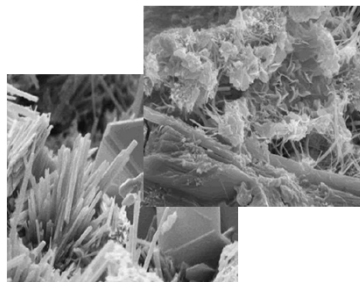


## Fällor i WUFI: Klimat- och materialdata



Carl-Magnus Capener  
SP Energiteknik

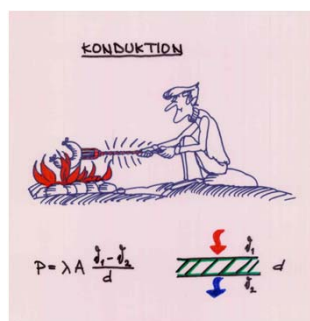


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## Inledning

WUFI är ett kraftfullt och användarvänligt datorprogram för att utvärdera fukt- och temperaturförhållanden i konstruktionslösningar men användarvänligheten kan ge missvisande resultat beroende på indata från användaren

Det är ibland svårt att uppskatta resultatens rimlighet och därför lätt att både överskatta och underskatta konstruktioners känslighet



Presentationen ger en översikt för indata och deras direkta inverkan på resultat, och illustrerar med exempel hur både materialdata och klimatdata kan påverka hygrotermiska analyser



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## Viktiga materialparametrar

- Allt är viktigt, men..

Fuktparametrar kan ge stor effekt på resultaten!

Vissa parametrar är enkla att förstå och intuitiva för de flesta användare av WUFI

Ex. Densitet, porositet, värmekapacitet och värmeledningsförmåga

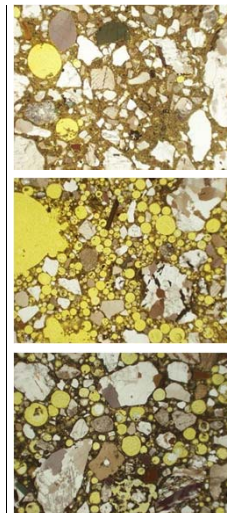
Andra parametrar är svårare att förstå ifall man inte har god materialkunskap

Ex. Sorptionskurvor, vattenabsorption, redistribution,  $\mu$ -värden,  $S_d$ -värden, absorptions- och emissionstal etc etc

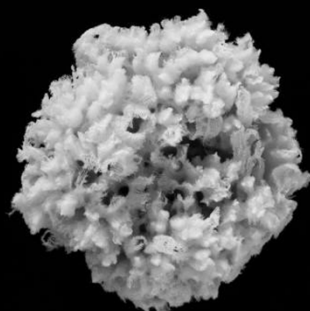
Hur påverkar porstorlek och fördelning materialegenskaper?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

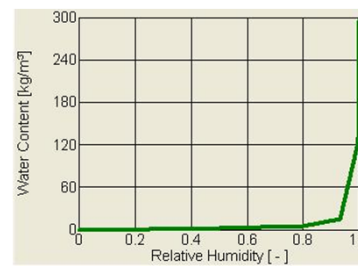
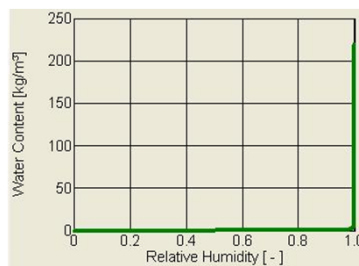


## Ett exempel - mineralull?



## Liknande namn men ack så olika..

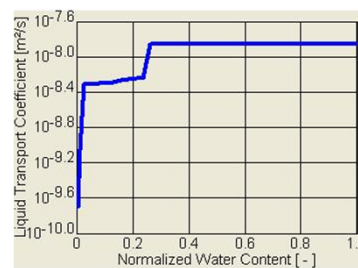
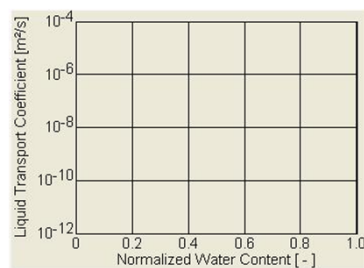
- Mineral wool
  - Density: 80 [kg/m<sup>3</sup>]
  - Porosity: 0,95 [-]
  - Sp. heat cap.: 1030 [J/kgK]
  - Thermal cond.: 0,040 [W/mK]
  - W. vapour diff. res.: 1,2 [-]
- Mineral insulation board
  - Density: 115 [kg/m<sup>3</sup>]
  - Porosity: 0,95 [-]
  - Sp. Heat Cap.: 850 [J/kgK]
  - Thermal cond.: 0,043 [W/mK]
  - W. vapour diff. res.: 3,4 [-]



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## Och ännu viktigare..

- Mineral wool
- Mineral insulation board

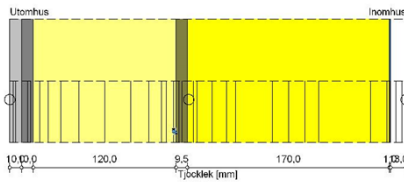


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## WUFI Exempel 1 – materialparametrar och läckage

Konstruktionsuppbyggnad

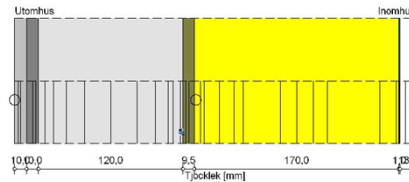
Fall: ETICS with mineral wool



○ - Monitorpositioner  
 ■/■ - Värme/Fukt källa/sänka positioner

Konstruktionsuppbyggnad

Fall: ETICS with mineral insulation board

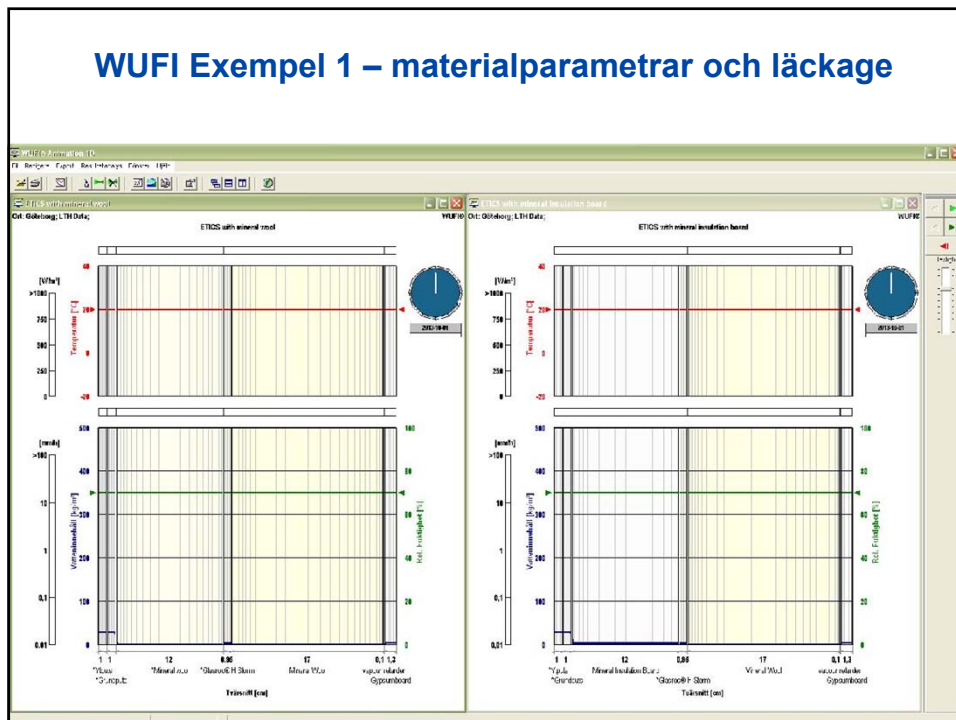


○ - Monitorpositioner  
 ■/■ - Värme/Fukt källa/sänka positioner

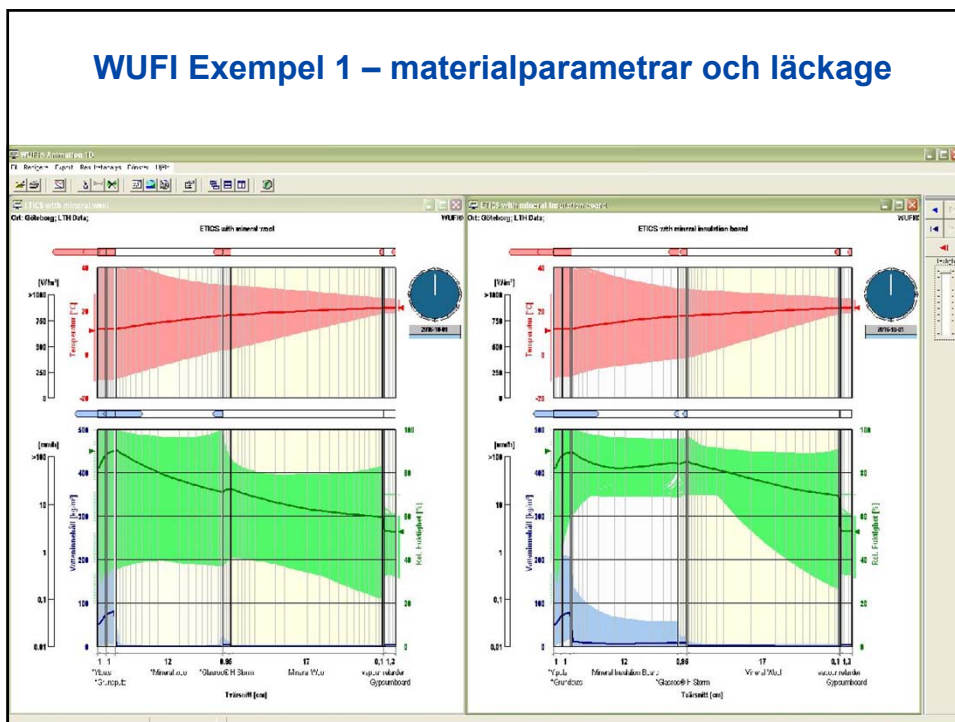


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

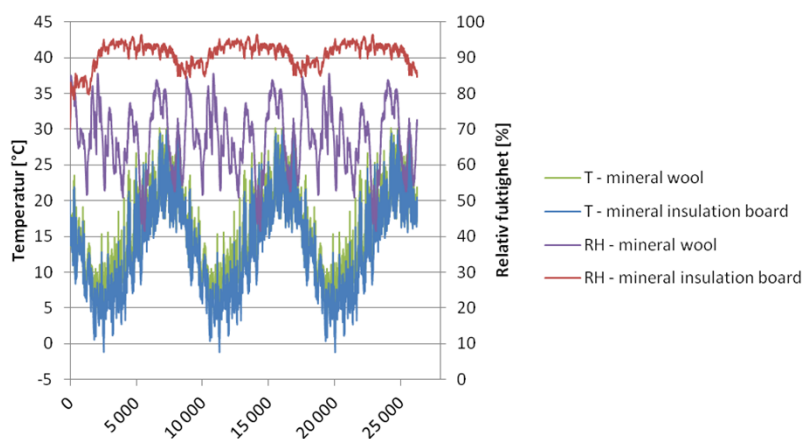
## WUFI Exempel 1 – materialparametrar och läckage



## WUFI Exempel 1 – materialparametrar och läckage

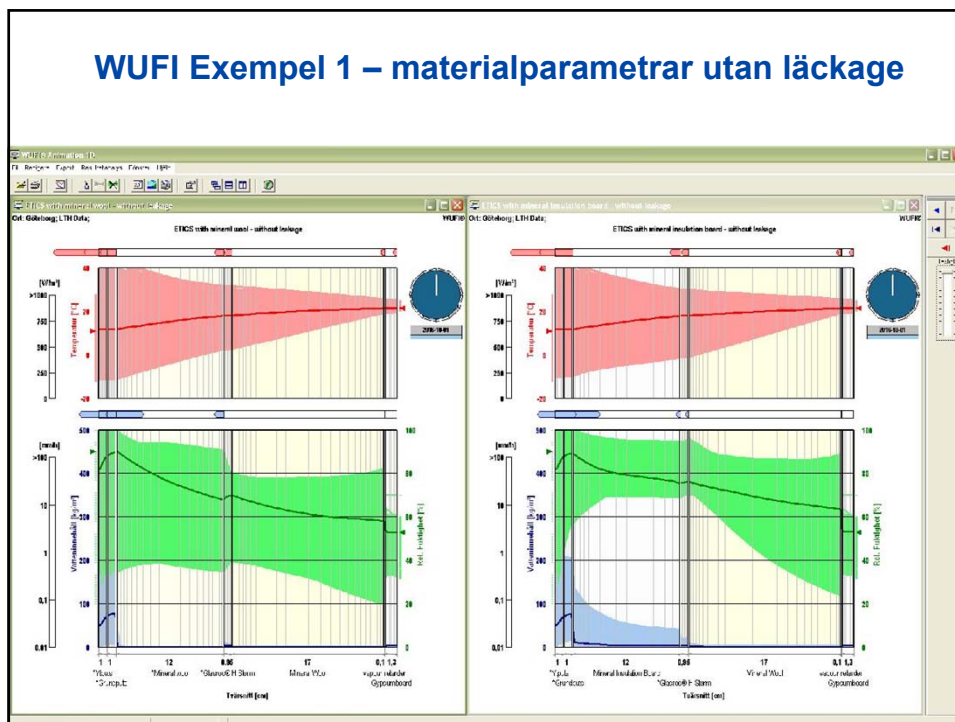


## WUFI Exempel 1 – materialparametrar och läckage

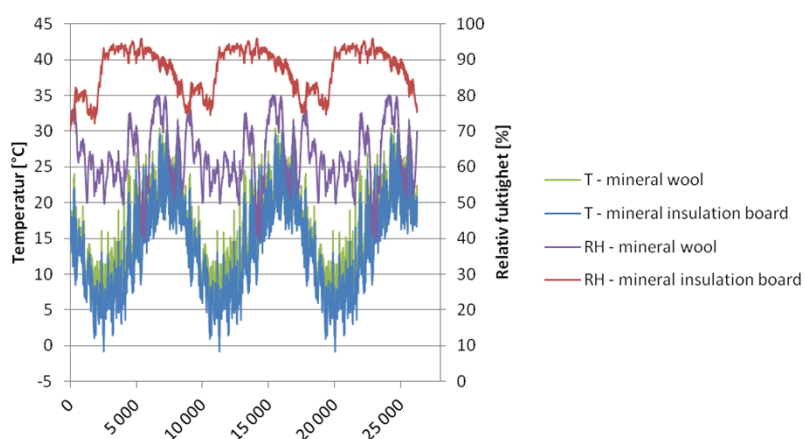


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

### WUFI Exempel 1 – materialparametrar utan läckage

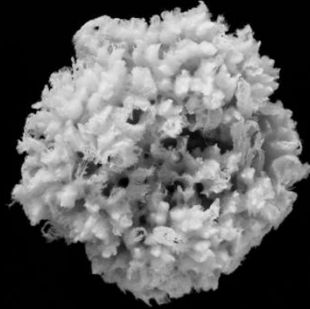


### WUFI Exempel 1 – materialparametrar utan läckage



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## Mineralull ≠ Tvättsvamp



## Klimatdata

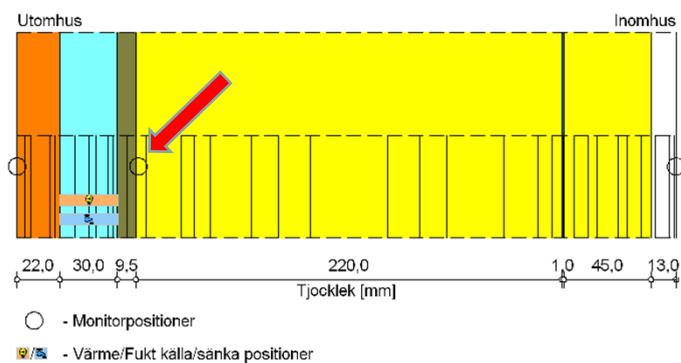
- Vilka källor till klimatdata har vi?
  - LTH Klimatdata i WUFI
  - Metoenorm från Meteotest
  - SMHI eller liknande
  - Egen data
- Exempel från Lund
  - Träregelevägg med ljus ventilerad träpanelfasad, nordlig riktning
  - LTH Klimatdata
  - Jämförelse mot uppmätt klimatdata från
    - 1996
    - 1997
    - 1998



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

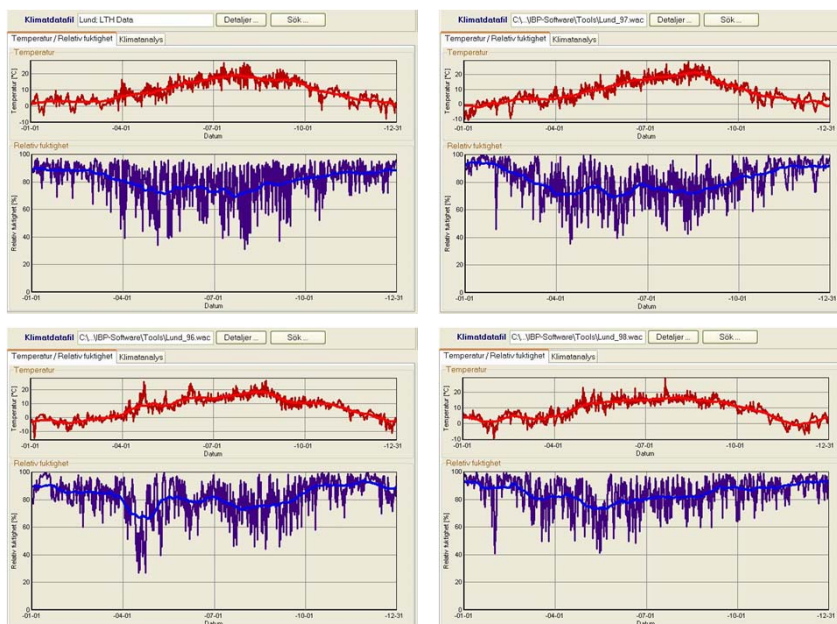
## WUFI Exempel 2 – klimatdata för Lund

Fall: Träregelevägg med LTH Lund klimatdata



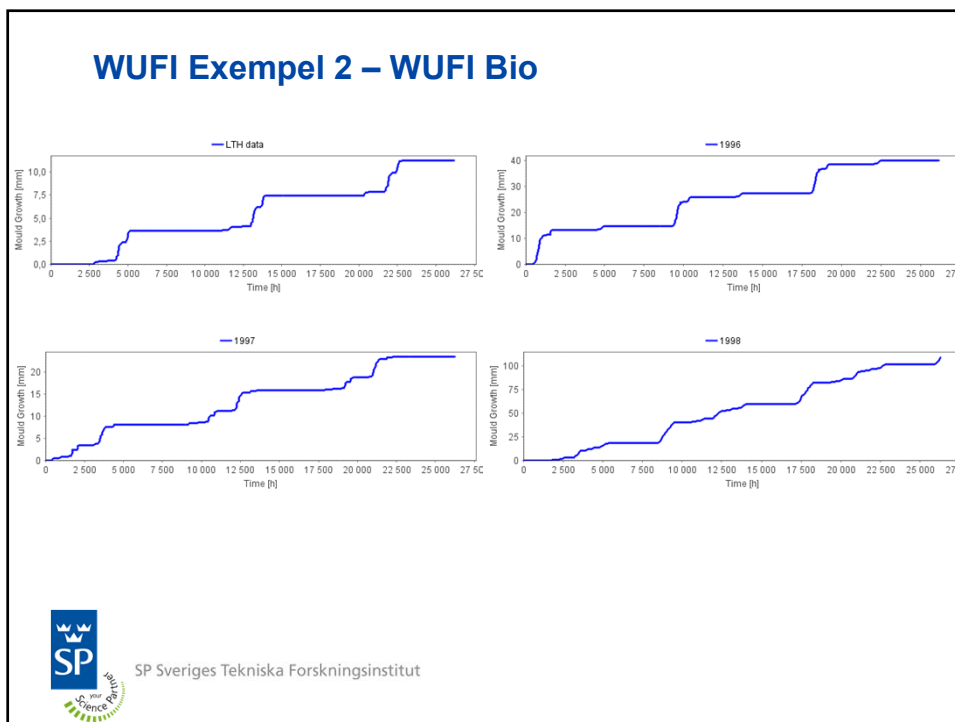
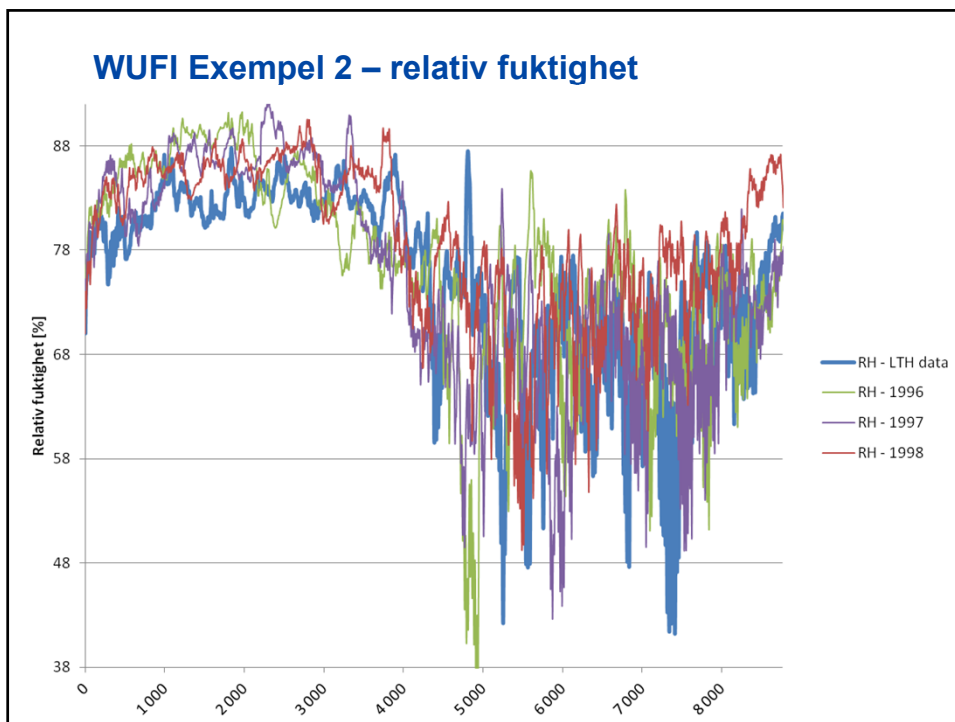
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## WUFI Exempel 2 – klimatdata för Lund









SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Slutsatser

- Gå igenom alla materialparametrar ordentligt
- Är det rimliga värden?
- Fuktegenskaper slår igenom på resultaten
- Säkerhetsmarginal på resultaten..
  - Klimatdata visar inte alltid värsta året!
- Använd WUFI 2D för icke-homogena väggar
- Tips på vidare läsning:
  - *Moisture Safety in Wood Frame Walls*  
S. Olof Mundt-Petersen  
Report TVBH-3059 Lund 2013, Building Physics, LTH



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## Ett sista exempel: Grön fasad

- Provväggen är placerad på en av SP's byggnader i Borås
- Den gröna väggen består av 4 kassetter med planteringshål och dessa monterades under juni 2013
- Växterna levererades av SLU och planterades den 1 juli
- Fältmätningar pågår på den gröna väggen och på en referensdel av den ursprungliga väggen
- Jämförelse mot simuleringar



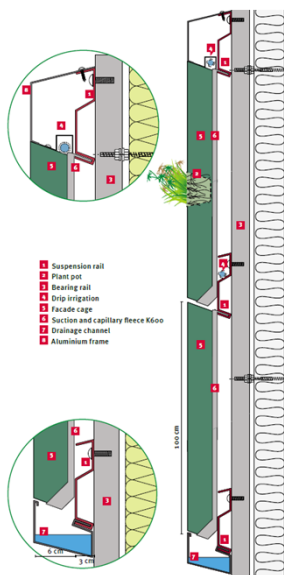
## Placering av provvägg och referensvägg



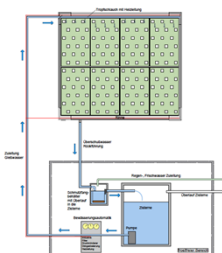
- Fasad i sydläge, höger del av våning 2
- Referensmätpunkter i ursprunglig vägg (gulmarkerat område)
- Temperatur, relativ fuktighet samt fuktkvot i trä loggas



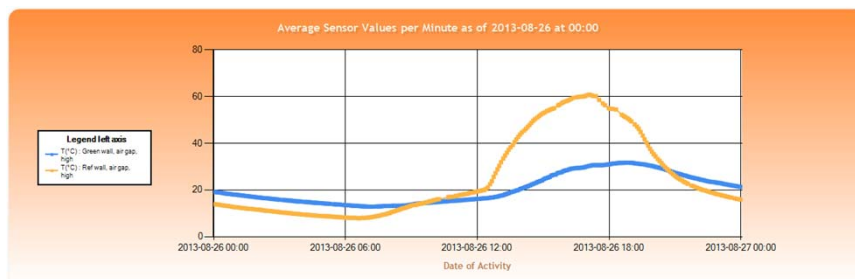
## Optigreen Wall Garden - växtkassetter



OPTIGREEN - Revätskunningsplan



## Tidiga (sommar)resultat – temperaturer i luftspalter



Exempel på temperaturvariationer under ett dygn i luftspalter framför vindskivan.

- Den gula kurvan visar temperaturen bakom lockpanelen i referensväggen,  $\Delta T=53^{\circ}\text{C}$
- Den blå kurvan visar temperaturen i luftspalten bakom kassetterna i den gröna väggen,  $\Delta T=19^{\circ}\text{C}$



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

## Termografering – yttemperatur vägg/växter/substrat



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**Tack för er uppmärksamhet!**

*Buildings designed exclusively on scientific principles will  
depress their occupants and constrain their creativity*  
Robert Evans

