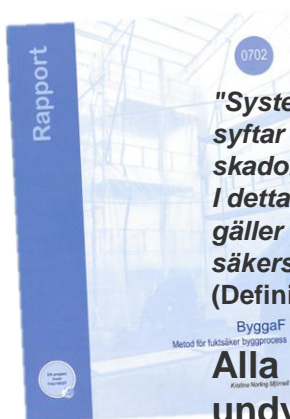


Erfarenheter från renoverings- och byggprocessen ur ett fuktperspektiv

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Vad är fuktsäkerhetsprojektering?



"Systematiska åtgärder i projekteringsskedet som syftar till att säkerställa att en byggnad inte får skador som direkt eller indirekt orsakas av fukt. I detta skede anges även de förutsättningar som gäller i produktions- och förvaltningsskedet för att säkerställa byggnadens fuktsäkerhet."
(Definition enl. BBR)

Alla åtgärder som krävs för att undvika fuktskador!

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Förutsättningar



- Förutsättningar
 - Nybyggnad
 - Tillbyggnad
 - Ombyggnad
- Till- och ombyggnad och kräver kunskap om befintlig byggnad
- Fukt- och miljöinventering (mögel, deponi, fukt, lufttäthet, konstruktionstyp etc)
- Hur påverkar en energiuppdatering fuktfunktionen?
- OBS; en tillbyggnad kan fukttekniskt påverka fuktförhållande i en befintlig betongplatta.

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Fuktkriterier



- Missfärgning
- Fysikalisk nedbrytning
- Kemisk nedbrytning
- Biologisk nedbrytning
- Hälsorisker
- Hållfasthet
- Deformation och rörelser
- Nedsatt isolerförmåga

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Identifiera fuktbelastningar

*snö is smältvatten regn
slagregn matlagning dusch
bad läckande installationer
vatten i och på marken växter
byggfukt i material
luftfukt från människor*

*Diffusion
Konvektion
Vätsketransport*



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Fuktberäkningar - fuktbelastningar

*För att kunna göra tillförlitliga
fuktberäkningar krävs tillförlitliga
data vad avser klimat och fukt-
källor.*

*Med vilka klimatdata och med
vilka fuktkällor skall fukt-
beräkningar utföras?*

*Olika konstruktioner är olika
känsliga för olika klimat. Det
krävs olika dimensionerande
klimat för kryppgrunder, vindar mm.*

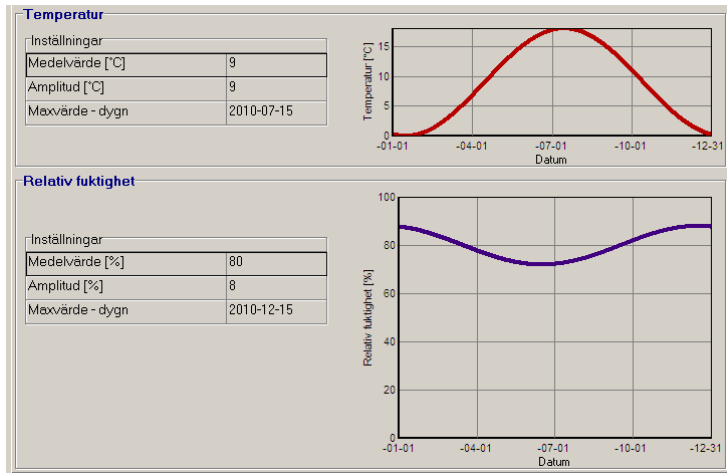
Ändrat klimat, vad innebär det?



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



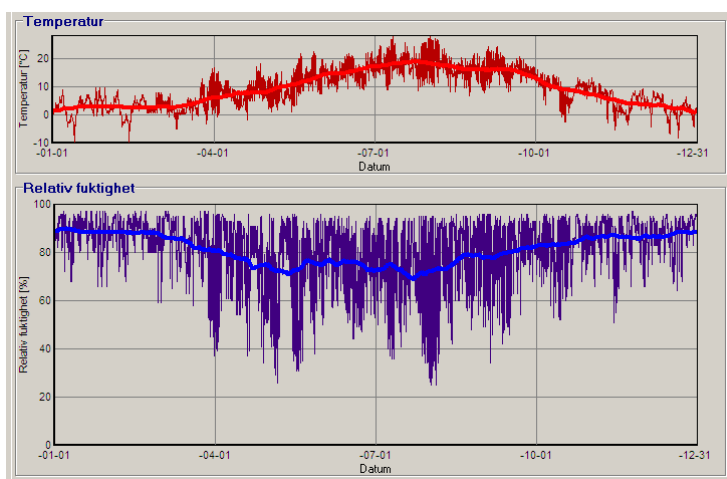
Fuktkällor - utomhusklimat sinusvarierat



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



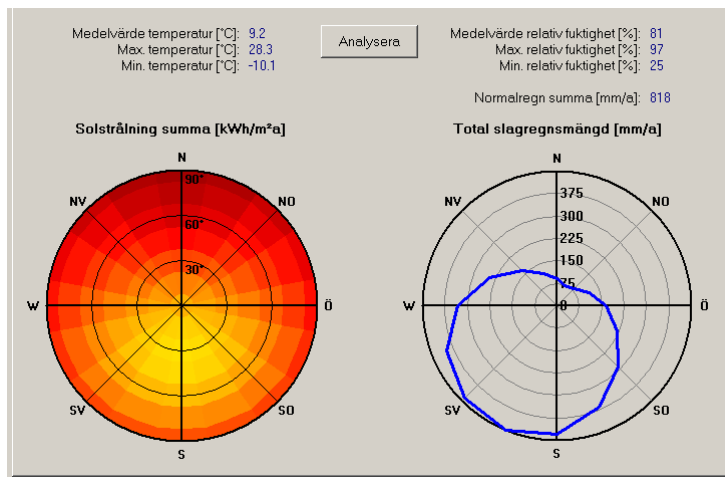
Fuktkällor - utomhusklimat enligt Wufi



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



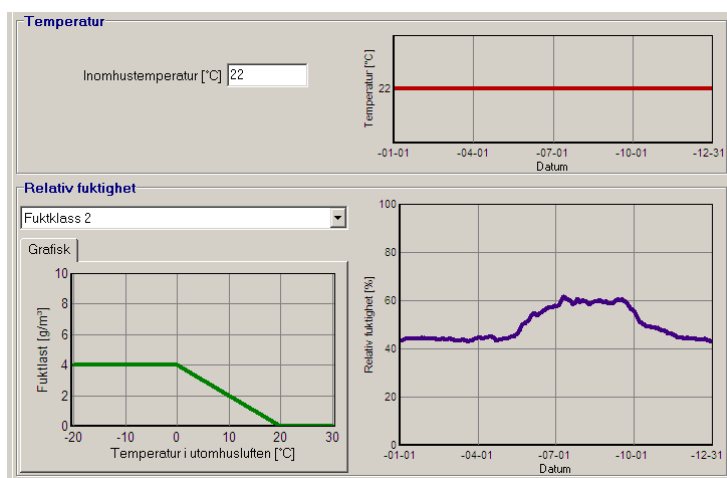
Fuktkällor – solinstrålning och regn enligt Wufi



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Fuktkällor – inomhusenligt EN 13788



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Anpassa utformningen

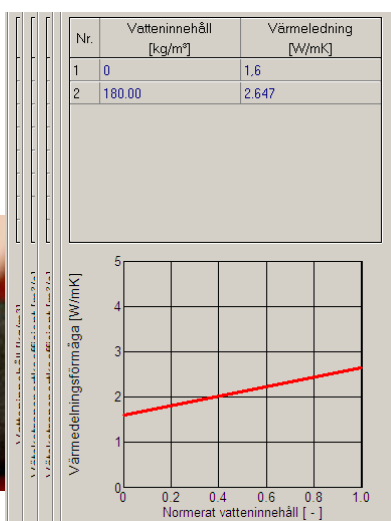
Anpassa utformningen av byggnadsdelen och val av material till de fuktbelastningar som kan tänkas förekomma på ett sådant sätt att risken för att skador eller andra olägenheter uppstår minimeras.



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Materialfrågor



För att kunna göra tillförlitliga fuktberäkningar krävs tillförlitliga Fukttekniska materialdata.

T.ex.

- Sorptionskurvor, OBS hysteres- och scanningkurvor
- Vätsketransportkoefficienter
- Diffusionsmotstånd, $f(RF)$
- Värmeledningsförmåga, $f(RF)$

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Fuktsäkerhet – Högsta tillåtna fukttillstånd

- BBR 6:53 Fuktsäkerhet - **föreskrift**
- Byggnader skall utformas så att varken konstruktionen eller utrymmen i byggnaden kan skadas av fukt.
- Fukttillståndet i en byggnadsdel skall alltid vara lägre än det högsta tillåtna fukttillståndet om det inte är orimligt med hänsyn till byggnadsdelens avsedda användning. Fukttillståndet skall beräknas utifrån de mest ogynnsamma förutsättningarna.

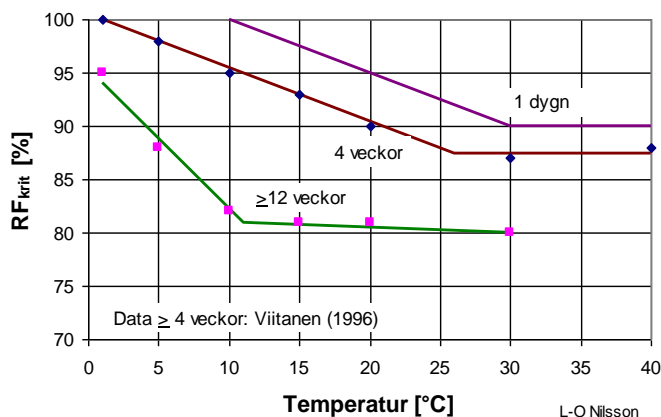


Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Kritiskt fukttillstånd trä

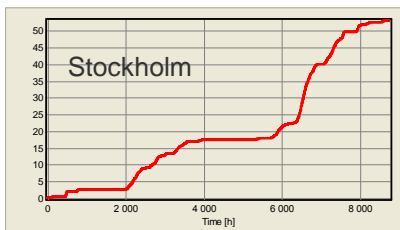
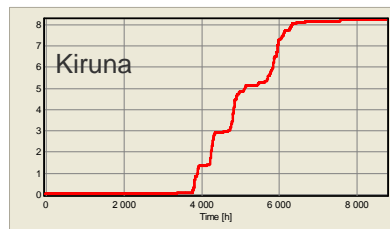
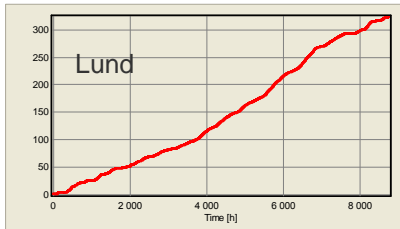
- Kritiskt fuktnivå för trä med hänsyn till fuktnivå, temperatur och varaktighet.



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Mögelväxt trä utomhus, beräkning med WUFI och WUFI Bio

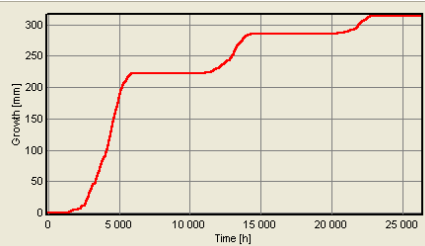
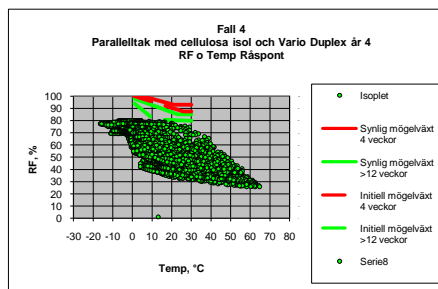


Mycket stora regionala skillnader i landet.
Fuktsäkerhetsprojektering måste rimligen utföras för aktuell ort.
Data finns enbart för trä.

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Fuktberäkningar - Fuktsäkerhet



Byggnadsdelar



Platta på mark med underliggande värmeisolering; kunskap OK

Fasader; utveckling pågår

Krypgrunder; varning i BBR

Uteluftventilerade vindar; varning i BBR, hur gör vi?

Spalter ventilerade med utomhusluft kan i dagens hus periodvis vara fuktkällor!

Lufttäthet; mycket viktigt!



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader

Beprövade och fungerande lösningar

- Igår?
- Idag?
- Imorgon?

Isol tjocklek mm	Max fuktupptagnade förmåga luft i luftspalt g/m ³
50	1.21
100	0.74
200	0.48
400	0.35
600	0.30
800	0.28



Yttervägg lättbetong
t=365 mm, åtgärds kostnad
fuktskador ca 500 000 SEK
per hus

- **I dagens byggnader måste en fuktsäkerhetsprojektering utföras!**



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader

Anvisningar till byggskedet

Det är viktigt att projektörerna anger de förutsättningar som man antagit för byggskedet samt de kontroller och uppföljningar som skall utföras i byggskedet.



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Byggprocessen

Kostanden för byggtorkning och uppvärmning kan vara mycket hög. När beaktas/kalkyleras denna kostnad?

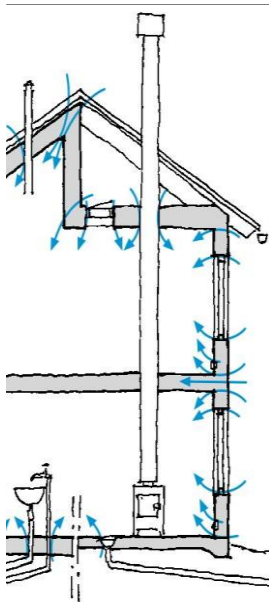
Torkklimat; standard klimat i TorkaS, 18°C, 60 % RF, innebär en dagpunkts-temperatur på 9.7°C.

Att logga, och kontinuerligt avläsa, klimatet i byggnaden och utomhus under byggprocessen samt att ställa krav på högsta tillåtna fuktillskott rekommenderas.



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader





Källa; fuktsakerhet.se

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader

Lufttätthet

- Byggnadens klimatskiljande delar bör ha så god lufttätthet som möjligt.
- Vindsbjälklag (särskilt viktigt)
- Bestämning av luftläckage finns i SS-EN 13829

Särskild omsorg

- hög fuktbelastning, t.ex. badhus
- stora temperaturskillnader, t.ex. kylhus



Lufttätthet

I samband med nybyggnation.

- ▶ Mätning efter applicering av PE-folie, ofta i samråd med entreprenör. Läckagesökning med spårrök/värmekamera.
- ▶ Uppföljande mätning för att verifiera förbättringarna.

Efter färdigställande av byggnad.

- ▶ Resulterar ofta i att vi kallas in i tidigare skede vid nästa bygge.



Den lufttäta byggnaden ska andas med hjälp av sitt ventilationssystem



Foto: Per Westergård

Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader

Varför ventilera?

- Lukter
- Föroreningar
- CO₂
- Fukt

$$V_i = V_e + V_{FT}$$

$$V_{FT} \text{ max } 3 \text{ g/m}^3 \text{ SOSFS } 1999:25$$

Om värmeväxlaren återför fukt

$$V_i = V_e + V_{FT} / (1 - \eta_{Fukt})$$

Mer om detta under eftermiddagen.



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader



Praktiskt exempel



Vi löser fukt- och miljöproblem i byggnader

