



## Knastørre facts om ventilation

**Mast, Michael**

*Published in:*  
Dansk VVS

*Publication date:*  
2017

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Mast, M. (2017). Knastørre facts om ventilation. *Dansk VVS*, 6, 36-37.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## EKSPERTERNE

TEKST: VAGN HOLK LAURIDSEN  
REDIGERET AF LASSE ANDERSEN  
FOTO: SDU



LEON BUHL

Leon Buhl har arbejdet som senior-konsulent hos Teknologisk Institut i mere end 35 år. Gennem sin karriere har han undervist talrige installatører på kurser om vvs i bygninger og er derfor et kendt ansigt i branchen.



JØRN FLOHR SCHULTZ

Jørn Flohr Schultz er salgs- og tilbudschef i Brøndum samt bestyrelsesmedlem i Danvak og bestyrelsesformand i IDA HVAC. Han er uddannet ingeniør med speciale i indeklima/energi og har tidligere arbejdet i virksomheder som Swegon og Glenco.



VAGN HOLK LAURIDSEN

Vagn Holk Lauridsen er sektionsleder på Teknologisk Institut og har siden 2008 stået i spidsen for Videncenter for energibesparelser i bygninger, der formidler viden om energi målrettet den professionelle byggebranche.



MICHAEL MAST

Michael Mast er lektor hos DTU Diplom, hvor han underviser i vvs-installationer, indeklima og bygningens energiforbrug. Tidligere har han været generalsekretær for Danvak og arbejdet i rådgiverbranchen.



PER RØMER KOFOD

Per Rømer Kofod er administrerende direktør for VELTEK. Han er uddannet stærkstrømsingeniør og har en EBA. Tidligere var Per Rømer Kofod salgsdirektør for Power Systems-området i ABB, før han blev VP for Smart Grids i samme virksomhed.

**Dansk VVS' panel** af ekspertskribenter sætter på skift fokus på tekniske problemstillinger.

# KNASTØRRE FACTS OM VENTILATION

Selvom et nyinstalleret ventilationsanlæg lever op til kravene i bygningsreglementet, kan beboerne alligevel få problemer med lav luftfugtighed, fordi naturlovene overtrumfer byggelovene.

**F**or noget tid siden fortalte en tidligere kollega om sine erfaringer med familiens ventilationsanlæg. De havde fået bygget en ny villa, hvor der var installeret et balanceret ventilationsanlæg med varmegenvinding. De var egentlig meget glade for det gode indeklima i det nye hus, men så blev det vinter, og deres trægulve begyndte at sprække i en sådan grad, at de endte med at være ødelagte.

Årsagen viste sig at være ventilationen, som sænkede luftfugtigheden i huset så meget, at det gik ud over gulvene. Hvis man ikke helt kan huske IX-diagrammet, kan jeg lige repetere: Hvis udetemperaturen er -10 grader og den relative luftfugtighed ude er 50 procent, så vil den relative luftfugtighed være faldet til cirka 10 procent, når luften er blevet opvarmet til 20 grader. Hvis fugttilførslen samtidig er lav, fordi der ikke tørres tøj, og der udsuges direkte fra fugtkilder, så vil den relative luftfugtighed forblive lav. Disse luftkonditioner opstår kun i kort tid, når man ser på den samlede driftstid, men hvis det er nok til eksempelvis at ødelægge gulve, skal det tages alvorligt.

## Dårlig løsning

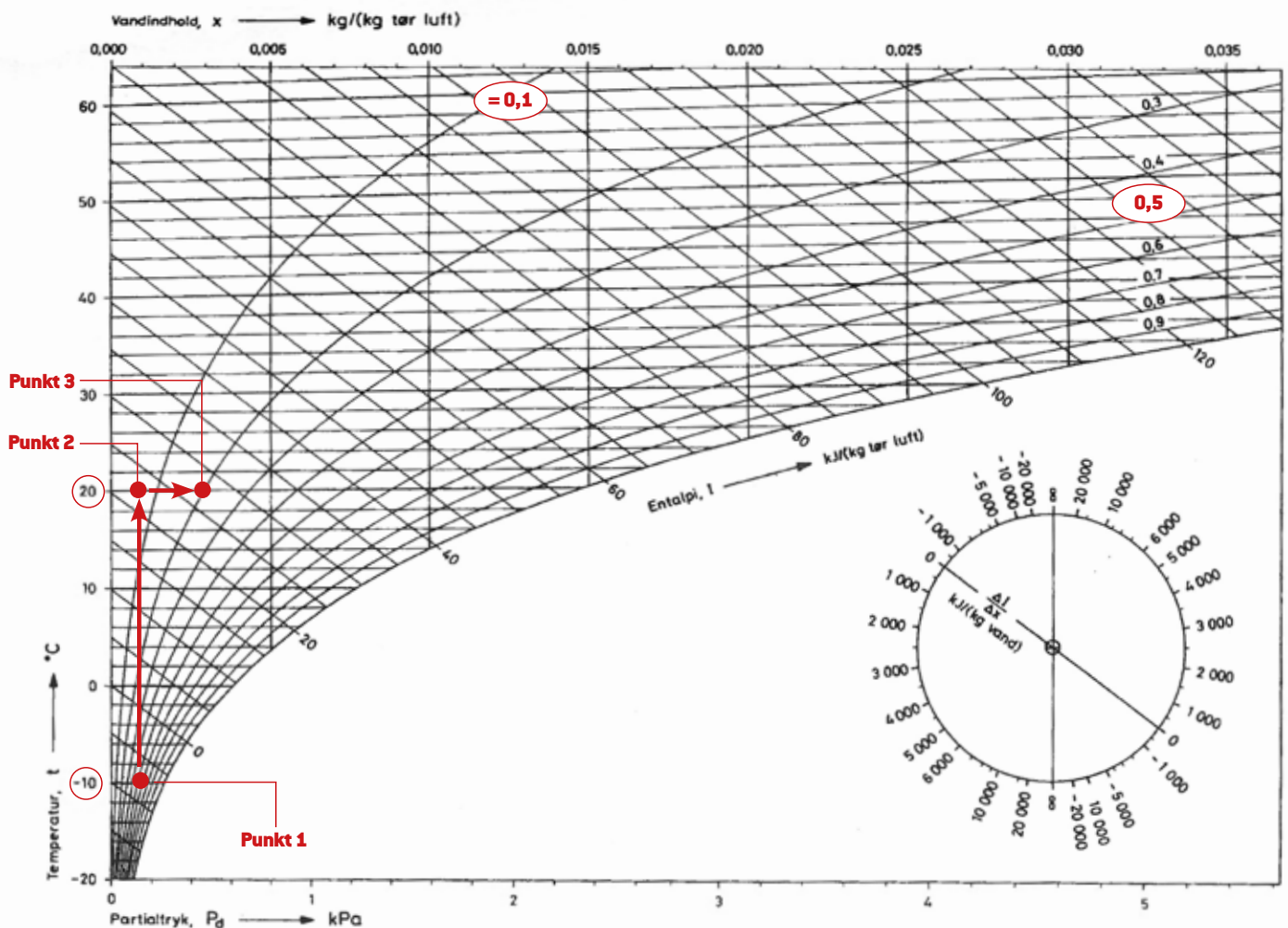
Det installerede anlæg overholdt sandsynligvis de gældende bygningsreglements krav til luftmængder og en driftstid døgnet rundt. Måske derfor var anvisningen for at undgå lignende problemer fremover at installere en befugter, hvilket familien gjorde. Det har

løst problemet med for lav fugtighed, så familien er glad igen. Min holdning er dog, at det ikke var den optimale løsning. Ventilation har vi, fordi vi ønsker at fjerne "forurening" af indeklimaet. Forureningerne vil ofte være CO<sub>2</sub>, overtemperatur og fugt! I boliger er det ofte fugt, der er den forurening, der er størst. Derfor er det ulogisk at ventilere for at fjerne fugten og så herefter befugte luften. Ud over at være ulogisk er befugtning også energikrævende. Det kræver energi at fordampe vand, uanset hvordan det gøres. Derfor benyttes befugtning ikke længere til komfortventilation. Udfordringen er boliger, hvor der er krav om konstant ventilation, til trods for at det i perioder kan være u hensigtsmæssigt.

Havde det været hjemme hos mig selv, ville jeg have nedreguleret luftmængden på anlægget, hvis det var muligt, eller måske slukket i nogle perioder i løbet af dagen. Jeg ville samtidig overvåge CO<sub>2</sub> og fugtforholdene i boligen. Der findes forskellige billige målere, som sender data til en smartphone via en app, der er velegnede til dette. Når fugtniveauet steg, ville jeg forøge luftmængden igen.

Så moralen i denne artikel må være, at selv om man som installatør opfylder Bygningsreglementets krav og afleverer et godt stykke arbejde, kan man risikere, at beboerne alligevel får problemer, fordi naturlovene gælder for "byggelovene". Entreprenøren eller rådgiveren kan derfor med fordel informere husejerne om, at de skal være opmærksomme på fugtforholdene i meget kolde perioder. <<

## IX-diagram for fugtig luft



IX-diagrammet viser blandt andet sammenhængen mellem luftens temperatur, vandindhold og den relative luftfugtighed. På x-aksen øverst vises hvor meget fugt (det absolutte vandindhold), der er i luften i kilo vand per kilo tør luft. Det absolutte vandindhold ændrer sig ikke ved opvarmning af luften.

Y-aksen angiver luftens temperatur i grader. De kurvede linjer er den relative luftfugtighed, altså hvor meget vand der er i luften, i forhold til hvad der kunne være ved denne temperatur, her angivet som for eksempel 0,5 (= 50%).

Hvis udetemperaturen er -10 grader, og den relative fugtighed ude er 0,5 indtegnes dette punkt (1) i figuren. Ved opvarmning til 20 grader tegnes en lodret streg op til den nye temperatur punkt (2). Den relative fugtighed efter opvarmning kan nu aflæses som værende lavere end 0,1 (10 procent). Det fugttilskud, der eventuelt er i lokalerne, vil øge det absolutte vandindhold. Det absolutte vandindhold er i eksemplet cirka 0,001 kg eller cirka 1 gram vand/kilo luft. Hvis fugttilskuddet (i form af vanddamp) er 2 gram vand/kilo luft tegnes en vandret streg med en længde svarende til de 0,002 kg vand/kg luft til punkt (3). Den relative luftfugtighed vil nu være steget til cirka 0,2 eller cirka 20 procent.

Læs mere om luftens tilstandsændring i "Ventilation Ståbi".