



Affugtning via køling eller affugtning?

Anvendelse af både adsorptionsaf fugtere og køling løser opgaven i forbindelse med kravet om et lavt vandindhold

På det seneste har vi oplevet en del tilfælde, hvor vi kunne hjælpe ventilations- og kølefolk med at løse en affugtningsopgave, som man i første omgang selv mente, at have løst ved hjælp af køling alene.

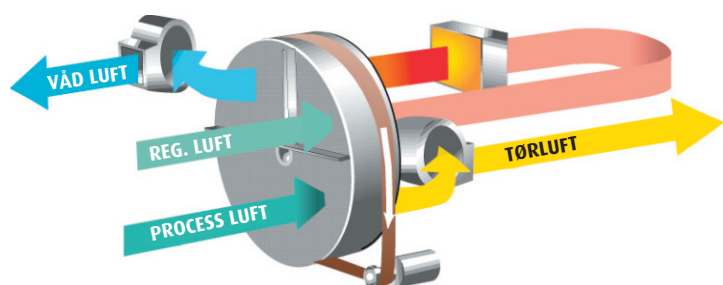
Fælles for de nævnte opgaver var, at man havde ønsket sig en rumtilstand på f.eks. 20°C og mellem 20 og 40%RF. Men det var ikke lykkedes med kølingen alene. Hvilket vi skal besvare senere i artiklen. Løsningen blev at installere en adsorptionsaffugter i ventilationssystemet i kombination med køleanlægget.

Køleflade-princippet

Affugtning med en køleflade foregår ved, at luften køles til under sit dugpunkt. Herved udkondenseres det vand, luften nu ikke kan indeholde ved den lavere temperatur. Luften er således blevet koldere og mere tør (lavere g/kg). (Proces 1 i fig. 1).

Adsorption-princippet

Luften føres gennem en tør silicagel og vandmolekylerne tiltrækkes af silicagelens store porøse overflade. Ved fjernelsen af vandmolekylerne fra luften bliver denne mere tør. Der sker en kondensation og frigivelse af den bundne varme med en temperaturstigning til følge. Luften er således blevet varmere og mere tør. (Proces 2 i fig. 1).



I produktions- og lagerrum ønskes ofte en styret lav luftfugtighed, og om køling eller adsorption anvendes, afhænger som regel af, hvor lav den ønskede fugtighed skal være.

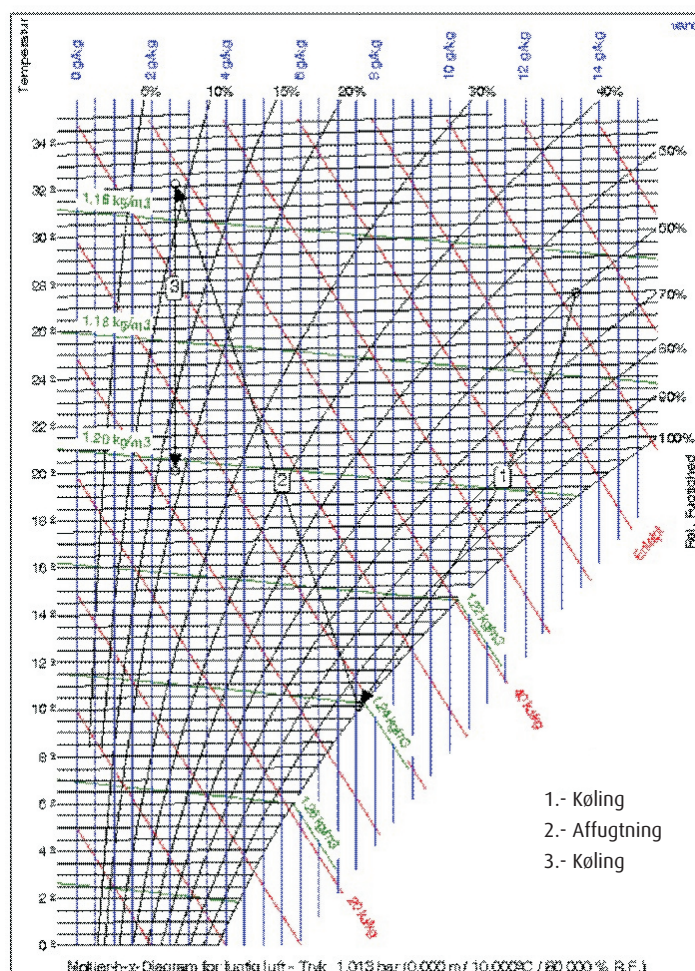
Kombination af begge principper

Da de to affugtningsprincipper er forskellige i deres funktionsprincip, har de også forskellige funktions-

områder m.h.t. temperatur og fugtighed. Generelt kan man sige, at affugtning ved køling er mest driftsøkonomisk ved højere temperaturer og højere luftfugtigheder, og adsorption er tilsvarende mest driftsøkonomisk ved lavere temperaturer og/eller lavere fugtigheder.

Skal man derfor fra høj temperatur og høj luftfugtighed til middel temperatur og meget lav luftfugtighed, vil en kombination af de to principper være den bedste og mest økonomiske løsning.

Kølefladen affugter den varme og fugtige luft og leverer kølig for- affugtet luft til adsorptions affugteren – som så tager sig af den sidste affugtning. Efterkøling kan være nødvendig. (Proces 3 i fig. 1).



- 1.- Køling
- 2.- Affugtning
- 3.- Køling

Hvornår anvendes køling og hvornår indsættes adsorptions affugtning?

Oftes anvendes kølingen til den grænse, hvor der vil forekomme is på fordampere. En realistisk værdi er $+6^{\circ}\text{C}$, med anvendelse af kølevand ind/ud = $+2/+7^{\circ}\text{C}$.

Omregnes dugpunkt $+6^{\circ}\text{C} = 5,8 \text{ g/kg}$ til relativ fugtighed ved 20°C , svarer det til en luftfugtighed på 4,0 % R.F. Dette er derfor i praksis den nedre grænse for anvendelse af køleflade alene.

Hvis der yderligere, med denne indblæsningsluft, skal fjernes vand fra rummet (fra personer og/eller fra naturlig ventilation) skal indblæsningsstilstanden være lavere end de $5,8 \text{ g/kg}$. Alt efter hvor meget det drejer sig om, skal man således kraftigt overveje, om adsorption skal inddrages i denne situation, hvor hele luftmængden sendes igennem kølefladen og adsorptionsaffugter. Ønskes lavere relativ fugtighed end 40%, kan opgaven kun løses med kombinationen af køl+adsorptionstørring.

Flere muligheder

Kombinationen af køling og adsorption kan også anvendes på en anden måde end ovenfor nævnt.

Køling til $+6^{\circ}\text{C}$ nødvendiggør som regel en efterfølgende opvarmning af luften til 20°C . Adsorptionsprocessen giver en opvarmning i sig selv.

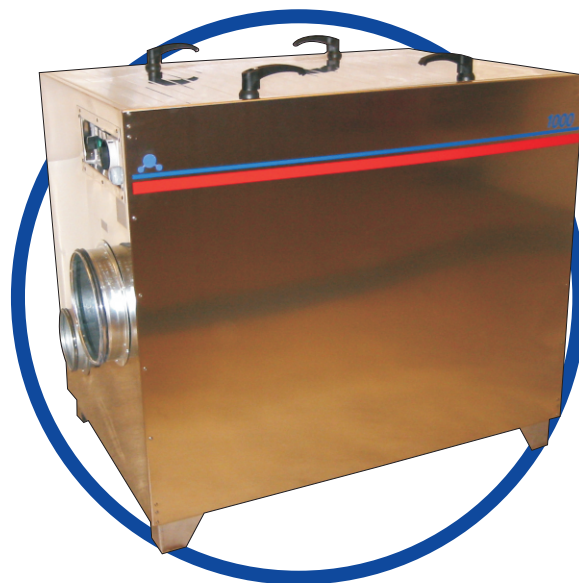
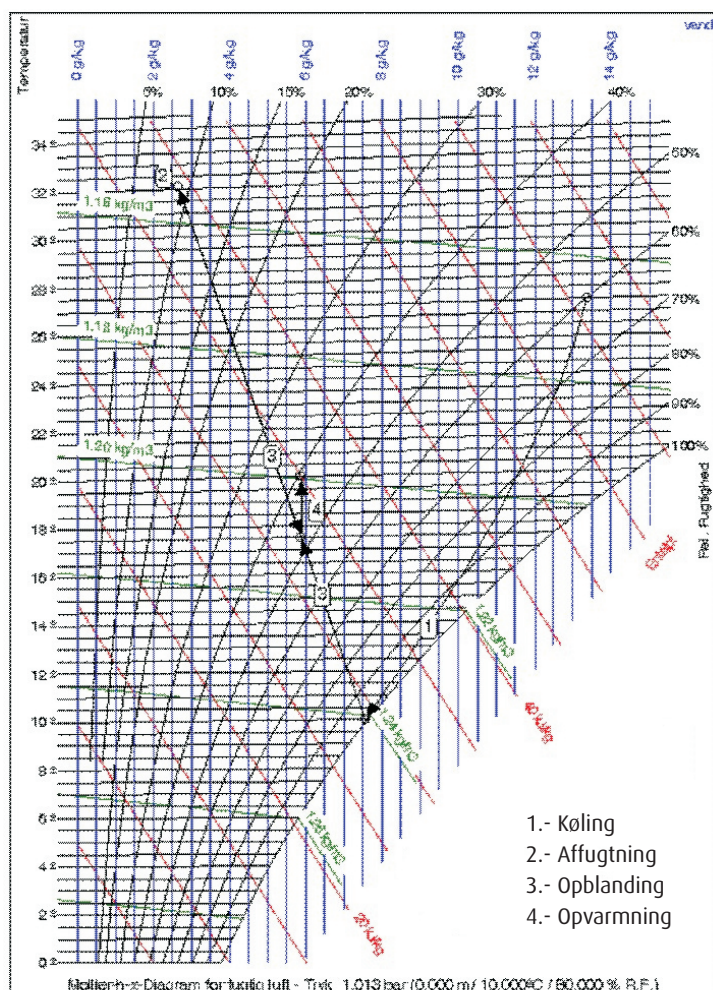
En for-køling af den fulde luftmængde til en højere værdi end de $+6^{\circ}\text{C}$, f.eks. til $+10^{\circ}\text{C}$ (1 i fig. 2), og herefter adsorptionsaffugtning af ca. 30% af luften i et by-pass (2 i fig. 2) giver en blandingstilstand på de $5,8 \text{ g/kg}$ og 17°C (3 i fig. 2). Luften skal herefter

kun opvarmes 3°C til de ønskede 20°C (4 i fig. 2) – eller måske slet ikke, hvis der er et varmeover-skud i rummet.

Til information, for dem der ikke kender meget til adsorptionsaffugtning, vil en luft med en tilgangskondition på $+10^{\circ}\text{C}$ og 100% RF, resultere i en tørluft fra affugter på $+33^{\circ}\text{C}$, og med et vandindhold på 3 g/kg .

Supplement

Som leverandør af adsorptionsaffugtere opfatter vi altså ikke affugtning ved køling som en konkurrent, men mere som et supplement. Vi indsætter normalt ikke adsorptionsaffugteren i processer, hvor køling alene kan klare opgaven. Dog måske ved indsættelse i et by-pass, hvis det giver fordele.



Kombinationen af køling og adsorption udnytter netop de to systemer, hvor de er bedst. Kølingen sørger for, at adsorptionsaffugteren får tilført kold og fugtig luft (med høj % RF), og det giver den bedste energidnyttelse.

Konklusion

Adsorptionsaffugtning er nødvendig, når den ønskede relative fugtighed er 40% RF/20°C eller lavere, svarende til et vandindhold på $5,8 \text{ g/kg}$ eller mindre. Dette vil som regel sige i alle de tilfælde, hvor der er risiko for tilrimning af kølefladen.