Norsk bygningsfysikkdag 2015

Hva kan oppnås ved fuktbufring i innvendige treoverflater?

Stig Geving, prof.
Institutt for bygg, anlegg og transport

NTNU
Det skapende universitet

Hvorfor dette temaet?

- Betydelige skriverier fuktbufring og energifordeler i norsk fagpresse om temaet
- Fremstilles som noe nytt som enkelt kan utnyttes i bygg

ZEB-prosjektet har derfor gjort en gjennomgang av vitenskapelige artikler på dette området

ZEB Project report 22 – 2015

Silje Kathrin Asphaug, Berit Time, Jan Vincent Thue, Stig Geving, Arild Gustavsen, Hans Martin Mathisen og Sivert Uvsløkk

Kunnskapsstatus – Fuktbufring i materialer og påvirkning på energibehov

ZEB The Research Centre on Zero Emission Buildings

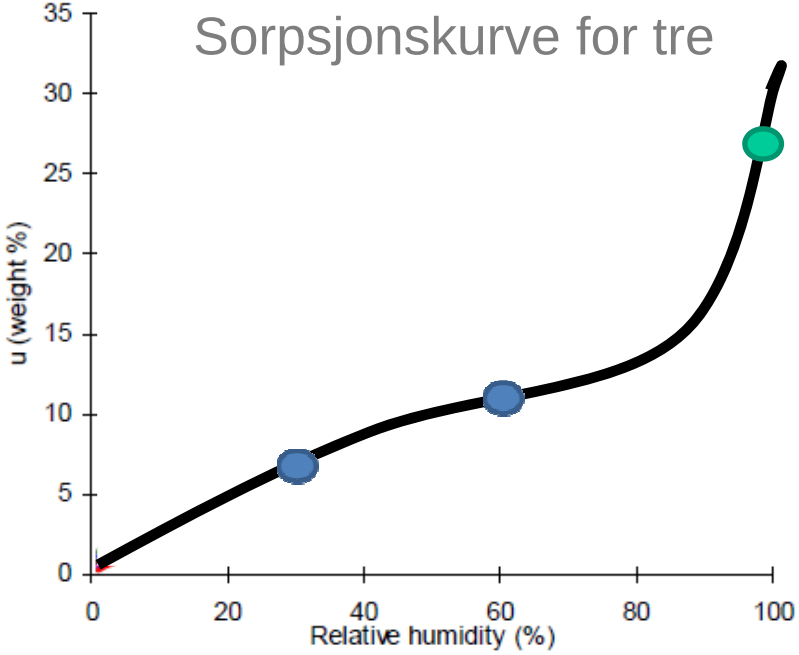
Nedlastbar fra internett

Tema i dag

- Fuktbufring – hva er det?
- Betydning for innvendig luftfuktighet?
- Betydning for energibruken?

Fuktbufring – hva er det?
&
Betydning for innvendig luftfuktighet?

Porøse materialer absorberer fukt



…økt RF gir økt fuktinnhold

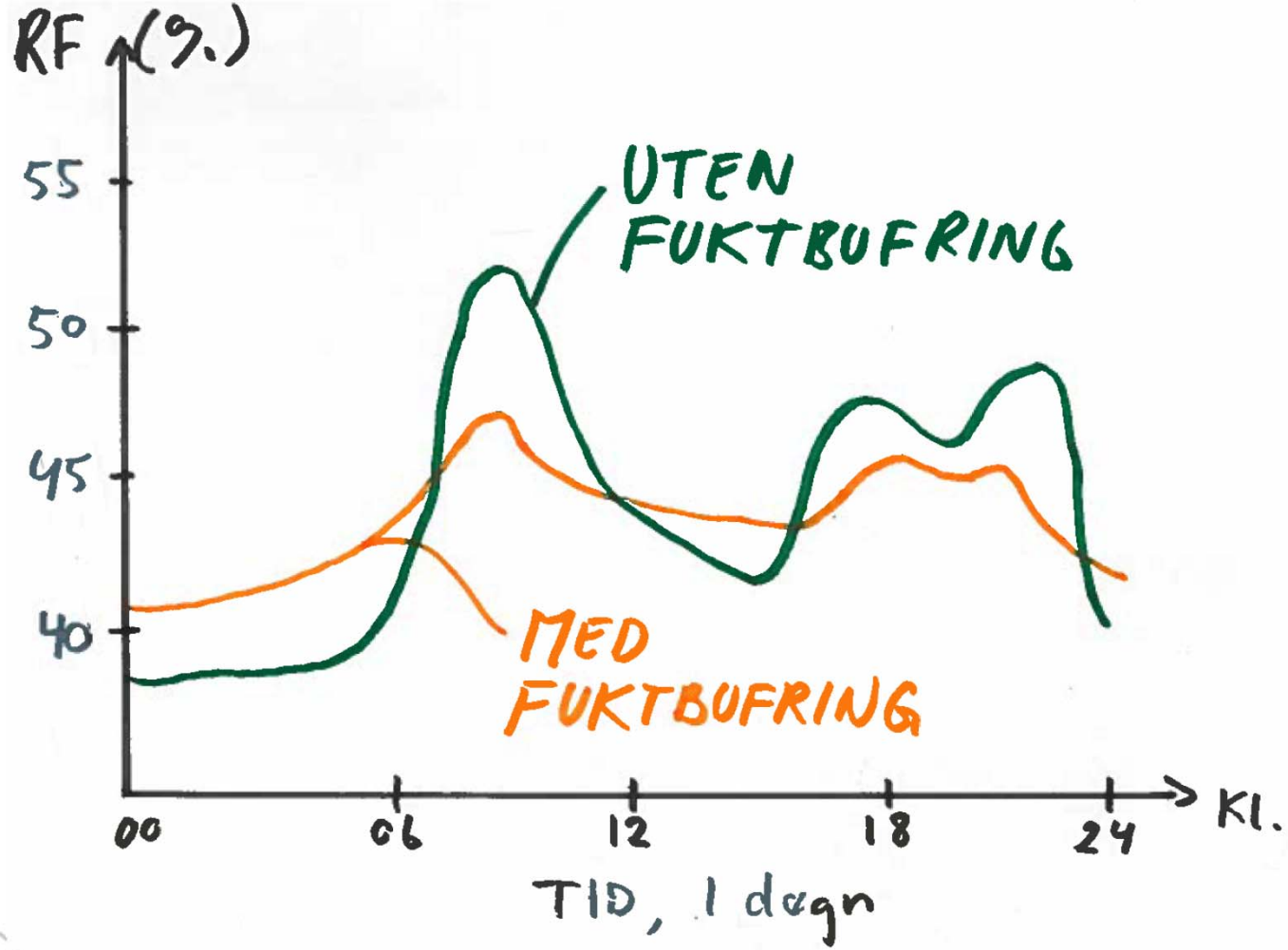
Svingninger i innvendig luftfuktighet kan dempes med bruk av porøse materialer

= FUKTBUFRING

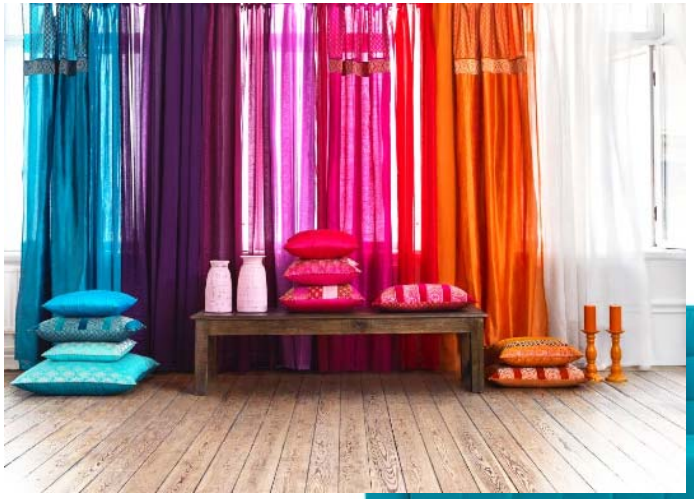
- Time- og døgn: JA
- Uke: TJA
- År: NEI

KAN være nyttig…..

Fuktbufrings påvirkning på RF inne - demping

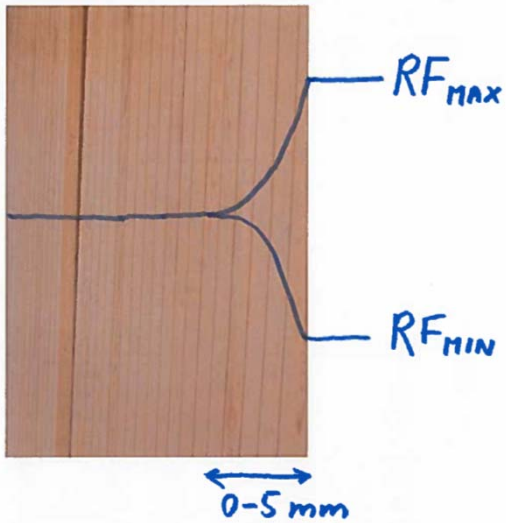


Porøse materialer – hva demper?



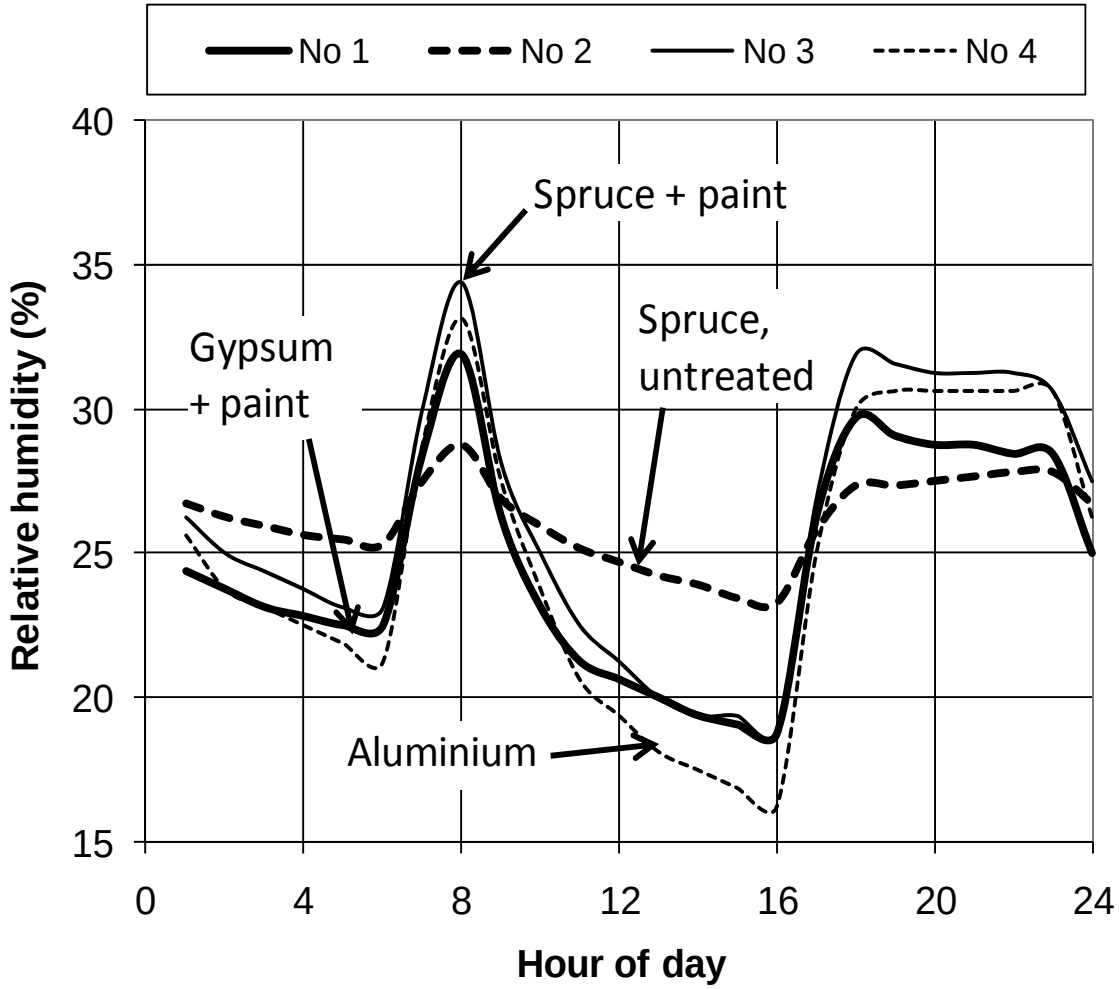
Den aktive del av overflaten

For romoverflater i f.eks tegl, betong og tre er det kun de ytterste mm som bidrar "aktivt til fuktbufring"



Altså en massivtreskive på 70 mm utviser ikke mer fuktbufrings-evne enn et trepanel på 14 mm

Beregningseksempel – effekt av forskjellige overflater (uten interiør, bøker o.l.) på RF inne

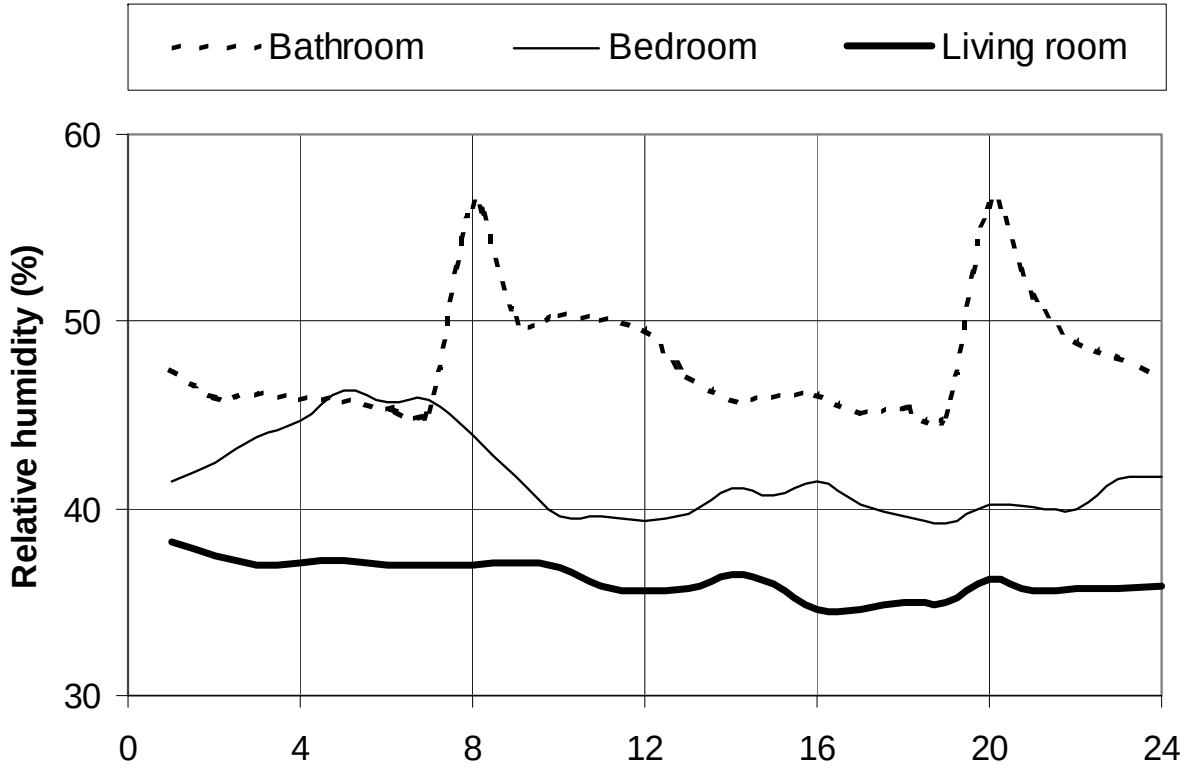


Geving, S. and J. Holme. 2012. Mean and diurnal indoor air humidity loads in residental buildings. Journal of Building Physics 35(4) 392-421.

Hva «ødelegger» fuktbufringseffekten?

- At interiør, bøker o.l. står for en stor andel av den totale effekten
- At overflatene blir malt
- At bygget/rommet er velventilert
- At fuktproduksjonen er relativt jevn, dvs liten variasjon i innvendig RF
- ….

Typisk variasjon i RF over døgnet i en bolig i fyringssesongen



Timegjennomsnitt målt en enkelt dag for ett spesifikt hus.
Utetemperaturen var -0,9 ºC (Geving og Holme, 2012).

Når har vi bruk for fuktbufring for å styre RF?

- Sjelden…..
- RF liten betydning for komfort
- Rom med periodevis (kortvarig) høy fuktproduksjon og dårlig ventilasjon
- Rom hvor det er viktig med stabil RF, og vi ønsker å unngå avfukting/befukting og ha lav ventilasjon
  - Museer, gallerier, etc

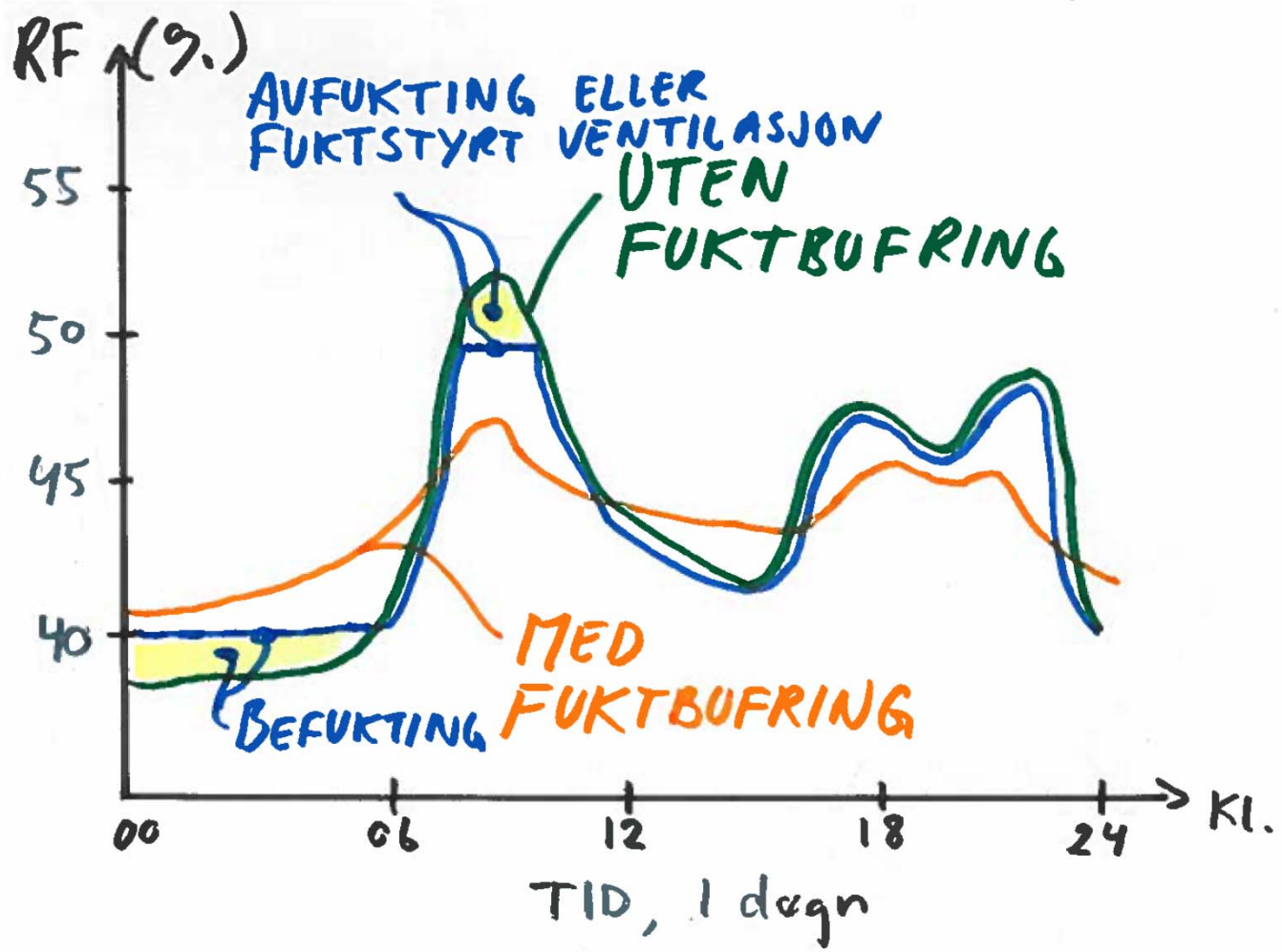
Betydning for energibruken?

To aktuelle effekter

1. Redusere behovet for fuktstyrt ventilasjon, befuktning og/eller avfuktning

2. Utnytting av sorpsjonsvarme/latent varme når materialene tar opp/avgir fukt

1. Redusere behovet for fuktstyrt ventilasjon, befuktning og/eller avfuktning

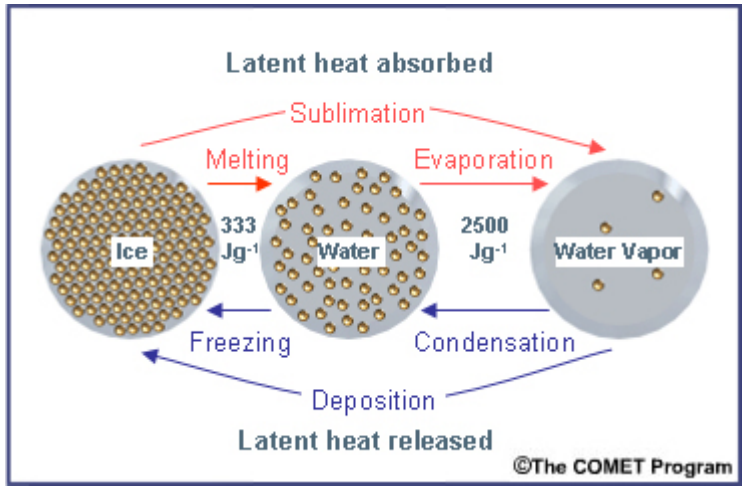


- Fuktbufring kan redusere ventilasjonsmengden noe ved fuktstyrt ventilasjon – i lokaler med store variasjoner i fuktproduksjon
- MEN:
  - Fuktstyrt ventilasjon er kun aktuelt for visse typer rom og bygg, f.eks. baderom, næringsmiddelindustri
  - Dette er ofte rom hvor man ønsker fuktrobuste overflater…..
  - Ventilasjonsmengder i kontorer o.l. vil normalt styres av CO_2, tilstedeværelse eller temperatur
  - Vær obs på faren for dårlig inneklima

2. Utnytting av sorpsjonsvarme/latent varme

Hva er latent varme?

- Når vann fordamper kreves energi (fordampningsvarme)
- Når vanndamp kondenserer frigis fordampningsvarmen
- Fordamningsvarme: ca 2500 kJ/kg (ved 20 ºC)



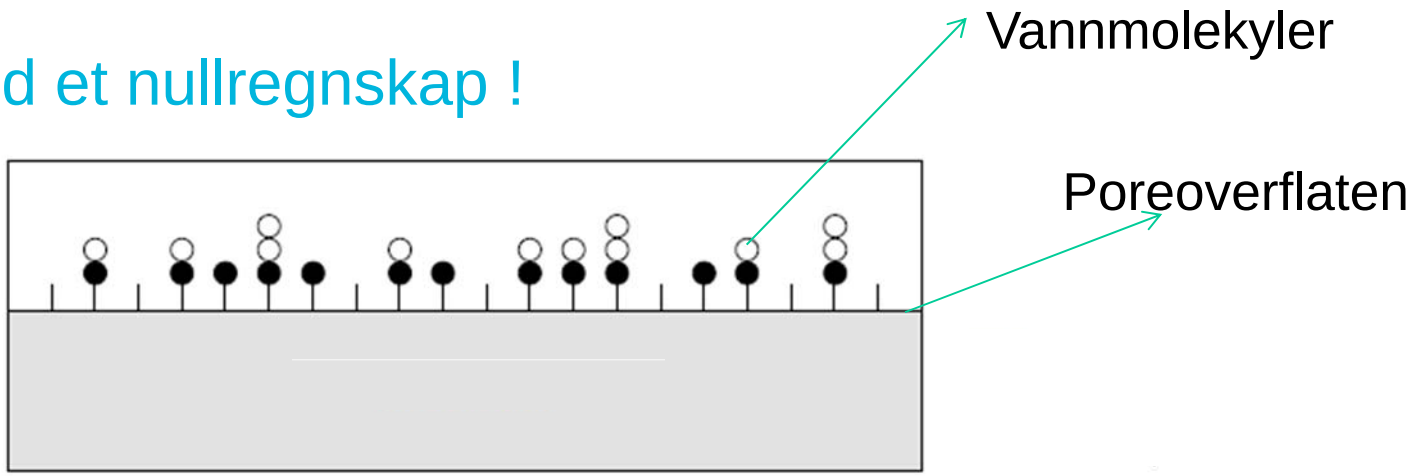
Tilsvarende: Når vanndamp adsorberes på en materialoverflate eller i en pore frigis fordampningsvarmen (også kalt sorpsjonsvarme)

- Dvs overflaten (og etterpå innelufta) får økt temperatur

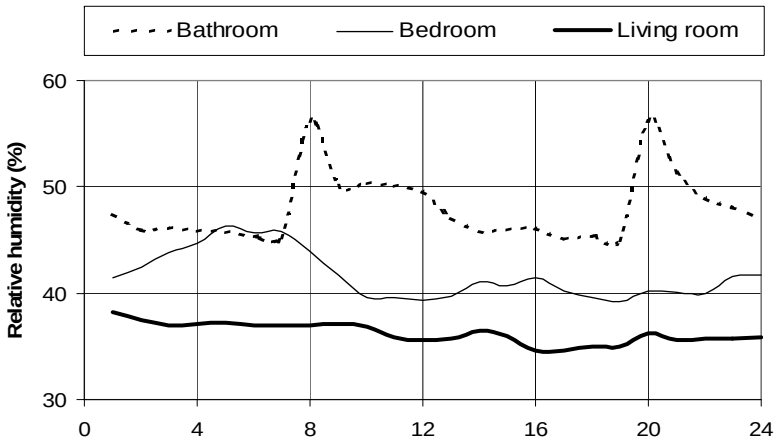
Samme mengde energi kreves ved tørking

- Dvs overflaten (og etterpå innelufta) får lavere temperatur

Dvs. over tid et nullregnskap !



Eksempel



- Rom: golvareal 20 m2
- Vegger/tak: ca 50 m2 ubehandlet tre
- Ytterste mm av tre forutsettes «aktiv»
- Densitet tre: 470 kg/m3

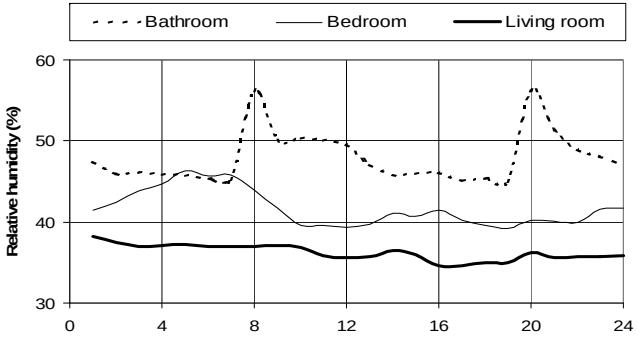
Normal situasjon, «vanlig rom»:

- RF-variasjon: 40% – 50%
- Tre endrer fuktinnhold ca 1,5 vekt% i løpet av døgnet
- Mengde fukt som fordampes/absorberes:
  - 50 m2 x 0,001m x 470kg/m3 x 0,015 kg/kg = 0,35 kg
- Energi som utveksles over døgnet:
  - 0,35 kg x 2500 kJ/kg = 880 kJ = 0,25 kWh

Ekstrem variasjon, «vanlig rom»:

- RF-variasjon: 30 – 60%
- Energi som utveksles over døgnet: ca 0,75 kWh

- Gjennomsnittlig: Altså et nullregnskap!!
- Dersom fuktopptak/tørking skjer til riktige tidspunkt kan sorpsjonsvarmen potensielt gi et tilskudd til oppvarming eller kjøling
- MEN:
  - Svært liten effekt!
  - Vanskelig å få RF-variasjonene til å samsvare med oppvarmings/kjølebehovene
  - Vanskelig å utnytte hele den «daglige» sorpsjonsvarmen
  - Krever komplisert styring eller «flaks»



Effekt i boliger

Døgnvariasjon (max-min) i RF (117 boliger i Trondheim):

- Stue: 7% RF
- Soverom: 9% RF
- Bad: 16% RF

- Dvs. svært liten variasjon, og minimalt potensial for å utnytte sorpsjonsvarmen!
- Bad:
  - Fuktstyrt ventilasjon: Tja, men liten energieffekt….
  - Vil man virkelig ha ubehandlede treflater her?

…og hvordan ha kontroll med dette?

Oppsummering

- Fuktbufring kan dempe RF-variasjoner inne
- Fuktbufring har derimot normalt minimal effekt på energiregnskapet!
- Få helhetlige studier
- Mange av studiene som viser en viss effekt har sett på «ekstremtilfeller» (svært høy fukttilførsel)
- Svært komplekst å regne på – vil bare introdusere nye usikkerheter i energiberegninger
- Treoverflater er ikke alene om å gi en fuktbufringseffekt!

ZEB Project report 22 – 2015

Silje Kathrin Asphaug, Berit Time, Jan Vincent Thue, Stig Geving, Arild Gustavsen, Hans Martin Mathisen og Sivert Uvsløkk

Kunnskapsstatus
– Fuktbufring i materialer og påvirkning på energibehov

ZEB The Research Centre on Zero Emission Buildings

Kan ikke se belegg for å hevde at fuktbufring bør inn i energiregnskapet for bygg

Takk for oppmerksomheten!