



GIV DE RIGTIGE RÅD OM KØLING:

Tre vigtige fokusområder

Luftfugtighed i produktioner

Problemer i produktioner løses med korrekt klimastyring

Klima- og luftfugtighedsstyring i produktionsmiljøer reducerer gener og problemer som blandt andet maskinstop, støv, statisk elektricitet (ESD), tør og varm luft, svingende produktkvalitet og afvigende produkttolerancer.

Fordele med klimastyring:

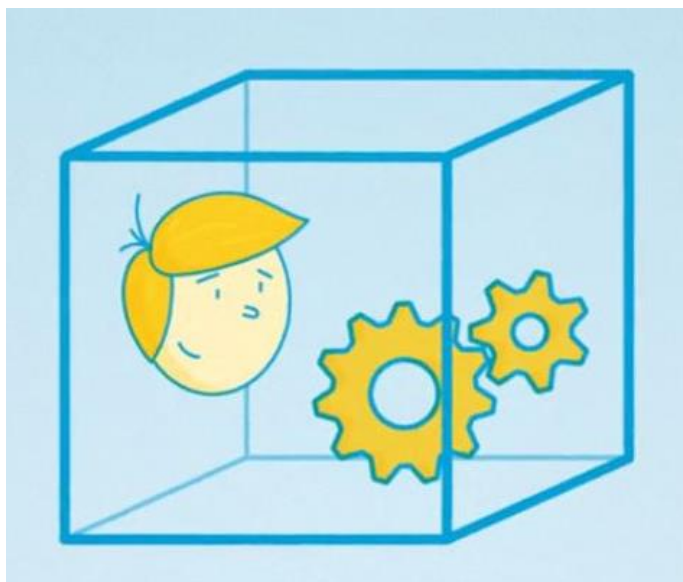
- Færre maskinstop
- Sikrer overholdelse af produkttolerancerne
- Nøjagtig styring af luftfugtigheden
- Reducering af statisk elektricitet (ESD)
- Øget velbefindende for produktionsmedarbejderne

Der er forskel på produktionsmiljøer

Der er stor forskel på præcist hvilke produktionskonsekvenser det kan have at den forkerte køleløsning er valgt.

Konsekvenserne afhænger af faktorer som branche, beliggenhed, klima, indendørs og udendørs temperatur, relativ luftfugtighed, overskudsvarme fra produktion samt nuværende ventilation og luftskifte.

Disse faktorer afgør hvilke konsekvenser klimastyringen kan påvirke i forhold til driftssikkerheden i produktionsmiljøet. Især statisk elektricitet og temperatur er to forhold som påvirker driftssikkerheden i de fleste produktionsmiljøer på tværs af brancher.



Statisk elektricitet i produktionsmiljøer

Hvad er statisk elektricitet?

Stød og gnister forårsaget af statisk elektricitet opstår oftest ved at to emner gnider mod hinanden og derved skaber friktion. For at friktionen kan skabe en statisk ladning skal den relative luftfugtighed være under 40 %, hvilket er tilfældet i mange produktionsmiljøer. Fænomenet er også kendt som ESD (electro static discharge).

Hvis vandindholdet i luften er højt nok, vil det sænke overfladeresistensen for gulve, tæpper, bordmåtter osv. ved at lade våde partikler skabe en svagt ledende film over en ellers isolerende overflade. Hvis den relative luftfugtighed derimod falder til under 40 %, forsvinder dette gunstige fænomen og derfor går tør luft hånd i hånd med statisk elektricitet.

Statisk elektricitet giver produktionsproblemer

Når luften er tør, bliver den en del af den elektrostatiske opbygningsmekanisme, hver gang der er en luftbevægelse over en isoleret overflade, fx i form af ventilation eller aircondition.

En stor del af problemet opstår når personale bevæger sig i tørre produktionslokaler og derved oplades ved selv små bevægelser. Når personen kommer i kontakt med arbejdsborde og komponenter, vil vedkommende oplades, hvorved skaderne opstår.



Hvordan kan produktioner undgå statisk elektricitet?

Den rette luftfugtighed er essentiel for at afhjælpe statisk elektricitet. Særlige forholdsregler omkring gulve og beklædning ændrer ikke på vandindholdet i luften. Den rette luftfugtighed øger ligeledes effekten af anti-statisk og ioniseringsudstyr til at sprede de elektrostatiske ladninger. Derfor er luftbefugtning almindeligt udbredt som en meget effektiv metode til at undgå, at der opbygges statisk elektricitet i produktionsmiljøer.

Ved at sørge for at luftfugtigheden i produktionen holder sig på 60 % fungerer luftens vandindhold som en naturlig elektrisk leder, som afleder eventuel statisk ladning. Ved en relativ luftfugtighed på 40-60 % opbygges der stadig statisk elektricitet, men ved et lavt niveau, fordi elektriciteten afledes gennem luftens fugtindhold. Derfor anbefales det at holde luftfugtigheden over 60 % for at sikre, at der ikke opbygges statisk elektricitet.

Hvilke problemer giver elektrisk opladning i produktionen?

I de kolde måneder af året opstår der især problemer med statisk elektricitet. Specielt i produktionsmiljøer som fx elektronik- og plastindustrien giver elektrisk opladning uoverskuelige produktionsproblemer, men problemer er ligeledes udbredte hos emballage-, trykkeri-, papir-, tekstil-, bil- og medicinalindustrien.

Mennesker mærker først elektrisk stød ved 3.000 volt, men mange elektriske komponenter er beskadigede ved bare 500 volt. Derfor er elektronikproduktioner særligt følsomme over for en for lav luftfugtighed. Det er ikke blot af hensyn til de medarbejdere, som skal opholde sig i produktionen, men af produktionsmæssige årsager. Plastproduktioner oplever problemer med statisk elektricitet i form af blandt andet dimensionsændringer og hyppige maskinstop.

Opbygning af statisk elektricitet medfører ofte et fald i produktiviteten, reducerer produktkvaliteten, medfører alvorlige sikkerhedsproblemer for personalet i form af ukontrollerede gnister samt skader på udstyr, særligt elektronik og printkort.

Temperatur og ventilation

Ventilation, temperatur og luftkvalitet i produktioner

Der skal ikke kun være styr på temperatur og luftskifte. Det er altid nødvendigt at sikre luftens kvalitet ved at styre den relative luftfugtighed. Mange produktioner har problemer som skyldes for tør luft. De oplever måske driftsstop, problemer i produkternes ensartethed, indeklimaproblemer eller statisk elektricitet uden de kan relatere det direkte til luftens fugtighed.

Køling til produktioner med luftbefugtning

Kølingen sker i et samspil mellem ventilation og luftbefugtning. Luftbefugtning går kort fortalt ud på at et befugtningsmodul forstøver vand meget fint ud i luften. Teknikken kan overordnet deles op i luftbefugtere som fungerer i ventilationskanalen og luftbefugtere som er monteret direkte i produktionslokalerne.

Uanset befugtningsmetode kan luftfugtigheden styres så produktioner hverken får det for tørt eller fugtigt, samtidig med de kan få gavn af den energibesparende køling. Et luftbefugtningsanlæg sikrer således ikke kun den rette luftfugtighed, det giver også en kølingseffekt.

Evaporativ køling i produktionsmiljøer

Mange produktioner kan reducere luftskiftet og i nogle tilfælde nedskalere deres eksisterende ventilationsanlæg eller undgå at opgradere til et større system. Almindelig køling med ventilation er for mange produktionsvirksomheder og produktioner en stor driftsomkostning, da de ventilerer sig ud af varmeudvikling fra produktionsprocesser.

Ved at tilføre befugtning til luften som en del af køleløsningen, kan ventilationen sænkes og produktioner kan opnå mærkbare besparelser på forbruget til elektricitet, der normalt er forbundet med et meget højt ventilationsforbrug. På den måde er luftbefugtning og evaporativ køling et supplement til almindelig køling fra ventilation, som kan give en årlig besparelse på driftsomkostningerne på forbruget af elektricitet til ventilation.

Hvad er evaporativ køling?

Evaporativ køling er i sig selv ikke en ny opfindelse. Det er et naturfænomen, som har eksisteret altid. Evaporativ køling er det mest almindelige navn for køleteknologien, men konceptet kaldes også fordampningskøling, køling med vandforstøvning, tågespray, vandtåge og køling med vand.

Evaporativ køling sker når vand forstøves ud i luften, fordamper og sænker lufttemperaturen. Når vandpartikler fordamper i luften kræver det energi. Nærmere bestemt kræver det 0,68 kW per liter forstøvet vand, som er taget fra den omgivende luft. Fordampningsprocessen nedsætter lufttemperaturen, samtidig med at den relative luftfugtighed stiger. Med andre ord kan du køle luften med vand og spare energi på køling.



Energireducering med evaporativ køling

I områder med mekanisk køling kan en reduktion af brug af aircondition være væsentlig for en produktions driftsomkostninger. Faciliteter der ikke bruger aircondition vil også drage betydelig fordel af at køle luften med en energieffektiv løsning.

Fordele med evaporativ køling

- Reducerede kølingsomkostninger i produktionen
- Kort tilbagebetalingstid (1-2 år) – derefter følger årlig energibesparelse
- 100 % fordampning af vandet
- Minimalt vedligehold af systemet
- Forbedret indeklima for medarbejderne i produktionen

Teknologierne bag evaporativ køling

Der findes forskellige måder at befugte på for at opnå evaporativ køling. Det kan enten gøres ved at befugte luften direkte i rummet, eller det kan ske ved befugtning i ventilationskanalen. Ofte bruges kølingen direkte i rummet i produktionsmiljøer med store energibesparelser til følge. Denne køleteknologi genkender de fleste fra supermarkederne. Man kan også køle evaporativt ved befugtning i kanal. Der findes tre grundlæggende teknikker til evaporativ køling i kanal.



Teknik nr. 1: Direkte evaporativ køling i kanal

Strømmen af frisk indsugningsluft befugtes, således at temperaturen sænkes, mens fugtigheden øges. Den konditionerede luft sendes direkte ud i rummet, og en høj procentdel af rummets luft suges ud i stedet for at blive recirkuleret, således at der holdes en konstant fugtighedsgrad i rummet. Hvor meget køling der kan opnås, afhænger af indsugningsluftens fugtighedsgrad. Luft med lavere fugtighed absorberer mere fugt, hvilket giver en større effekt af evaporativ køling.

Teknik nr. 2: Indirekte evaporativ køling i kanal

Med denne teknik anvendes udeluften til at køle et indemiljø, uden at den interne og eksterne luftstrøm blandes. Frisk udeluft føres igennem luftbehandlingsanlæggets varmegenvindingsenhed og suges ud, mens returluft fra rummet føres igennem varmegenvindingsenheden, inden den føres tilbage til rummet. Når den eksterne luftstrøm er køligere end den interne luftstrøm, overføres dens køleenergi og køler rummet.

Ved at befugte den eksterne luftstrøm, inden den passerer igennem varmegenvindingsenheden, sænkes dens temperatur, således at systemets kølekapacitet øges. Dette gør det muligt at anvende en teknik med indirekte køling, også selvom udetemperaturen er varmere end den temperatur, der ønskes for den luftstrøm, der tilføres rummet. Hvis den eksterne luftstrøm har en højere hastighed end den interne, øges systemets kølekapacitet yderligere.

Teknik nr. 3: Evaporativ køling i kanal - returluftkøling

Den luft, der suges ud af rummet, køles først med luftbefugteren og føres derefter igennem varmegenvindingsenheden, inden den sendes ud af bygningen. Den køleenergi, som luftbefugteren skaber, overføres til indsugningsluften af varmegenvindingsenheden, som køler den nogle få grader. Dette mindsker den krævede belastning af airconditionssystemer med direkte ekspansion (DX).

Eftersom den befugtede returluft og den friske indsugningsluft ikke blandes, tilføres der ikke fugt, hvorved kølingen sker, uanset hvor fugtig indsugningsluften er.

FAQ om luftbefugtning, indeklima og ventilation

Vi ved alt, der er værd at vide om luftbefugtning. Der er mange spørgsmål om luftbefugtning i relation til indeklima, ventilation og energibesparelser, så vi har samlet de hyppigst stillede spørgsmål her.

1. Får produktionen ikke et dårligt indeklima, hvis det bliver mere fugtigt?

Nej. Det er en udbredt misforståelse, at jo mindre fugt der er i luften, jo bedre indeklima får du. Det er forkert, at luften skal være så tør som muligt. Den optimale luftfugtighed for mennesker og maskiner er 45-55 %, og ofte er der en indendørs luftfugtighed på under 30 %. Især om vinteren er luftfugtigheden lav. Et indeklima med tør luft giver større risiko for spredning af luftbårne vira, gener som hovedpine, udtørring af hud og øjne samt statisk elektricitet. Derfor giver den rette luftfugtighed et optimalt indeklima, hvor sygefraværet mindskes og velværet øges.

2. Vil befugtning få maskinerne i produktionen til at ruste?

Nej. Maskiner og andet udstyr vil først begynde at ruste, hvis luftfugtigheden kommer op over 80 %, og vi sørger for at holde luftfugtigheden på 50 %.

3. Skal produktionen have bygget ventilationsanlægget helt om, hvis den vil have befugtning?

Nej. Befugtning er et add-on til dit eksisterende ventilationsanlæg. Vi sætter nogle befugtere op, som fungerer selvstændigt uden om ventilationsanlægget.

4. Kommer der mug og svamp i produktionslokalerne, hvis befugtning installeres?

Nej. De fleste har vænnet sig til et alt for tørt indeklima med en luftfugtighed under 30 %, som er skadeligt for produktion og mennesker. Mug og svamp opstår først ved en luftfugtighed over 80 %, og vi styrer luftfugtigheden på 50 %. Vores befugtere forstøver vandet meget fint og giver ingen dryp. Produktionen vil opleve et behageligt indeklima med en fint fordelt fugttilførsel.

5. Er befugtning ikke meget dyrt?

Nej. Fordi man kan nedsætte luftskiftet ved også at anvende befugtning som kølemetode, så er det en lille luftmængde, som skal befugtes. Nogle befugtningsmetoder er dyrere i drift end andre. Eksempelvis er dampbefugtning en dyrere løsning end højtryksbefugtning. Samlet set giver højtryksbefugtning i de fleste tilfælde massive energibesparelser grundet evaporativ køling.

6. Befugtning giver energibesparelser - er det dokumenteret?

Ja. Vores befugtning giver massive energibesparelser hos Facebook, Terma, RPC Superfos, Ericsson, HMF og mange flere. Der er oftest payback på befugtningsanlægget inden for to år. Herefter kan produktionen glæde sig over en årlig energibesparelse sammenlignet med hvis den var fortsat udelukkende ved at køle med almindelig ventilation. Vi laver altid en gratis energiberegning, så produktionen kan se hvad den kan forvente at spare.

7. Hvordan kan jeg være sikker på, at det vand som kommer ud i luften i lokalet er helt rent og ikke kalker mine maskiner til?

Vores HACCP og ISO 22000 certificering sikrer dig rent vand fri for bakterier og kalk.

Få de faglige eksperter med i dit projekt

Vi har brugt vores mange års erfaring til at udvikle unikke værktøjer til energiberegninger på køleløsninger med luftbefugtning. Værktøjerne tager højde for alle de væsentlige parametre, som påvirker indeklimaet og luften i det pågældende lokale.

Som samarbejdspartnere hjælper vi rådgivende ingeniører med den nyeste faglige viden, og vi står klar med faglig sparring inden for styring af luftfugtighed, indeklima og evaporativ køling.

