

Verifierade beräkningsverktyg
Fuktsäkra träregelväggar Framtidens trähus

WP4 - Beräkningsverktyg

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Win – win – verifiering och parameterstudie

Trähustillverkare

- Utvärderat medverkande företags konstruktioner
 - Mätningar i kstr
 - Beräkningar
 - Ritningsgranskning
 - Energi
 - Fuktsäkerhet i produktionsskedet
 -

Forskning WP4

- Mätresultat
 - Lång period > 3 år
 - Studera fuktransport i kstr
 - Mycket arbete återstår
- Verifiera beräkningsprogram
 - Blind jämförelse mellan beräkningar och mätningar
- Parameterstudie
 - Riktlinjer för byggande av träregelväggar

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Tips från coachen

Företag

- Utveckla era produkter (parallellt) eller efter studier – INTE före
- Undvik lågkonjunkturer
- Tålmod.....
- Tydliga avtal med kunder

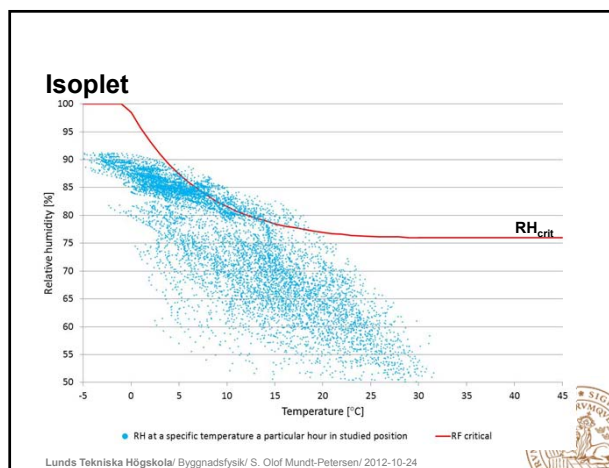
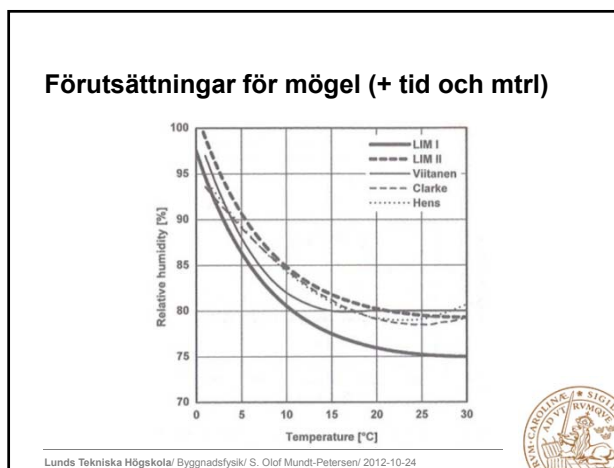
Mätning

- En person som gör allt
- Fotografera ALLT – även id nr på givare

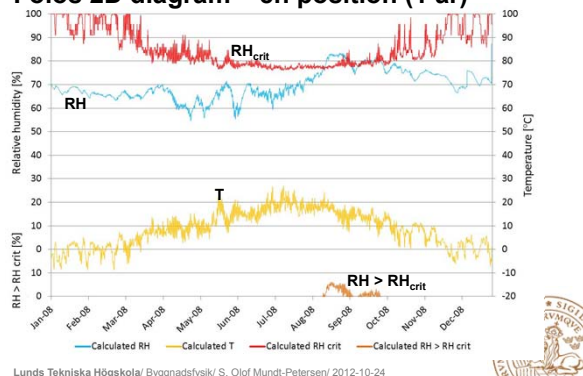
Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Folos 2D diagram Framtidens trähus

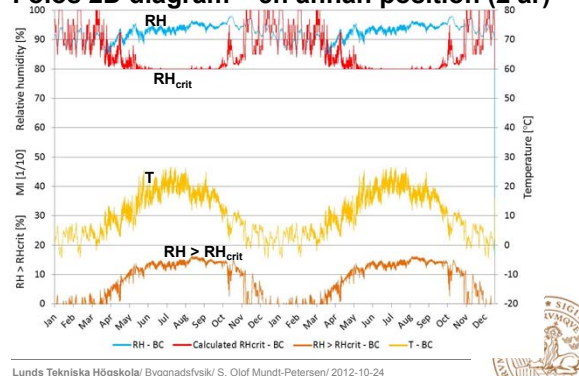
Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24



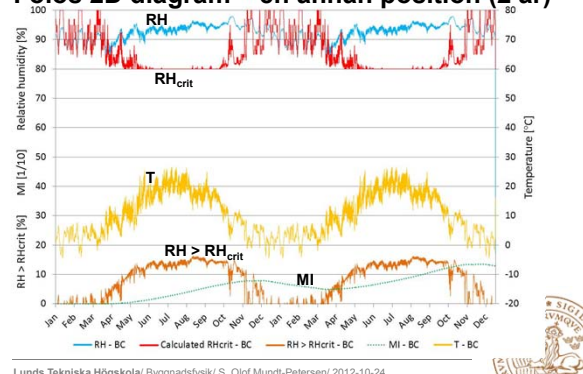
Folos 2D diagram – en position (1 år)



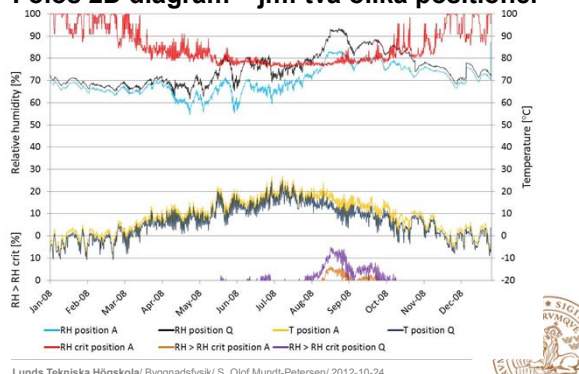
Folos 2D diagram – en annan position (2 år)



Folos 2D diagram – en annan position (2 år)

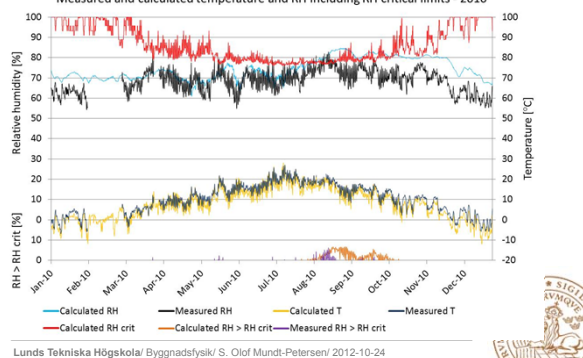


Folos 2D diagram – jmf två olika positioner



Folos 2D diagram – mätning vs beräkning

Measured and calculated temperature and RH including RH critical limits - 2010



Win – win – verifiering och parameterstudie

Trähusstillverkare

- Utvärderat medverkande företags konstruktioner
 - Mätningar i kstr
 - Beräkningar
 - Ritningsgranskning
 - Energi
 - Fuktsäkerhet i produktionsskedet
 -

Forskning WP4

- Mätresultat
 - Lång period > 3 år
 - Studera fukttransport i kstr
 - Mycket arbete återstår
- Verifiera beräkningsprogram
 - Blind jämförelse mellan beräkningar och mätningar
- Parameterstudie
 - Riktlinjer för byggande av träregelväggar

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Vad är det vi gjort?

- 5 olika hus
- ca 150 mätpunkter deltagit i produktion



Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Vad är det vi gjort?

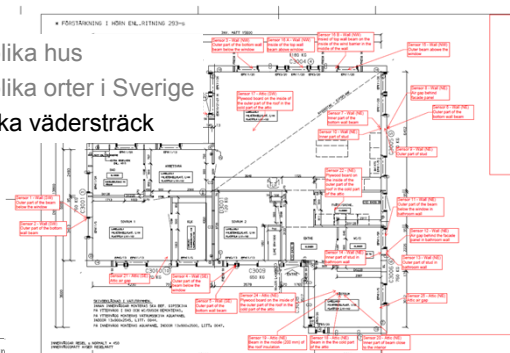
- 5 olika hus
- 4 olika orter i Sverige



Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Vad är det vi gjort?

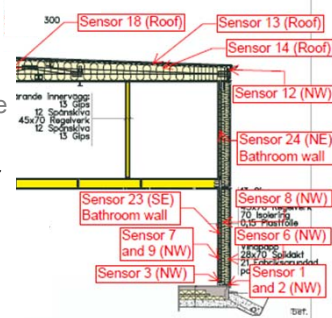
- 5 olika hus
- 4 olika orter i Sverige
- Olika vädersträck



Lunds Tekn

Vad är det vi gjort?

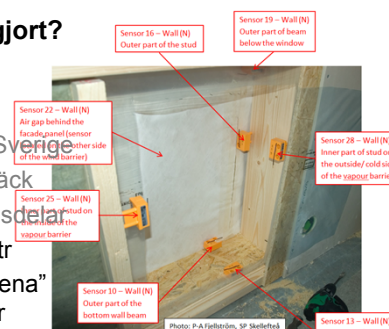
- 5 olika hus
- 4 olika orter i Sverige
- Olika vädersträck
- Olika byggnadsdelar



Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Vad är det vi gjort?

- 5 olika hus
- 4 olika orter i Sverige
- Olika vädersträck
- Olika byggnadsdelar
- Olika djup i kstr
- Detaljer och "rena" byggnadsdelar



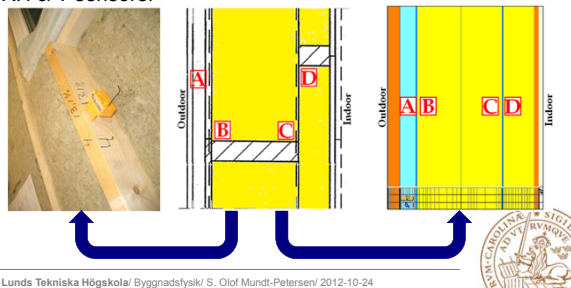
Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

Metod

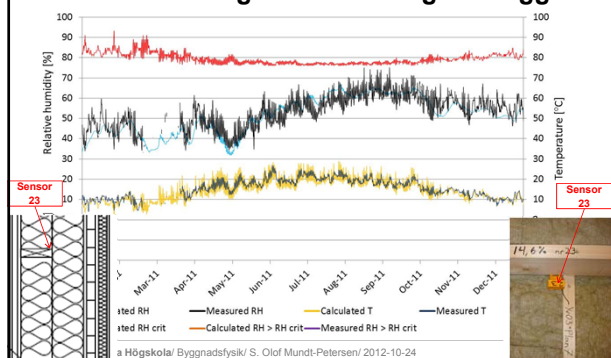
Fältmätningar

WUFI 1D
Beräkningsmodell

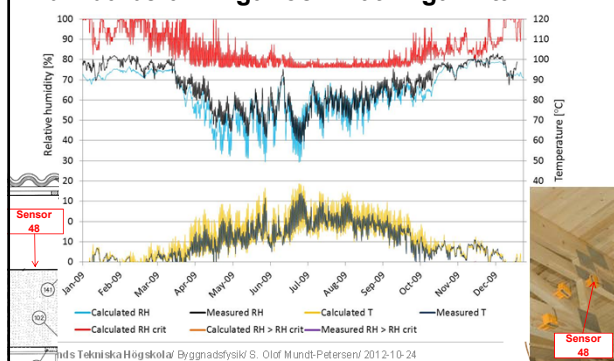
RH & T sensorer



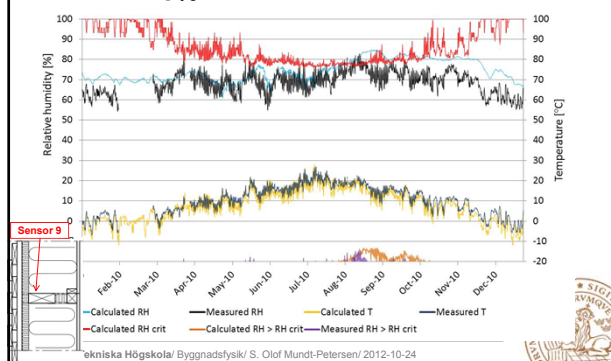
Generellt – god överensstämmelse mellan blinda beräkningar och mätningar – väggar



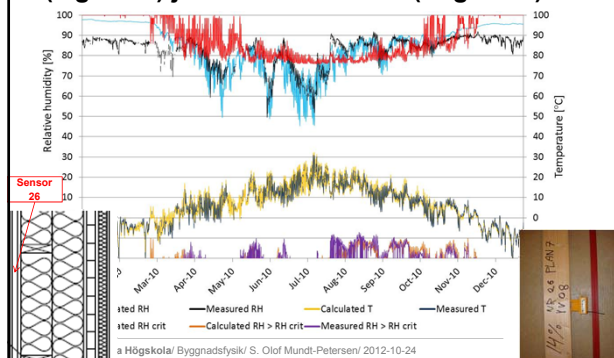
Generellt – god överensstämmelse mellan blinda beräkningar och mätningar – tak



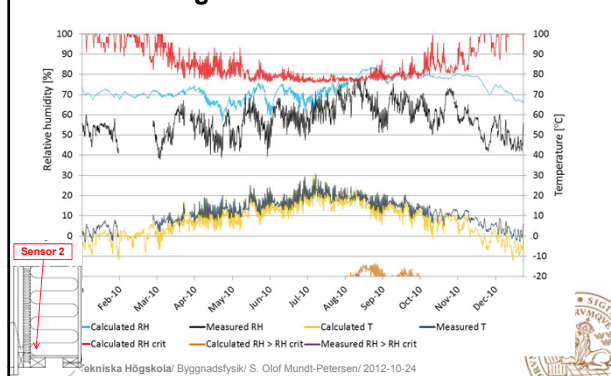
Avvikelser T = snabbt stora avvikelser RF $\Delta 1^\circ\text{C} = \Delta 5\% \text{ RF}$



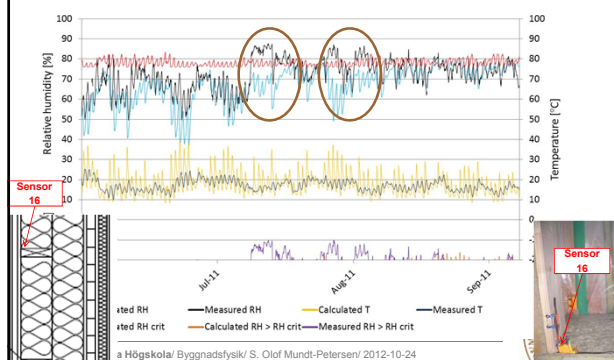
Bättre överensstämmelse under sommaren (lägre RF) jämför med vintern (högre RF)



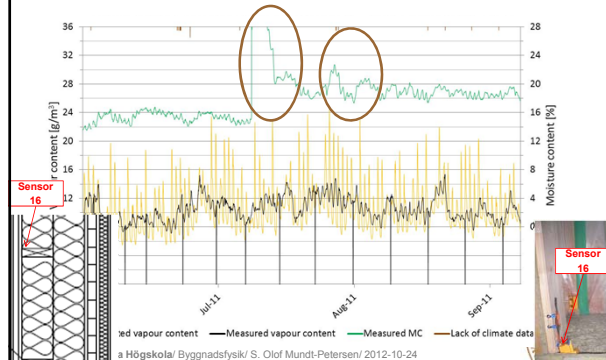
Inverkan av golvvärme



Slagregnsinträngning – och uttorkning



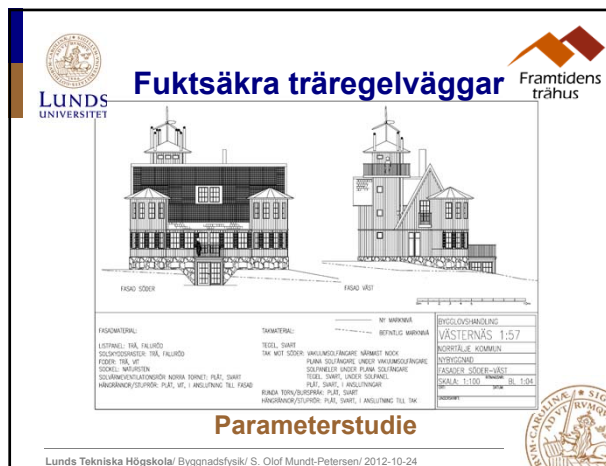
Slagregnsinträngning – och uttorkning



Blinda beräkningar vs mätningar

- Generellt överensstämmer blinda beräkningar med uppmätta värden väl – WUFI funkar!
 - $\Delta 1^\circ\text{C} = \Delta 5\% \text{ RF}$ – fel beräknad temp = fel beräknad RF
 - Större avvikelse vintertid jmf sommartid
 - Definierat parametrar som förstör beräkning
 - Avvikelser mellan beräkningar och mätningar kan förklaras
- Golvvärme har en positiv inverkan på syll om det inte finns något yttre tätt skikt i vägg konstruktionen
- Kallvind vs parallelltak
- Synlig slagregnsinträngning
 - Hur mycket och var (djup) i konstruktionen?

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24



Win – win – verifiering och parameterstudie

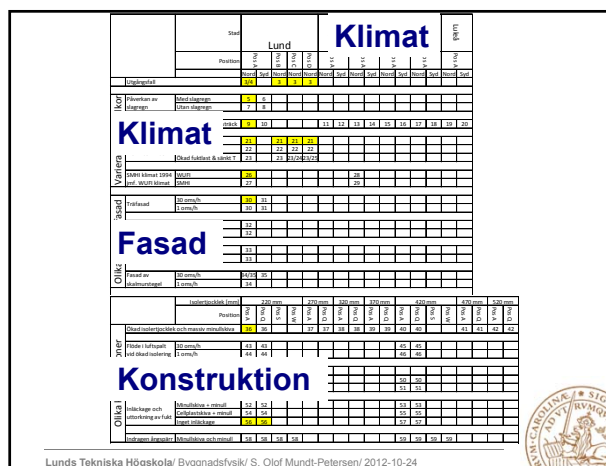
Trähustillverkare

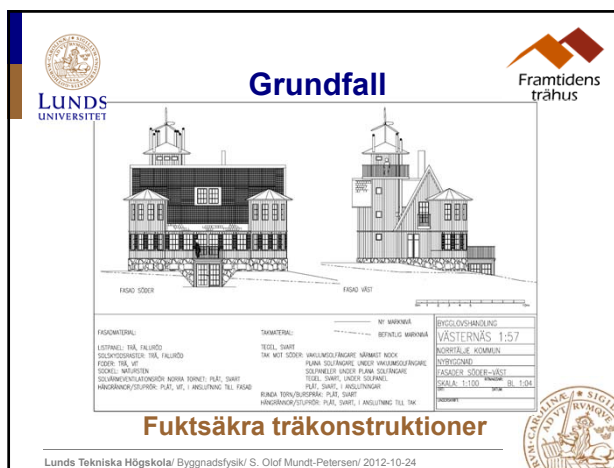
- Utvärderat medverkande företags konstruktioner
 - Mätningar i kstr
 - Beräkningar
 - Ritningsgranskning
 - Energi
 - Fuktsäkerhet i produktionsskedet
 -

Forskning WP4

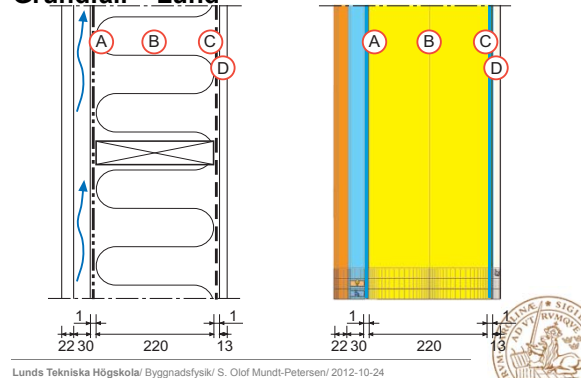
- Mätresultat
 - Lång period > 3 år
 - Studera fuktransport i kstr
 - Mycket arbete återstår
- Verifiera beräkningsprogram
 - Blind jämförelse mellan beräkningar och mätningar
- Parameterstudie
 - Riktlinjer för byggande av träregelväggar

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

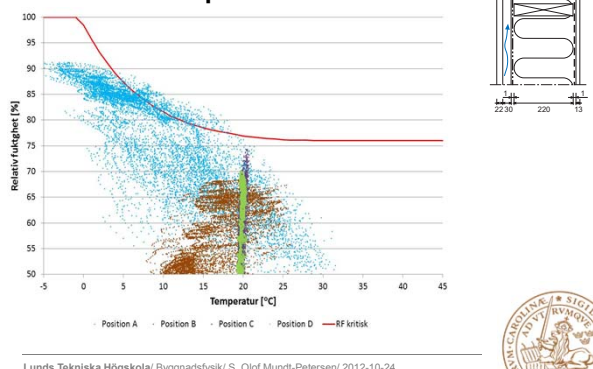




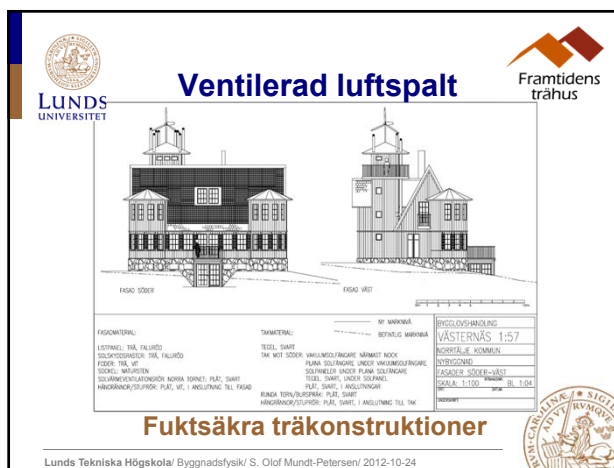
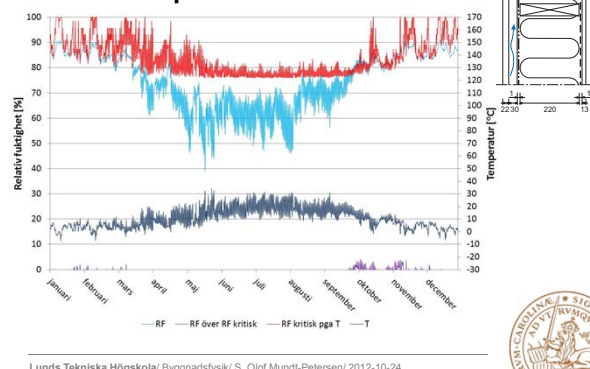
Grundfall – Lund



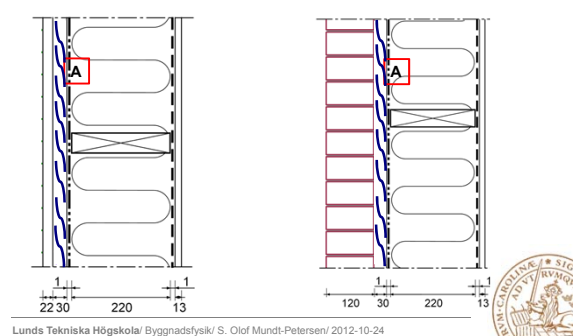
Grundfall – Isopleth

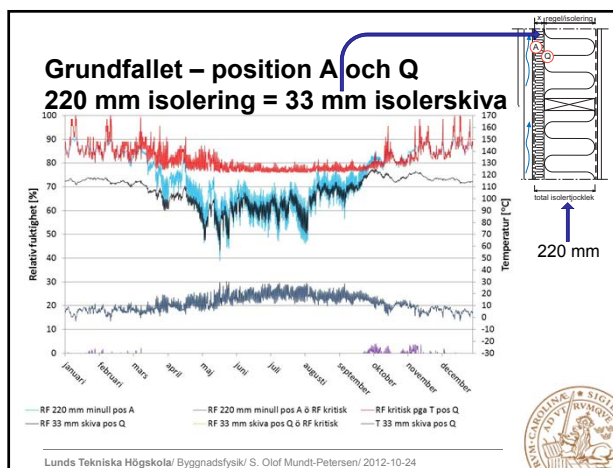
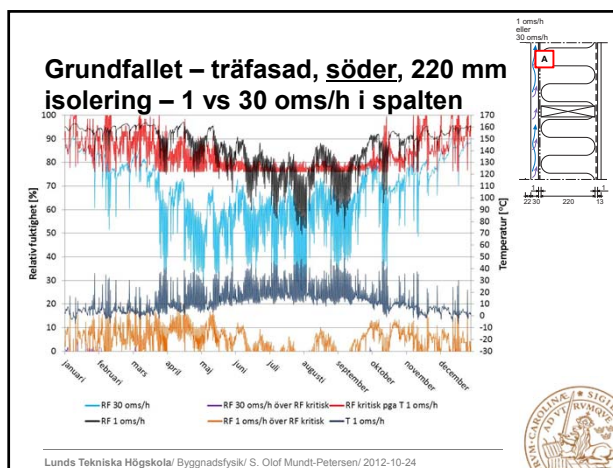


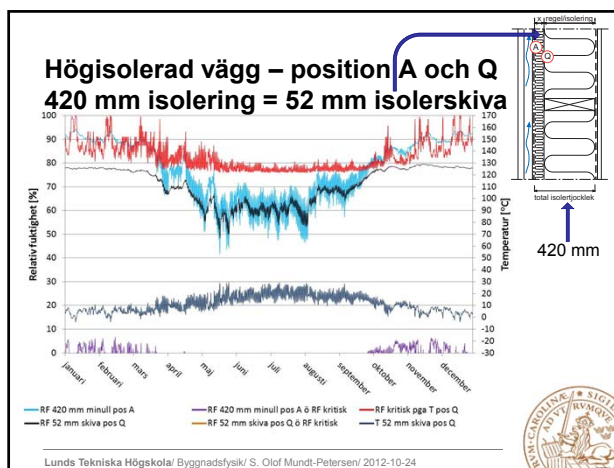
Grundfall – position A



Fasad av trä eller skalmurstegel Inverkan av slagregn/ vädersträck Olika flöden i luftspalten – 1 vs 30 oms/h



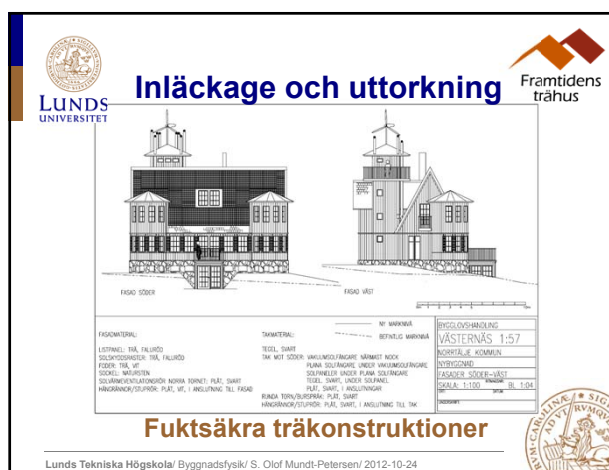
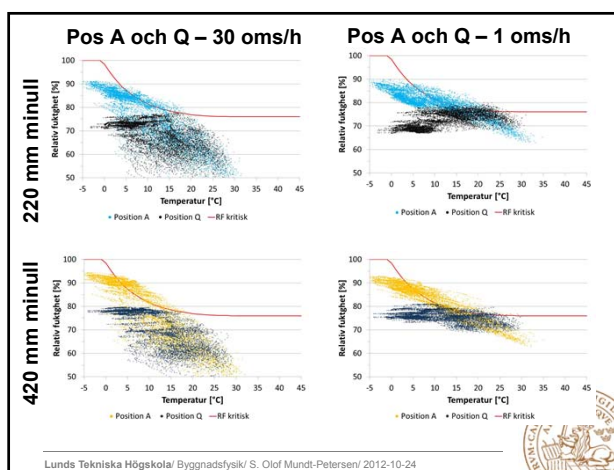
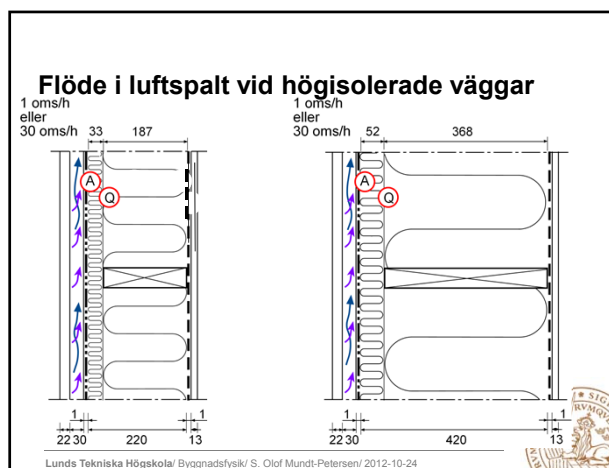
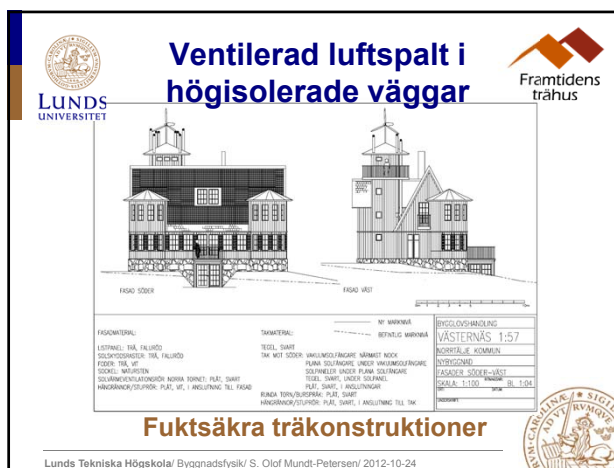




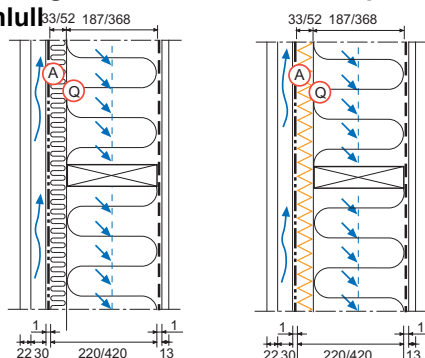
Ökad isolering = tjockare mineralullsskiva

Total isolertjocklek [mm]	Tjocklek heltäckande mineralullsskiva [mm] RF < RF kritisk position Q	Högsta RF över RF kritisk i position A precis innanför vindduken [%]
220 mm	33 mm	4,21 %
270 mm	39 mm	4,61 %
320 mm	45 mm	5,15 %
370 mm	49 mm	6,16 %
420 mm	52 mm	6,71 %
470 mm	55 mm	7,04 %
520 mm	59 mm	7,52 %

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24



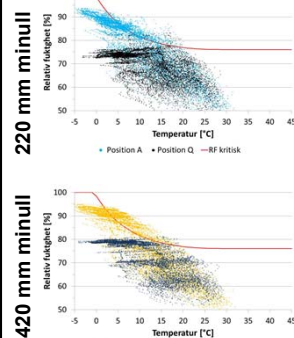
Inläckage med isolerskiva av cellplast eller minull



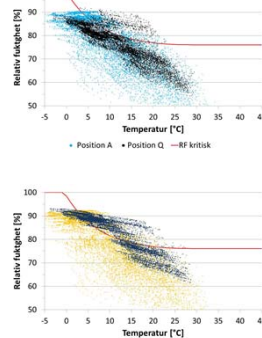
Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24



Pos A och Q – minull



Pos A och Q – cellplast



220 mm minull

420 mm minull

Position A Position Q RF kritisk

Position A Position Q RF kritisk

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24



För att bygga fuktsäkra träregelväggar ska

- Luftspalten vara väl ventilerad – Speciellt vid högisolerade väggar och väggar skalmurstegelfasad
- Väderstreck och inverkan av slagregn har betydelse
- Utsida träreglar skyddas vid isolertjocklekar > 220 mm – tjockare vägg = tjockare isolerande skydd
- Yttre isolering vara diffusionsöppen för att inläckande vatten, fukt samt byggfukt ska kunna torka ut utan skador

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24



Fuktsäkra träkonstruktioner kan hämtas på
http://www.byfy.lth.se/publikationer/tvbh_3000/
 Skriv ut i färg

Ytterligare rapporter från Framtidens trähus
<http://www.framtidenstrahus.se/slutrapporering.html>
<http://www.framtidenstrahus.se/artiklar.html>

Vill ni ha Folos diagrammet
 sök upp mig med ett usb så får ni det
 eller maila Solof.Mundt_Petersen@byggtek.lth.se och se
 till så ni kan ta emot ett stort svar

Lunds Tekniska Högskola/ Byggnadsfysik/ S. Olof Mundt-Petersen/ 2012-10-24

