhaller, svømmehaller, erhvervsbygninger, byggepladser	Kølehuse, medicinalindustrien, fødevareforarbejdning, den kemiske industri, uopvarmet opbevaring

Affugtningsmetoders effektivitet inden for forskellige rumklimazoner



Tørremiddelteknologien fungerer inden for et bredt temperaturområde, især når måltemperaturen har et lavere dugpunkt (10–15 °C eller lavere)

Kondensationsaffugtere med luftcirkulation/afrimning med varm gas

Kondensationsaffugtere med afrimning ved hjælp af varm gas fungerer i teorien ved temperaturer under 15 °C, om end med lav kapacitet. I dette temperaturområde vil tørremiddelaffugtere være et bedre valg.

3. EU's F-gasforordning: konsekvenser for kondensationsaffugtere

Den europæiske miljølovgivning er i færd med gennemgribende at omforme landskabet inden for teknologien til kondensationsaffugtning. Det er vigtigt at forstå denne lovgivningsmæssige ændring for alle, der planlægger en ny installation, udvælger udskiftningsudstyr eller forvalter den langsigtede livscyklus for et eksisterende affugtningsystem.

3.1 Lovgivningsrammerne

Forordning (EU) 2024/573, der trådte i kraft i marts 2024, erstatter den tidligere F-gasforordning (EU) nr. 517/2014. Dens overordnede mål er at reducere emissionerne af fluorerede drivhusgasser (F-gasser) med ca. 98 % i forhold til 2015-niveauet inden 2050.

Forordningen fungerer gennem to mekanismer: en gradvis nedtrapning af de samlede mængder HFC, der er tilgængelige på EU-markedet, og sektorspecifikke forbud mod markedsføring af udstyr, der anvender kølemidler med højt globalt opvarmningspotentiale (GWP).

3.2 Vigtige milepæle

Dato	Reguleringsforanstaltning
marts 2024	Forordning (EU) 2024/573 træder i kraft og erstatter forordning 517/2014.
2025	Begrænsninger for kølemidler med et GWP på over 750 gælder for nye udstyrskategorier.
2027–2030	Gradvis og betydelig reduktion af de HFC-kvoter, der er tilgængelige på EU-markedet.
2050	Målhorisont for næsten fuldstændig udfasning af syntetiske HFC'er. Naturlige kølemidler bliver normen.

3.3 Hvorfor R407C er berørt

R407C er i dag det mest udbredte kølemiddel i kommercielle affugtere. Dets globale opvarmningspotentiale (GWP) er 1.774, hvilket betyder, at ét kilogram, der udledes i atmosfæren, har samme opvarmende effekt som 1.774 kilogram CO₂. F-gasforordningen er udformet med henblik på netop at eliminere denne type emissioner.

Naturlige kølemidler — propan (R290), ammoniak (R717) og kuldioxid (R744) — har et ubetydeligt eller intet GWP, men hver af dem har praktiske begrænsninger, der hindrer deres universelle anvendelse: propan er meget brandfarligt, ammoniak er giftigt ved koncentrationer over et par hundrede ppm, og kuldioxid kræver driftstryk på op til 150 bar, hvilket er langt over de 15–25 bar, der er typiske for HFC-systemer.

3.4 Overgangen til R454C

I lyset af disse praktiske begrænsninger er en overgang fra R407C til det ligeledes syntetiske kølemiddel R454C i gang.

R454C har dog en moderat lavere termodynamisk effektivitet ved høje temperaturer og er desuden let brandfarligt, hvilket dog ikke har nogen væsentlig betydning for de fleste anvendelser. R454C har et GWP på 148, hvilket er mere end 90 % lavere end

R407C, og er derfor fuldt ud i overensstemmelse med forordning (EU) 2024/573 og anvendeligt i den nærmeste fremtid.

Eksisterende udstyr, der er påfyldt R407C, kan dog fortsat være i drift, så længe det fungerer. Men da R407C har et GWP på over 750, vil nyt R407C ikke længere være tilladt til service efter 2032. Kun genvundet eller genanvendt R407C kan stadig anvendes. I praksis kan en R407C-enhed, der er købt i 2026, sandsynligvis fungere i årtier.

4. Casestudier

De følgende casestudier illustrerer den brede vifte af miljøer, hvor professionel affugtning spiller en afgørende rolle i driften. Hvert enkelt tilfælde udgør en særskilt udfordring og viser, hvordan valget af teknologi blev bestemt af de specifikke krav i den pågældende anvendelse.

Vinproduktion og kælderopbevaring

Valpolicella, Italien



Udfordring

Valpolicella-regionen er et af verdens mest berømte vinproducerende områder, hvor en århundredgammel tradition går ud på, at de høstede druer delvist tørres på ventilerede træriste, inden de presses. Under denne tørringsproces, der strækker sig over flere måneder, er det afgørende at kontrollere luftfugtigheden: for meget fugt forårsager råd, mens for lidt fugt tørrer druerne ud for tidligt. Underjordiske kældre og huler med stenvægge, hvor ventilationen er begrænset og temperaturerne svinger, gjorde det umuligt at opnå en stabil fugtighedsregulering alene ved hjælp af opvarmning.

Løsning og resultater

Der blev valgt kondensationsaffugtere på grund af deres evne til at opretholde en kontinuerlig, automatiseret luftstrømsregulering i lukkede miljøer med begrænset ventilation. Teknologien sikrede en ensartet og præcis fugtighedsstyring i både produktions- og opbevaringsfasen, hvilket bevarede vinens kvalitetskarakteristika.

[Læs hele casen >](#)

Renrum til lægemiddelproduktion

Insud Pharma, Spanien



Udfordring

Insud Pharma, en global lægemiddelproducent, har behov for streng miljøkontrol i sine spanske produktionsanlæg. Renrum med HEPA H14-filtrering skal opretholde en temperatur på 18 °C ved kun 3 % relativ luftfugtighed for at opfylde FDA- og EMA-standarderne – en absolut luftfugtighed på 0,38 g/kg. Udfordringen blev forstærket af høje luftgennemstrømningsmængder på 11.000 m³/h og betydelige trykfald på tværs af filtreringssystemerne.

Løsning og resultater

Adsorptionsteknologi var det eneste brugbare valg: kølesystemer kan ikke nå så lave dugpunkter. Højeffektive EC-ventilatorer med automatisk trykkompensation opretholdt en konstant luftstrøm trods stigende filtermodstand. Reaktivering med damp reducerede elforbruget. De farmaceutiske lovkrav kræver kontinuerlig, kontrollerbar regulering. Tørremiddelteknologien leverede netop det.

[Læs hele casen >](#)

Sanering efter vandskader

Devon Hills Holiday Park, Storbritannien



Udfordring

En stor brand i september 2022 ødelagde ca. 50 % af taget på et 800 kvadratmeter stort, toetagers fritidskompleks. Brandbekæmpelsen medførte omfattende vandindtrængning på begge etager. Genopbygningen påbegyndtes under vinterforhold, hvor de lave temperaturer bremsede fugtfordampningen, og stedets betydelige størrelse gjorde udfordringen endnu større.

Løsning og resultater

Der blev taget industrielle adsorptionsaffugtere med høj kapacitet i brug, hvilket var det eneste passende valg i betragtning af vinterens driftstemperaturer, hvor kondensationsteknologi ikke ville have kunnet fungere effektivt. Adsorptionsaffugterne fjernede fugt kontinuerligt gennem de koldere måneder og forhindrede dermed skimmelvækst og strukturel forringelse.

[Læs hele casen >](#)

Hygiejnesikring i fødevarerproduktionen

MareDeus Food Solutions, Spanien



Udfordring

MareDeus er en førende producent af pakket fisk. Produktionsanlæggene rengøres efter hvert skift med højtryksdamp, hvilket mætter omgivelserne med fugt. HACCP-reglerne kræver forebyggelse af kondens på overflader i fødevarerproduktionsområder. Standardudstyr til kondensering viste sig at være utilstrækkeligt, hvilket resulterede i tæt tåge og kondensdannelse i hele produktionskæden.

Løsning og resultater

Adsorptionsteknologi med tørremiddel fjernede 492 kg fugt pr. 24 timer med en luftgennemstrømning på 4.300 m³/h ved en driftstemperatur på -20 °C. Efter installationen registrerede MareDeus: fuldstændig eliminering af tåge og overfladekondens; færre afrimningscyklusser på køleudstyret; forbedrede hygiejnescorer; samt målbare produktivitetsgevinster.

[Læs hele casen >](#)

5. Andre anvendelsesområder

Takket være de enestående egenskaber ved adsorptionsteknologien anvendes den inden for en række specialiserede brancher, herunder fødevareproduktion, lægemidler, elektronik, forsvarsindustrien, forsyningsvirksomheder, kemikalier, bilindustrien og konservering.

Fødevareindustrien

Fødevareindustrien står over for en række fugtighedsrelaterede udfordringer, der kræver omhyggelig håndtering, såsom:

- Hygiejneforanstaltninger for at minimere mikrobiologisk forurening og sikre overholdelse af fødevarerikkerhedsbestemmelserne:
 - Forebyggelse af kondens og isdannelse under frysepunktet
 - Hæmning af skimmel- og meldugvækst
- Uafhængighed af klima og vejrforhold for at garantere:
 - Ensartet produktkvalitet
 - Optimal produktionskapacitet
 - Effektive tørretider
 - Forlænget holdbarhed
- Minimering af driftsstop, f.eks. efter rengøring eller under afrimning

Overfladebehandling

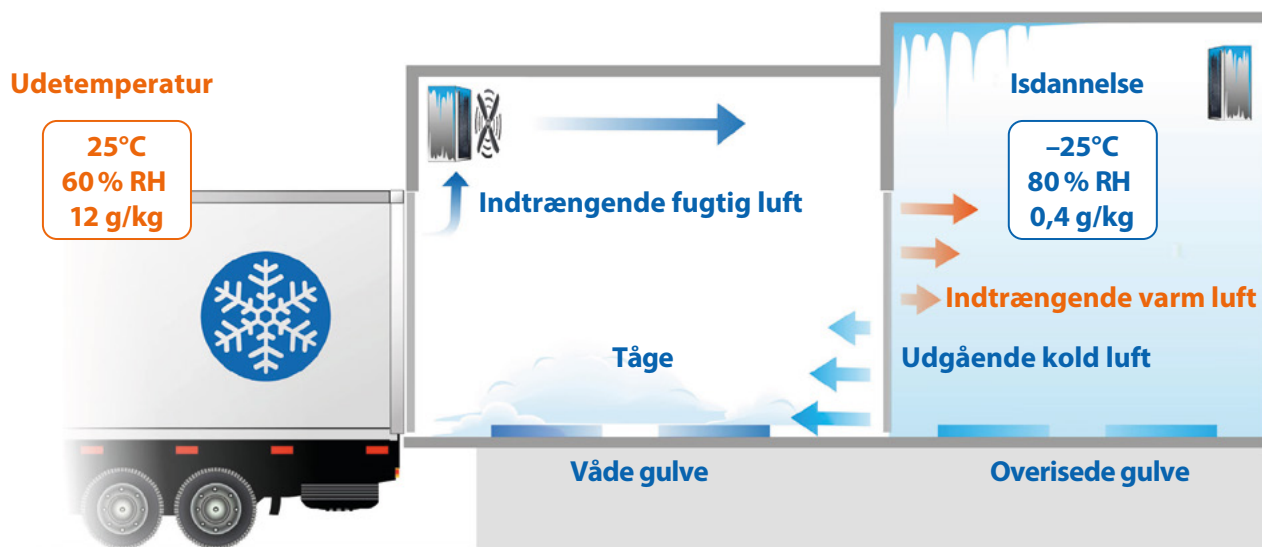
Et relevant eksempel for både fødevare- og lægemiddelbranchen er overtrækning af chokolade eller tabletter med sukker eller kunstige sødestoffer. Dette er en tørringsproces, der foregår lag for lag, hvor affugtning fremskynder vandfordampningen efter hvert lag, hvilket gør det muligt at påføre det næste lag flydende sukker hurtigere. Dette øger ikke blot produktionskapaciteten, men sikrer også ensartethed og hårdhed i det færdige produkt, hvilket mindsker forekomsten af klæbrige belægninger. Adsorptionsmetoden gør det muligt at gennemføre denne tørringsproces ved den lavest mulige temperatur.



Fryserum

Ved lasteramperne i fryserum kan varm, fugtig luft trænge ind i lageret og forårsage frost og isdannelse, mens kold luft, der slipper ud, kan skabe tåge og våde gulve udenfor. På lasterampen kan der dryppe kondens ned på produkterne. Inde i fryserummet kan ophobet is falde ned på produkterne og gulvet, og der kan dannes rim på fordamperen. En affugter i lasterampen kan effektivt:

- Forhindre tåge og kondens
- Undgå våde og glatte gulve
- Reducere fugtindtrængning i fryseområdet og dermed forhindre isdannelse



Lægemiddelindustrien

I den farmaceutiske sektor understøtter affugtning også:

- Overholdelse af GMP
- Opretholdelse af ensartede forhold året rundt
- Sikring af præcis dosering
- Optimering af granulering
- Sikring af et jævnt pulverflow
- Forebyggelse af tilstopning af maskiner, hvilket reducerer behovet for rengøring og driftsstop
- Forøgelse af produktiviteten
- Minimering af spild
- Opretholdelse af hygiejniske forhold med reduceret vækst af mikroorganismer

Præcis fugtighedsregulering er særligt afgørende under produktionen af gelatinekapsler og pakningen af tabletter. Kontrolleret fugtighed bidrager til at opretholde steril luft og forlænger produktets holdbarhed.



Andre brancher

I forsvarsanlæg er fugtighedsregulering afgørende for at forhindre nedbrydning af materialer og ammunition.

I vindmøller og broelementer sikrer affugtning med tørremiddel et beskyttet indeklima, uafhængigt af udetemperaturen, for at forhindre korrosion.

Ved produktion af lamineret glas må den hygroscopiske polyvinylbutyral (PVB)-film mellem ruderne ikke absorbere fugt. Under PVB-forarbejdningen skal temperaturen holdes mellem 18 °C og 23 °C, med en relativ luftfugtighed på 23–28 % og et vandindhold i PVB på 0,4–0,6 %.

Arkivering af papirdokumenter, fotografier, cellulosefilm, mikrofilm og gammelt pergament kræver absolut stabile temperatur- og fugtighedsniveauer.

Vandforsyningsselskaber har brug for fugtighedsregulering for at håndtere kondensproblemer, når varm udeluft møder kolde rør. Hvis dette ikke håndteres, kan det føre til korrosion og i sidste ende rørbrud. Dugpunkttemperaturen på overfladen er derfor afgørende.



Trotecs pyrometer-dugpunktsscanner, BP25, måler lufttemperatur, luftfugtighed, overfladetemperatur (måleområde: -50 °C til +260 °C) og dugpunktstemperatur (måleområde: -30 °C til +100 °C).

Fælles for disse anvendelsesområder er kravet om en præcis og stabil regulering af luftfugtigheden, ofte inden for snævre tolerancer og uafhængigt af temperatursvingninger. Ved at adskille den latente belastning (fugt) fra den sensible belastning (temperatur) sikrer affugtning med tørremiddel den nødvendige stabilitet: en konstant relativ luftfugtighed uanset de ydre forhold, hvilket beskytter følsomme materialer, konstruktioner og processer, hvor selv små udsving kan medføre nedbrydning, korrosion eller produktsvigt.



6. Guide til planlægning af en affugtningsløsning

Valget af den rette affugtningsteknologi og anlægskapacitet kræver en struktureret vurdering af anvendelsesmiljøet. De følgende fire trin opsummerer de vigtigste overvejelser og sætter dem i relation til de vigtigste produktkategorier, der findes på markedet.

Trin 1 — Definer driftsmiljøet og den driftsmæssige udfordring

Inden man vælger en affugtningsteknologi, er det afgørende ikke blot at forstå de miljømæssige forhold på stedet, men også den underliggende driftsmæssige udfordring, der er årsagen til behovet for fugtighedsregulering.

I mange projekter er for høj luftfugtighed den egentlige årsag til bredere drifts-, kvalitets-, compliance- eller produktivitetsproblemer. En klar forståelse af disse problemer er afgørende for at vælge den rigtige teknologi, dimensionere udstyret korrekt og fastlægge realistiske fugtighedsmål.

En holdbar vurdering omfatter typisk følgende spørgsmål:

- Hvilke produkter, materialer eller processer skal beskyttes?
- Forårsager luftfugtigheden skimmelvækst, korrosion eller kondens?
- Er der krav til overholdelse af hygiejne, HACCP, FDA eller GMP?
- Påvirker fugtigheden produktkvaliteten, holdbarheden eller emballagens integritet?
- Er der driftsmæssige problemer såsom nedetid på udstyr, vedligeholdelsesomkostninger (f.eks. funktionsfejl), frost, glatte gulve eller ubehag for medarbejderne?
- Er målet at bevare aktiver, forbedre produktionsstabiliteten eller fremskynde tørringen efter vandskader?
- Er miljøet konstant i brug, temperaturreguleret eller udsat for indtrængning af udeluft?

Først når den driftsmæssige udfordring er klart identificeret, bør miljøforholdene vurderes.

Den vigtigste miljøvariabel er det omgivende temperaturområde, hvor affugteren skal fungere. Dette afgør, hvilken teknologi der er passende, før andre overvejelser tages i betragtning.

Trin 2 — Vurder fugtighedskravene

Ikke alle anvendelser kræver det samme mål for luftfugtighed:

- 40–60 % RH: standardkomfort og materialebeskyttelse (erhvervsbygninger, lagerbygninger, fritidsfaciliteter)
- 30–40 % RH: forbedret bevarelse (arkiver, museer, elektronikproduktion)
- < 20 % RH eller meget lavt dugpunkt: farmaceutisk industri, kemisk industri, køleopbevaring — udelukkende adsorptionsteknologi

Nogle gange er luftfugtigheden ikke det eneste datapunkt, du har brug for. Overfladetemperatur og dugpunktstemperatur kan være lige så afgørende.

Trin 3 — Overvej fugtbelastning og luftstrøm

Affugtningskapaciteten skal tilpasses fugtbelastningen i rummet. En for lille enhed resulterer i vedvarende høj luftfugtighed; en for stor enhed øger investerings- og driftsomkostningerne unødigt. Nøglefaktorer omfatter:

- Rummets volumen (m^3)
- Antallet af personer eller processer, der genererer fugt
- Hyppigheden og intensiteten af fugtgenererende aktiviteter (damprensning, våde processer, produktopbevaring)
- Luftudskiftningshastigheden med det udendørs miljø, f.eks. som følge af åbning af døre

Trin 4 — Vær opmærksom på håndtering af kondensvand

Dette aspekt overses ofte i specifikationerne og skaber senere begrænsninger ved installationen:

- Kondensationsaffugtere producerer flydende kondensat. Sørg for et tyngdekraftsafløb til et passende afløbssted, eller planlæg manuel tømning af en opsamlingstank.
- Adsorptionsaffugtere udleder fugt som varm damp via en kanaltilslutning. Udluftsvejen for regenereringsluften skal indarbejdes i installationsdesignet fra starten.
- Nogle adsorptionsaffugtere er udstyret med en luftkølet kondensator, der producerer vand i stedet for at udlede fugtig luft. En praktisk løsning, hvis du ønsker adsorptionskapaciteten, men ikke kanalføringen.

Dantherm Group har over 60 års erfaring med at udvikle og fremstille klimaløsninger til bolig-, industri- og erhvervsformål. Vores produktportefølje omfatter kondensations- og adsorptionsbaserede systemer, der anvendes inden for byggeri, sanering efter vandskader, svømmehaller og store industrielle miljøer over hele verden.

Kontakt Dantherm Group, hvis du har brug for hjælp til at vurdere og dimensionere tørreløsninger.



DANTHERMGROUP

DANMARK

Dantherm Denmark A/S
DK-7800 Skive
+45 96 14 37 00
sales.dk@danthermgroup.com

TYSKLAND

Trotec GmbH
52525 Heinsberg
+49 2452 962-0
vertrieb.de@danthermgroup.com

FRANKRIG

Dantherm Group SAS
69694 Vénissieux Cedex
+33 4 78 47 11 11

67850 Herrlisheim
+33 3 90 29 48 18
sales.fr@danthermgroup.com

SPANIEN

Dantherm Group SP SAU
28108 Alcobendas, Madrid
+34 91 661 45 00

46980 Paterna, Valencia
+34 961 524 866
sales.es@danthermgroup.com

STORBRITANNIEN

Dantherm Group Ltd
Maldon CM9 4XD
+44 (0)1621 856611
sales.uk@danthermgroup.com

ITALIEN

Dantherm Group S.p.A.
37010 Pastrengo (VR)
+39 045 6770533
sales.it@danthermgroup.com

POLEN

Dantherm Group Sp. z o.o.
60-003 Poznań
+48 61 65 44 000
sales.pl@danthermgroup.com

NORGE

Dantherm Group AS
3138 Skallestad
+47 33 35 16 00
sales.no@danthermgroup.com

SVERIGE

Dantherm Group AB
602 13 Norrköping
+46 (0)11 19 30 40
sales.se@danthermgroup.com

SCHWEIZ

Dantherm Group AG
CH-5405 Baden Dättwil
+41 43 500 00 50
sales.ch@danthermgroup.com

BENELUX

Dantherm Group B.V.
3011 AN Rotterdam
sales.benelux@danthermgroup.com

Forhandler:

05-2026

HOLD DIG OPDATERET
FØLG OS PÅ:



danthermgroup.com