

Les mer side 2-3

# SPAR STRØM ADIABATISK BEFUKTNING OG KJØLING

Fukthåndtering fra start 4

Fakta om luftfuktighet 5

Hindrer is på fryseriet 5

Bedre arbeidsforhold 6

# SPAR STRØM MED ADIABATISK BEFUKTNING

Adiabatisk befuktning kan brukes for å spare strøm – både sommer som vinter.

Tenk på en typisk vinterdag med kald luft ute og varm luft inne. På grunn av den lave utetemperaturen blir luften inne, som er oppvarmet av luften ute, veldig tørr. Resultatet blir ubehag og statisk elektrisitet. For å fjerne den tørre luften kan man benytte energien fra fjernvarme, varmepumpe og annet i et system med adiabatisk befuktning i stedet for elektrisitet.

Tekst: Odd Olav Fosso, F-TECH.

Om man for eksempel vil heve luftfuktigheten fra 10 til 50 prosent krever det rundt 350 kilo vann per time i et anlegg med en luftmengde på 50 000 m<sup>3</sup> per time. Å produsere et kilo vann til vanddamp krever tilført effekt på ca 750W. Det vil si at dette anlegget trenger 260 kW innstallert effekt fra en dampbefukter.

- Ved i stedet å tilføre vannet som aerosoler fra dyser kan man tilføre nødvendig energi fra et vannvarmebatteri, sier Odd Olav Fosso i F-Tech. Men du må fortsatt tilføre samme mengde energi, temperaturen i luften vil synke over befukteren fordi aerosolene stjeler varme fra omgivelsene når de små dråpene går over til gassform. For anlegg som for eksempel har varmepumpe, blir dette mye billigere enn å tilføre energi som ren strøm.

## SOMMER OG KJØLING

Om sommeren vil vi ha mer kjølig luft inne. Et kjøleanlegg krever et ganske stort arrangement utenfor bygget samt føringer av isolerte DX rør eller isvannsrør. - Her kan adiabatisk befuktning være et godt alternativ sier Fosso. Bruker man adiabatisk befuktning i avtrekket kombinert med en roterende gjenvinner vil vi få nesten samme kjøleeffekten. Det tilfører ikke fukt i tilluft, men

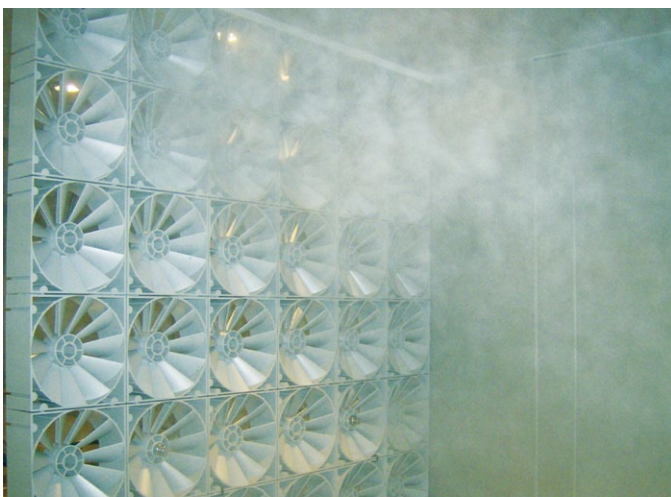
braker utstyret som er installert til befuktning og slår det over på kjøling. Med adiabatisk befuktning kan luft på for eksempel 24 °C havne på 16 °C inn på rotor, og veksles mot tilluft.

## HYGIENISK

Mange er skeptiske til slike anlegg fordi det tidligere har vært problemer med adiabatisk systemer. Da tenker man gjerne på systemene med paneler som blir overrislet med vann. Dette fører blant annet til groe og bakterievekst, og at befukterdelen blir overgrodd av grønske og lignende.

- Men utviklingen har heldigvis gått fremover, og i dag finnes det konseptet hvor man unngår disse problemene forteller Odd Olav Fosso.

- I konseptet som HygroMatik HDS trenger man ikke biologiske eller kjemiske desinfeksjonsmidler. HygroMatik HDS bruker kun fullt avsaltet vann uten tilsetningsstoffer. Systemet inneholder ingen porøse, vannoppsamlende komponenter, og stående vann forhindres effektivt. Systemet tømmes automatisk ved stillstand, understreker Fosso.



## FAKTA! ADIABATISK KJØLING

- Luft tilføres vann.
- Vannet fordampes og blir til vanngass.
- Energien til fordamping kjøler ned luften.

### Eksempel:

Luft med 24 °C og 40 % RF mettes med vann. Da ender man opp med en lufttemperatur på 15,4 °C

ENKEL FYSIKK SPARER ENERGI

# VI HAR LEVERT ADIABATISK BEFUKTNING TIL:

## STATOIL SANDSLI

Verdens største operasjonssenter for offshore, olje- og gassvirksomhet.  
Antall adiabatisk kjølesystemer: 10 stk. som installeres 2013.  
Installert effekt: 9 kW  
Kjølekapasitet: 650 kW

Konsulent: Sweco AS  
Ventilasjonsentreprenør: Samarbeid mellom Hamstad AS og Bravida AS

## GRIEGHALLEN

Full oppgradering av klimaanlegg som gjennomføres sommer og høst 2013.  
Antall systemer: 4  
To systemer for konsertsalen som både befukter og kjøler.

**KJØLING:**  
Installert effekt: 4 kW  
TOTAL KJØLEEFFEKT: 300 kW

**BEFUKTNING: 620 L VANN/TIME**  
Spært installert elektrisk effekt: 470 kW  
Energien til befukting erstattes av grønn energi fra søppelforbrenningsanlegg

**HYGIENE OG VANNRENSING:**  
Vi leverer også komplett vannrenseanlegg med omvendt osmose.  
Dette både for å beskytte befuktersystemene og ikke minst ivareta hygienekrav som stilles til slike anlegg.

Konsulent for dette prosjektet: Cowi AS  
Ventilasjonsentreprenør: Ingeniørfirmaet R. Torgersen AS



## FUKTHÅNDTERING FRA START

- Vi prøver å få flere i fiskeindustrien til å velge avfukter før de får fuktproblemer, sier Dan Horvei hos Ingeniør K. Horvei. Austevoll Fiskeindustri løste sine behov fra starten.



Per Kristian Bjånesøy fra Austevoll Fiskeindustri og Odd Olav Fosso fra F-Tech.

Fiskeindustri flytter utemiljøet inn, og da blir det ekstreme forhold. Dan Horvei; jeg sier alltid at hvis denne avfukteren ikke virker, skal jeg komme og hente den igjen uten at det koster kunden noe. Det har fortsatt ikke skjedd.



Som annen fiskeindustri må bedriften på Storebø ved Austevoll sør for Bergen håndtere store mengder fuktighet i sine anlegg, enten det er haller med åpne kar, fileteringshall eller fryselager.

- I stedet for å ha ett ventilasjonsanlegg og en avfukter, bruker vi samme maskin til begge deler. Med avfukter trenger vi ikke så store luftmengder, poengterer Horvei. I normal produksjonstid leverer denne løsningen påkrevd mengde friskluft sammen med tørrluft; friskluftandelen er 30-40 %. Med blandespjeld og automatikk går dette av seg selv. Avfukteren fra F-TECH starter med en gang fuktnivået i utelufta blir for høyt, for å sikre at relativ fuktighet ligger rundt 45 %.

- Når lokalene vaskes ned om kvelden, blir det mye fuktighet. Da går maskinene kun på omluft slik at avfukteren fjerner fuktighet fra lufta inne i lokalene, forklarer Horvei.

### UTNYTTER OVERSKUDD

Lokalene skal holde 5-8 °C. Regenerering av avfukteren gjør at temperaturen på lufta blir høyere enn ønsket; omtrent 15-20 °C når avfukteren går for fullt.

- Derfor har vi montert kjølebatteri etter avfukter for å kjøle lufta ned til ønsket nivå, opplyser Horvei. Varmebehovet til avfukteren dekkes delvis av et varmebatteri forsynt med overskuddsvarme fra

kjølemaskiner i anlegget når det er tilgjengelig. Et elbatteri tar seg av resten, og dette styres også automatisk slik at overskuddsvarmen på 40-50 °C alltid har prioritet.

- Veldig ofte går den varmen rett ut, blant annet fordi mange lokaler ikke ble planlagt for denne typen produksjon fra starten av, sier Horvei.

### KAN LEASES

Han påpeker at avfuktere i utgangspunktet utgjør en energikostnad.

- Men matindustri med mye vann er avhengige av den kostnaden for å holde lokalene tørre. Vi har en løsning som gjør at avfukteren bruker minst mulig ved å utnytte overskudd, sier Horvei. Men som mange andre aktører ser også fiskeindustrien ofte på investeringskostnader alene.

- De er jo sesongbaserte virksomheter, så investeringen kan være stor. Da kan leasingavtale være gunstig, sier Horvei. Og for mindre virksomheter som sushiproduksjon, kan frittstående avfuktere som gjør om fuktighet til kondensvann være en god løsning.

- De skal ha det kalddt, ikke fuktig i taket og må steame ned lokalene daglig. Samtidig kan det ofte være dyrt å komme seg ut med avtrekkssystem, som hos en liten produsent jeg har levert til, sier Horvei.



## FAKTA! VANLIG LUFTFUKTIGHET

Luftfuktighet utendørs på våre breddegrader ligger normalt mellom 50 og 90 %. Luftfuktigheten utendørs kan i fuktig vær komme nær 100 %. (Kilde: Store Norske Leksikon [www.snl.no](http://www.snl.no))

## FAKTA! DUGGPUNKT

Duggpunktet er den temperaturen (Td) som luft må avkjøles til under konstant trykk for at den skal bli mettet med vanddamp. Når temperaturen er lik duggpunktet, er den relative fuktigheten 100%. Hvis temperaturen er over duggpunktet, er den relative fuktigheten mindre enn 100%. Kilde: [www.uib.no](http://www.uib.no)

## FAKTA! LUFTFUKTIGHET OG TEMPERATUR

Når luft kjøles ned, synker evnen til å holde på fuktighet og derfor stiger relativ fuktighet. Hvis lufta kjøles lavere enn metningstemperaturen (100%), vil fuktighet felles ut i form av vanndråper (kondens) eller rim. Kilde: Vannbaserte oppvarmings- og kjølesystemer. David Zijdemans/Skarland Press 2012.

### BONUS MED TØRKET LUFT

Hvis vi sammenligner et bygg med avfuktet luft og et bygg som er ventilert på vanlig måte, ser vi dette tydelig. Lokalet skal holde maksimalt 2 °C, som i sushiproduksjon, og utgangspunktet er relativ fuktighet 95 %. Lufta må kjøles til ca -4 °C for å oppnå ønsket temperatur. Det er lite praktisk å kjøle lufta under 0 °C fra ventilasjonsanlegget fordi det gir påfrysing. Vanligvis kjøles lufta til 2-3 °C ut fra anlegget, og lokale fordampere kjøler resten. Lufta inn i lokalet er mettet med fuktighet, så kjølemaskinene vil bruke mye effekt til å fjerne ekstra vann. De trenger tre til fire ganger mer energi per kg fjernet vann (Se faktaboks). I stedet kan vi bruke adsorpsjonsavfukter til å forsyne lokalet med avfuktet luft med 50 % RF som har duggpunkt på ca - 10 °C. Da fjerner ikke selve kjøleprosessen noe vann, slik Mollierdiagrammet viser. Dette sparer kjøleeffekt og - ikke minst - blir avriming nesten unødvendig. Dette er en bonus ved det opprinnelige målet: Å holde produksjonslokalet fritt for kondens og dermed fare for bakterier og drypp ned i produktene.

## NOTIS! HINDRER IS PÅ FRYSERIET

Mange fiskeindustribedrifter har fryserom like i nærheten av produksjonslokalene. Fisken kjøres rett inn på fryselager, og ofte blir det mye fukt på emballasjen.

- Å avfukte fryserom sparer mye energi. Slike anlegg får påriming på kondensatorene som gjør at kjøleeffekten faller, og de bruker veldig mye energi for å reversere dette og få vekk fukten, forklarer Dan Horvei. Løsningen er å sette inn avfuktere som fjerner fuktighet og hindrer påfrysing på maskiner, produkter, is på gulvet og andre praktiske utfordringer.

- Vi hadde en stor jobb i en bedrift som dessverre er nedlagt nå, Bergen Fiskeindustri. Der var det ca 20 cm med snø og is i hele lokalet. Vi satte inn en spesialbygd avfukter fra F-TECH, og etter ei uke skled ikke han med trucken. Avfukteren tygget vekk isen, rett og slett, fastslår Horvei. Han mener dette er en god løsning både for de som jobber på fryselagre og for produktet.



## **GRIEG SEAFOOD** NYTER BEDRE ARBEIDSFORHOLD

- Lakseslakteriet Grieg Seafood, hadde veldig høy fuktighet inne i selve lokalet. Derfor valgte vi en skikkelig avfukter for å få gode arbeidsforhold for de ansatte, sier Svein Hatleskog hos entreprenør L S Solland.

Tidligere hadde slakteriet bare ventilasjon, men det ivaretar ikke klimaet godt nok i den type industri, understreker Hatleskog.

- Fuktforholdene er ekstreme; det blir mye fuktighet når laksen pumpes inn fra mærene. Dessuten er det strenge krav til hygiene, sier han. Lokalene må spyles ned med høytrykksspyler minst en gang i døgnet, og da flyter vannet i lokalene.

- Derfor valgte vi å satse på en skikkelig avfukter for å få

gode arbeidsforhold for de som står der og slakter, sier Hatleskog. Ren ventilasjon er ikke nok til å gi godt nok inneklima.

- Med bare ventilasjon klarer vi ikke holde fuktighet på riktig nivå – det vil i så fall krevd veldig mye ventilasjon og blir ikke regningsvarende, sier Hatleskog. Avfukteren i dette anlegget fører fuktighet ut gjennom ytterveggen.

- Den fungerer veldig bra, konkluderer Hatleskog.



# AVFUKTING

## SLIK DU ØNSKER DET

**Bergen**

Alvøveien 132, 5179 Godvik  
Tlf.: 41 49 27 00  
Fax: 41 49 26 66  
E-post: info@f-tech.no

**Oslo**

Anolitvegen 4, 1400 SKI  
Tlf.: 64 85 07 70  
Mobil: 95 12 46 84  
E-post: oslo@f-tech.no