

# Fuktkonsekvenser av økt isolasjonstykkelse

-resultater fra et forskningsprosjekt

Stig Geving, seniorforsker  
SINTEF Byggforsk

Norsk bygningsfysikkdag, 24. nov 2009, Oslo

## Hva er problemet?

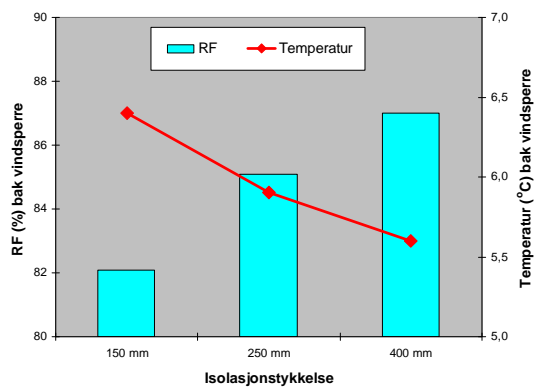
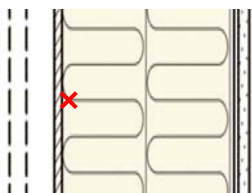
To hovedeffekter:

1. Ytre del av konstruksjonen blir kaldere, og RF øker dermed noe i dette området
  - Økt RF medfører bl.a. økt muggvekstrisiko
2. Byggfukt (+ evt. lekkasjevann i bruksfasen) tørker senere ut
  - RF er høy over en lengre periode enn før, dvs. vi får økt muggvekstrisiko

# Effekt av kaldere ytre konstruksjon

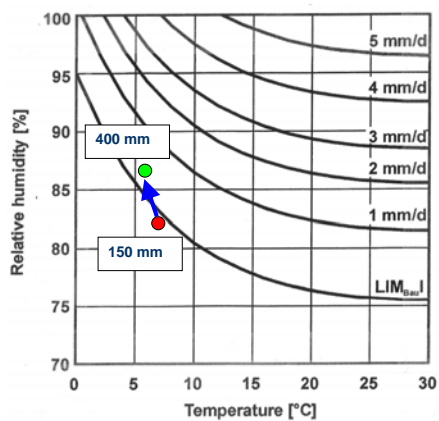
## Eksempel 1:

- Klimaforhold:
  - Ute: 5 °C, 90% RF
  - Inne: 23 °C, 40% RF



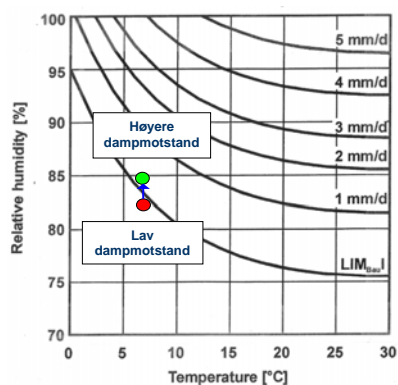
## Eksempel forts:

- Hvor mye øker risikoen for muggvekst?



Eksempel forts:

- Hva betyr denne risikoøkningen sammenlignet med andre faktorer?
- Eks: dampmotstanden til vindsperra økes (innenfor ordinære nivåer)

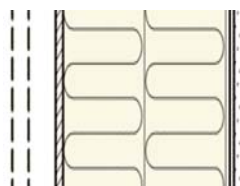


## Bindingsverksvegger

- beregning av effekt av kaldere ytre del

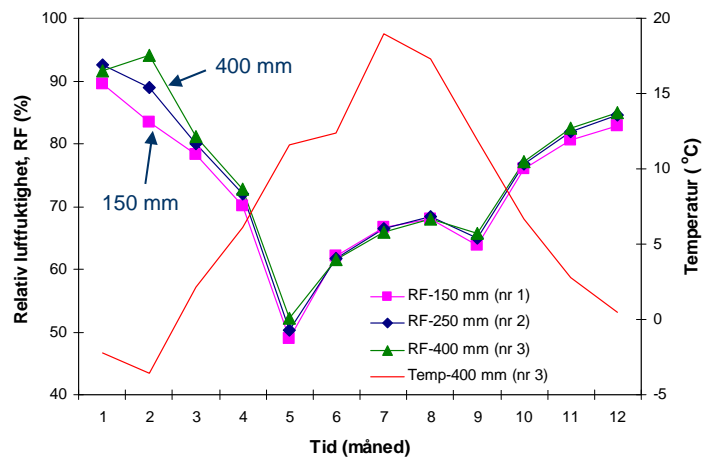
**Eksempel 2:**

- 12 mm gipsplate
- Dampsperre
- 150 el. 250 el. 400 mm mineralull
- 12 mm asfaltimpregnert porøs trefiberplate
- Luftet kledning



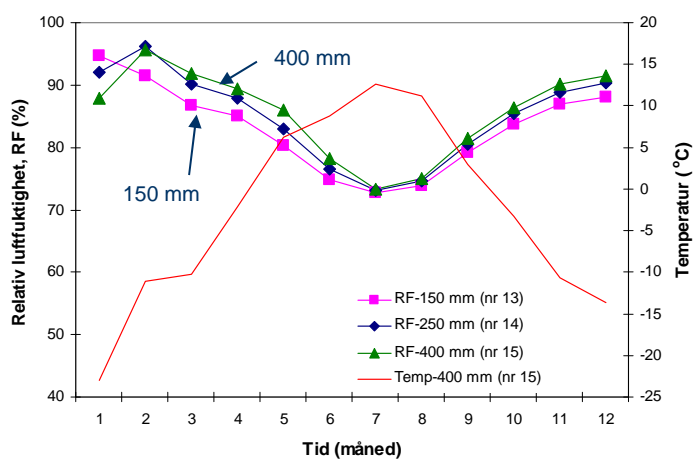
Beregning over 1 år med  
WUFI 1D Pro

### Oslo



RF på vindsperras indre overflate, for hhv. 150, 250 og 400 mm varmeisolasjon. Beregningsperiode 1. januar – 31. desember. Månedsmiddelverdier.

### Karasjok



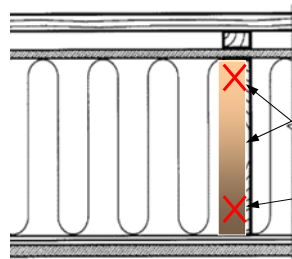
RF på vindsperras indre overflate, for hhv. 150, 250 og 400 mm varmeisolasjon. Beregningsperiode 1. januar – 31. desember. Månedsmiddelverdier.

## Bindingsverksvegger

- beregning av effekt av senere uttørring av byggfukt

### Eksempel 3:

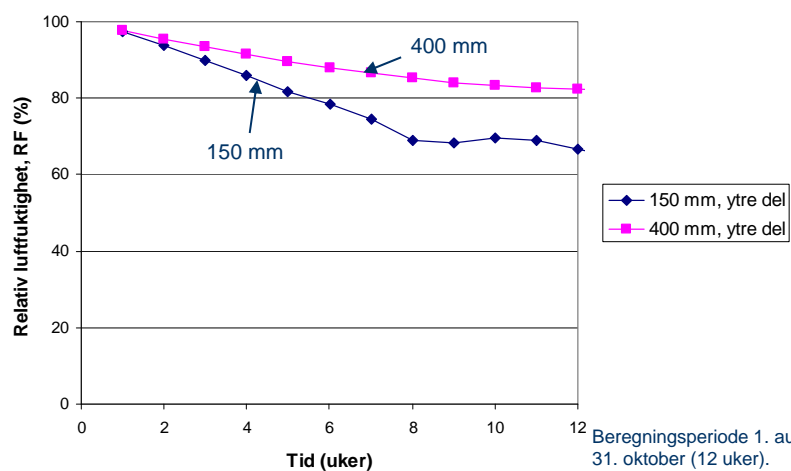
- Beregning over 3 mnd med WUFI 2D



36 mm bred stender med høyt startfuktnivå (30 vekt%)

Beregningspunkter:  
- midt i stender  
- indre del: ca 30-50 mm fra dampperra  
- ytre del: ca 30-50 mm fra vindsperra

### Eksempel 3 – ytre del (kald side) av stender:



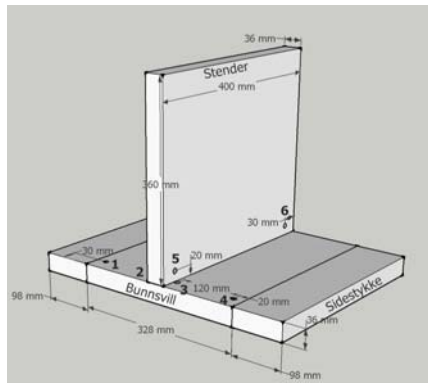
Beregningsperiode 1. august – 31. oktober (12 uker).  
Startfuktnivå for treverket er 30 vekt%. Uteklima er Oslo.

## Bindingsverksvegger

- MÅLING av effekt av senere uttørking av byggfukt

### Eksempel 4:

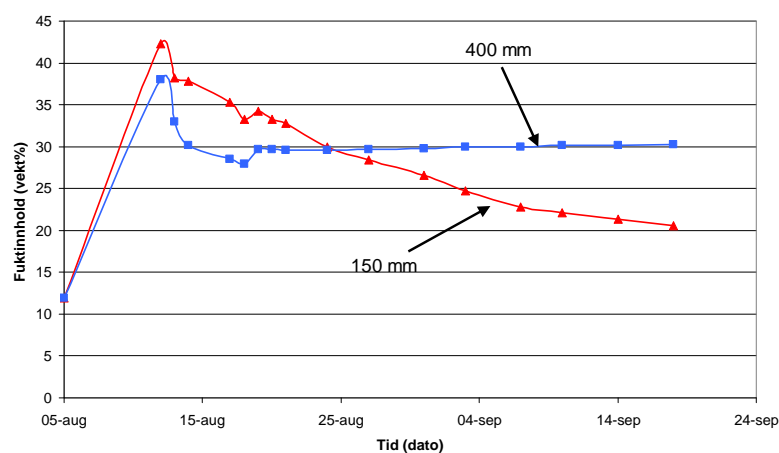
- Måling i laboratorium på bindingsverksvegger
- Treverk fuktet opp over 30 vekt% ved nedykking i vann i 1 uke (svært ugunstig)
- Fuktforholdene i treverket målt over en periode på 5 uker etter lukking av konstruksjonen
- Isolasjonstykkelse:
  - 2 elementer 150 mm
  - 2 elementer 400 mm
- Klimaforhold:
  - Inne: 20 °C, RF = 40%
  - Ute: 10 °C, RF = 80%



Målepunkter i bunnsvill og stender.

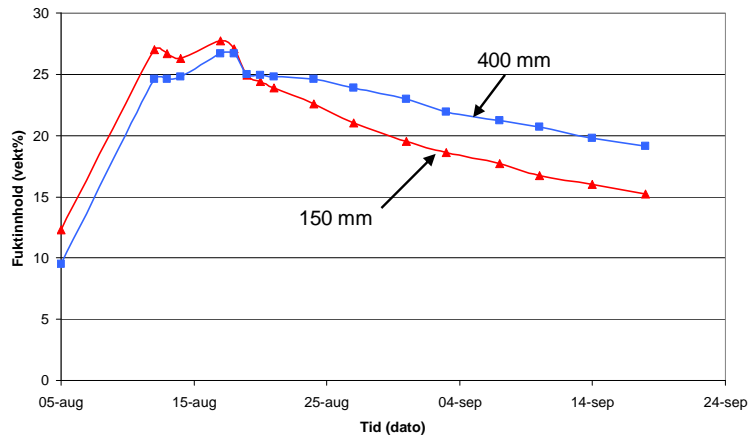
### Eksempel 4 forts:

Uttørking v/målepunkt på kald side (ytre del) av stender:



### Eksempel 4 forts:

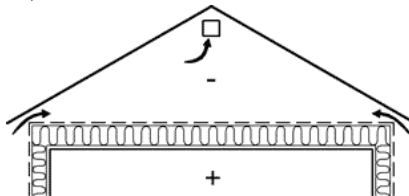
Uttørring v/målepunkt på varm side (indre del) av stender:



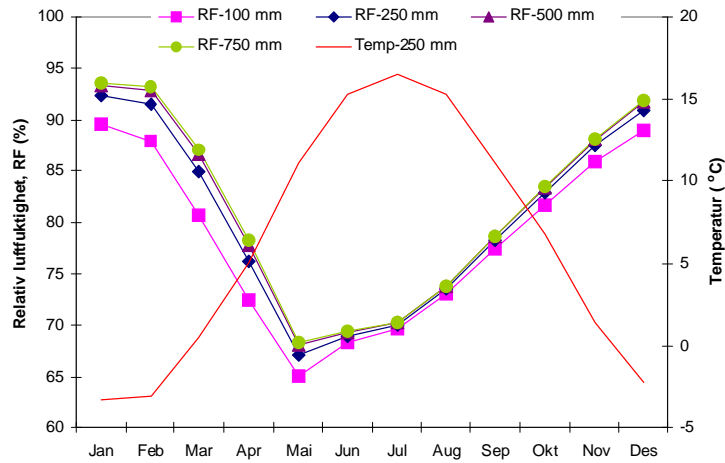
## Kalde luftede loft

- beregning av effekt av kaldere loft

- Mer isolasjon i bjelkelaget mot loft
- Temperaturen på loftet synker... og RF øker (tilsvarende også i kryperom!)
- Loftet blir mer utsatt for kondens og muggvekst, men hvor mye?
- Beregning med *Takfukt*
- Vinddrevet ventilasjon, luftlekkasje fra etasje under ved skorsteinseffekt, etc.



RF og temperatur på innsiden av undertaket på det kalde luftede loftet for forskjellige isolasjonstykkelser i himlingen.

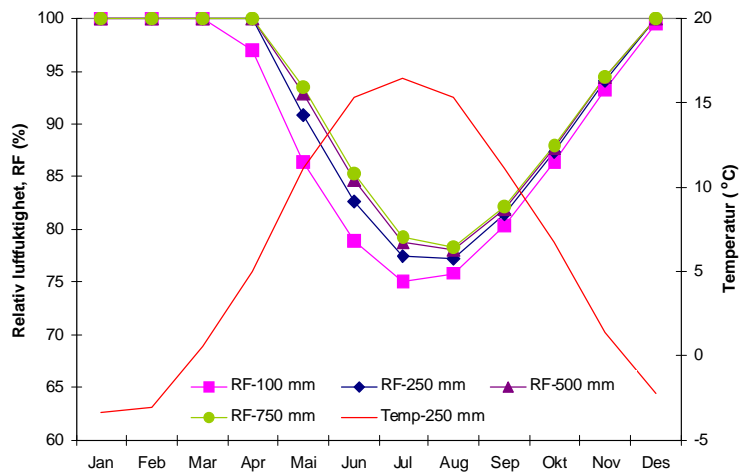


Sted = Oslo. God ventilasjon av loftet. Middels fuktilførsel fra etasje under.



SINTEF Byggforsk

RF og temperatur på innsiden av undertaket på det kalde luftede loftet for forskjellige isolasjonstykkelser i himlingen.



Sted = Oslo. Redusert ventilasjon av loftet. Større fuktilførsel fra etasje under.



SINTEF Byggforsk

## Foreløpige konklusjoner

### Senere uttørking av byggfukt er mest negativt:

- "Selvuttørking" etter lekkasjer mindre i høyisolerte konstruksjoner
- Ekstra negativt hvis andre faktorer også hindrer uttørkingen, for eksempel relativt damptett vindsperre
- Hovedtiltak:
  - større fokus på å unngå oppfukting i byggefasen!
  - konstruksjonene må være tilstrekkelig tørre ved lukking
  - sørg for at uttørkingsevnen er god, dvs. velg så dampåpen vindsperre som mulig



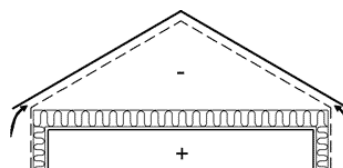
### Kaldere ytre del har også betydning, men:

- Helst hvis det også er andre ugunstige faktorer, for eksempel
  - Relativt damptett vindsperre
  - Manglende dampsperre
  - Luftlekkasjer innefra
  - Etc
- Motvirkes ved å velge løsninger som senker RF bak vindsperra, for eksempel:
  - Svært dampåpen vindsperre
  - Vindsperre med en viss isolasjonsevne
  - God dampsperre (hindre fukttransport innefra)



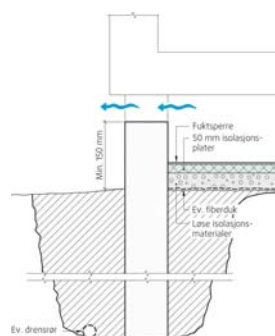
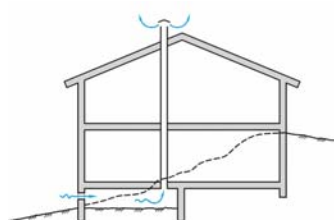
### Kaldt luftet loft:

- Alternativ løsning:
  - Isolasjon i skråtaket
  - Kaldt uluftet/lukket loft med dampåpent undertak
- Evt sørg for at:
  - loftet er godt ventilert
  - bjelkelaget er så tett som mulig
  - huset er godt ventilert så luftfuktigheten er lav



### Kryperom:

- Helst vurder alternative løsninger til kryperom, f.eks.
  - Golv på grunnen
- Forbedre kryperomsløsningen, f.eks.
  - Varmeisolasjon på grunnen
  - Tilpasse ventilasjonen
  - Etc



## Oppsummering

Eventuelle negative fuktkonsekvenser ved økt isolasjonstykkelse er IKKE noe stort problem – og motvirkes lett ved enkle tiltak og fornuftige materialvalg

