

Skador i utsatta konstruktioner

Hade dessa skador undvikits med BBR 06?

- uteluftventilerade grunder
- uteluftventilerade vindar
- väggar i våtrum
- putsade, odränerade ytterväggar

Ingemar Samuelson
Fuktcentrum



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Fukt är en riskfaktor

Fukt	⇒	Påverkar material	⇒	Sprider emissioner
-vatten		-biologisk nedbrytning		-lukt
-ånga		-kemisk nedbrytning		-annat

Fukt medverkar till skador, kan orsaka ohälsa.
Undvik fukt för beständighet för bättre inomhusmiljö

Detta är inget nytt



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Byggskadornas utveckling igår, idag och imorgon

- 1960 talskadorna, vattenläckage, blåsbildning i papptak
- 1970 talskadorna orsakade av issprickor, mögel i kryppgrunder och elak lukt, mögel i reglade golv och elak lukt, formaldehyd i spånskivor
- 1980 radon, flytspackel, förtvålat lim, vindar, kryppgrunder
- 1990 "sjuka hus", vindar, kryppgrunder
- 2000 våtrumsväggar, putsade, odränerade träväggar, vindar
- 2010 - ?

Fuktskadorna tycks bli fler och fler!



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Fuktforskning

- 1960-talet. Adamson, Bergström och Nevander ledde forskning på LTH
- 1969 Programskrift "Fukt"
- 1970 - Många doktorander blev Fuktgruppen vid LTH
- 1981 Nevander/Elmarsson "Fukthandbok"
- 1990 - FuktCentrum vid LTH

Forskningen har gett

- Kunskap om transportmekanismer
- Materialegenskaper
- Beräkningsmetoder
- Hjälpmiddel för fuktsäkert byggande

Forskningen har medverkat till

- Krav i BBR på fuktsäkert byggande



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Metoder för ökad fuksäkerhet

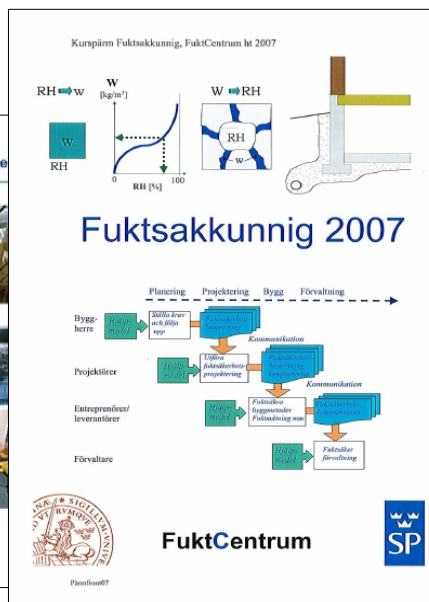
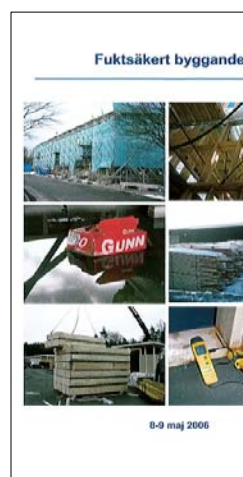
Hjälpmöden finns.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Utbildningar



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Hjälper forskningen?

Ju mer vi har forskat om fukt desto fler fuktskador. Är det så?

Har vi forskat i fel områden?

Tillämpas forskningsresultaten, används kunskapen?
Nja.

Under de senaste 50 åren har stora förändringar skett

- Energihushållning
- Nya material och konstruktioner
- Rationellt byggande med flera olika aktörer



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Fuktsäkerhetsprojektering

Enligt nya BBR skall byggnad projekteras och utföras så att kritiska fukttillstånd inte uppnås. Det får inte bli så fuktigt att skador kan ske

För detta finns det metodik –

- fuktsäkerhetsprojektering
- Hänsyn till alla möjliga fuktkällor
- Uttorkningstider
- Planering för det oväntade
- Detaljer, anslutningar och genomföringar

Med den metodiken borde man kunna projektera fuktsäkra hus utan att behöva prova sig fram



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



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.”



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Dimensionera för fukt som för laster

Statik

Laster
Byggnadsmekanik
Materialegenskaper
Brottkriterier
Brottrisk

Fukt

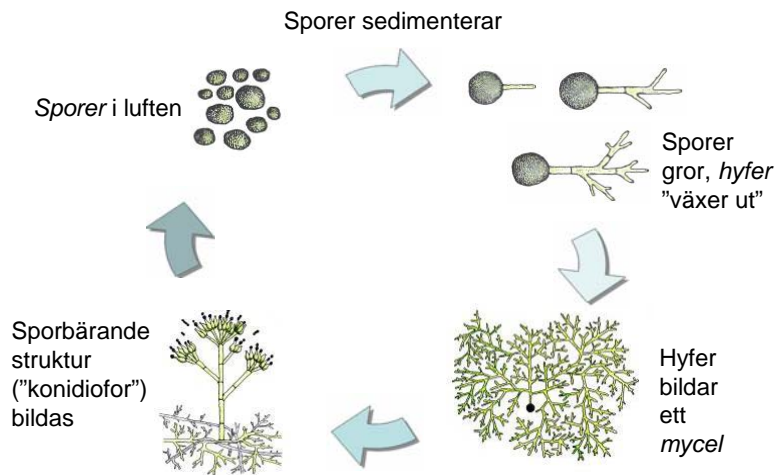
Fuktkällor
Fuktmekanik
Materialegenskaper
Kritiska fuktillstånd
Fuktskaderisk



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



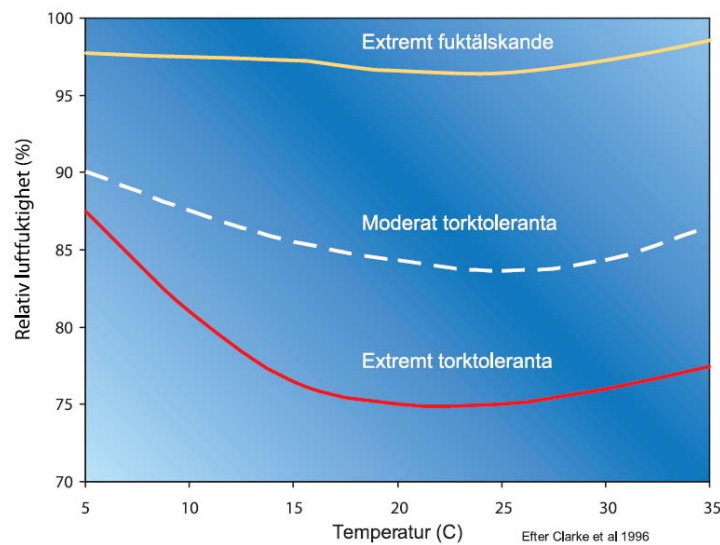
Mögelsvampars livscykel



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



RF & T - Begränsande tillväxtkurvor för mögelsvampar



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Mögelpåväxt

KRÄVS:

- Sporer
- Organiskt material
- Temperatur över 0 °C
- Fukt
- Syre

PÅVERKAS AV:

- Klimatets varaktighet
- Smuts
- Historia
- Tillsatser/behandlingar
- Materialegenskaper



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Spelar lite fukt någon roll?



Spelar det någon roll om materialet är fuktigt eller torrt när det levereras?



Eller om det regnar in lite under bygget?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Spelar lite fukt någon roll?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



BFS 2006:12 - BBR Fukt & mikroorganismer

6:5 FUKT

”Byggnader skall utformas så att **fukt** inte orsakar skador, elak lukt eller hygieniska olägenheter och mikrobiell tillväxt som kan påverka människors hälsa”



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



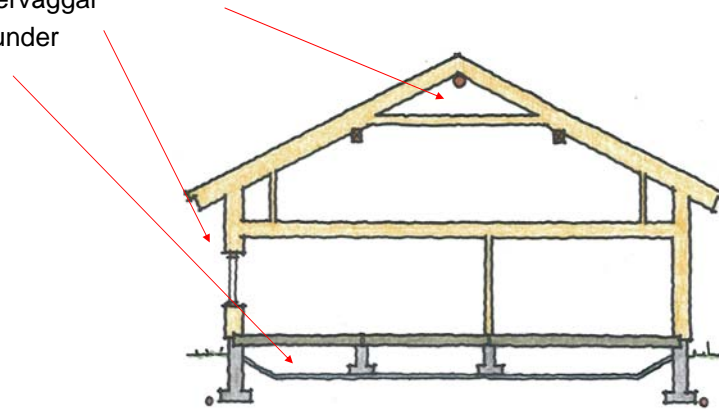
Vad betyder fuktkraven i BBR?

Alla välisolerade konstruktioner behöver omvärderas

Vindar

Ytterväggar

Grunder



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Varför är en välisolerad vind en riskkonstruktion?

Ju mer isolering desto mindre uppvärmning av luften på vinden.

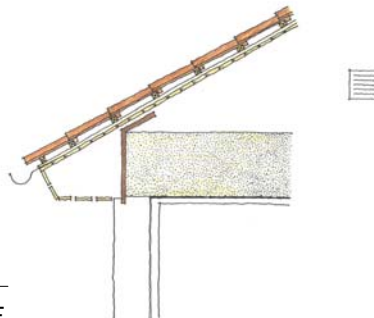
Exempel:

Inne 20 °C

Ute - 5 °C 95 % RF

Vind

100 mm	500 mm
-1,9 °C, 74 % RF	- 4,3 °C, 90 % RF
Fuktupptagning	Fuktupptagning
1,08 g/m ³	0,34 g/m ³



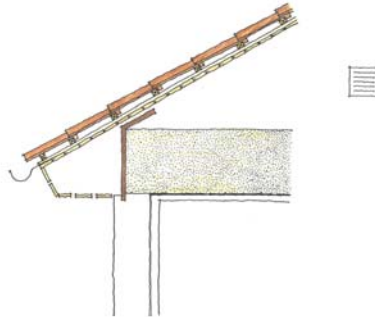
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Varför är en välisolerad vind en riskkonstruktion?

Alltså:

I och med att klimatet vintertid blir kallare på vinden blir den relativa fuktigheten allt högre. Det innebär att risken för skador ökar. Det innebär också att effekten av ventilationen blir allt mindre.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Fuktskador i välisolerade, ventilerade vindar



Skador på grund av konvektion eller läckage. Fuktig inneluft kommer upp på vinden och kondenserar mot det kalla yttertaket eller yttertaket läcker.



Synliga missfärgningar trots att det inte förekommer konvektion, läckage eller annat. Uteluften är så fuktig att mikroorganismer kan tillväxa.

I INGET AV FALLEN HJÄLPER DET FULLT UT ATT VENTILERA



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Exempel på skada orsakad av fuktkonvektion

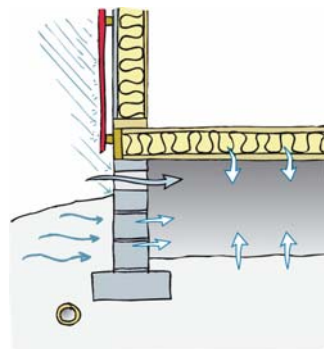
När man upptäckte fukt i taket över ett omklädningsrum installerades en fläkt som sög ut luft ur taket.

Resultat: helt förstört tak.

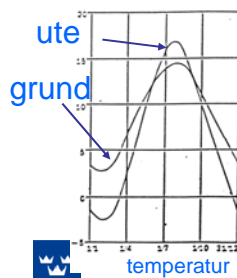


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Man borde ha vänt fläkten



Uteluftventilerad krypgrund



ute grund

temperatur



fuktig grund

välventilerad torr grund

RF

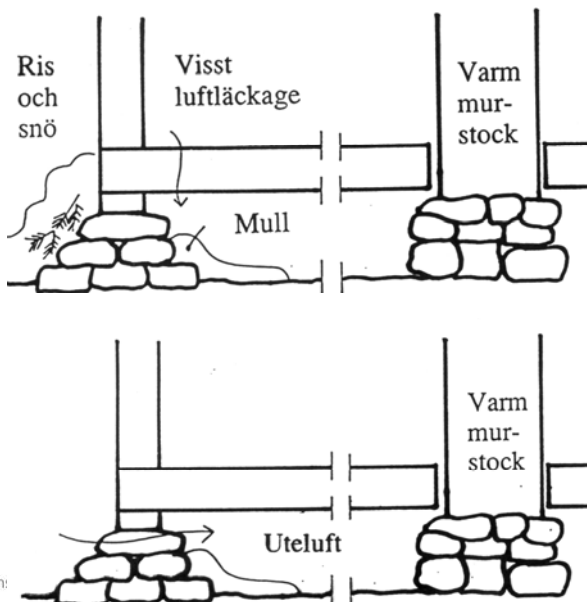


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



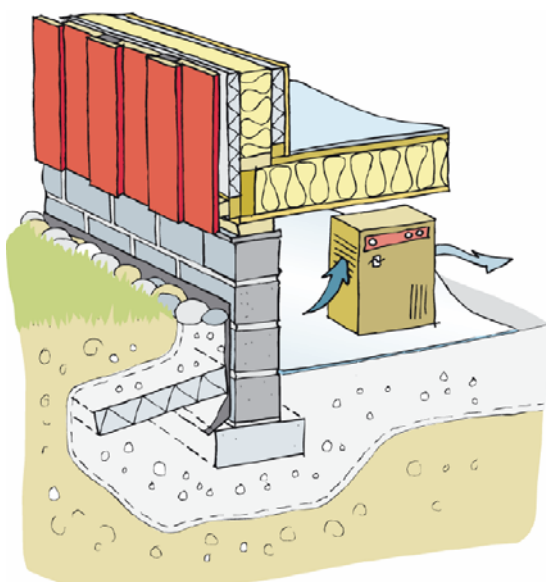
Torpargrund

Torpargrunden ventilerades inte på vintern och murstocken spred värme – grunden var både varm och torr



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstit

Alternativ krypgrund



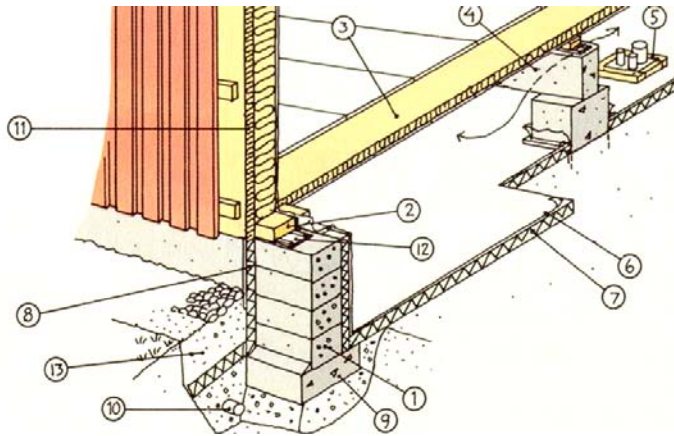
Acceptabel för ny grund? För åtgärd i gammal grund?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



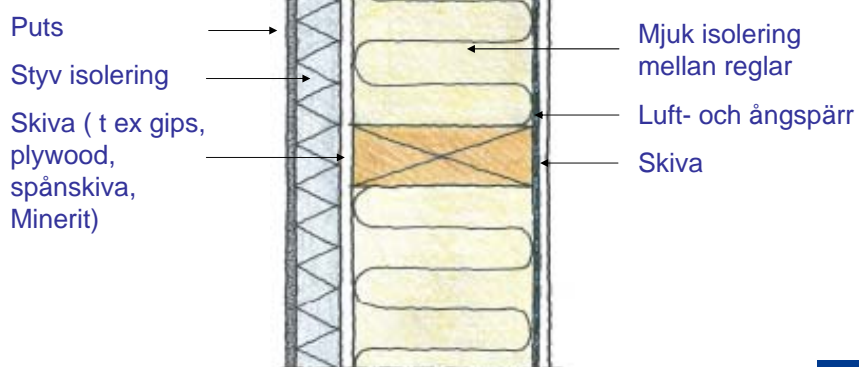
VARM GRUND – vår tids torpargrund



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



En välisolerad men fuktkänslig vägg



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Balkong



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



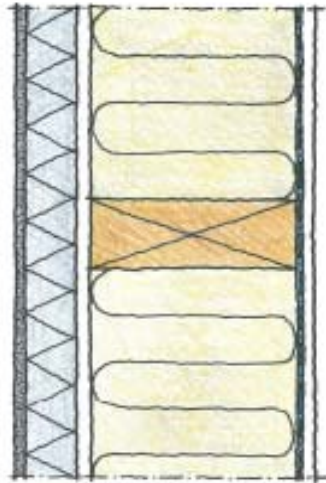
Efter friläggning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



En känslig vägg – klarar den kraven i BBR 06?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



BFS 2006:12 - BBR Fukt & mikroorganismer

6:52 Högsta tillåtna fukttillstånd

”För material och materialytor, där mögel och bakterier kan växa, skall väl undersökta och dokumenterade **kritiska fukttillstånd** användas.

Vid bestämning av ett materials kritiska fukttillstånd skall hänsyn tas till eventuell nedsmutsning av materialet. Om det kritiska fukttillståndet för ett material inte är väl undersökt och dokumenterat skall en relativ fuktighet (RF) på 75% användas som kritiskt fukttillstånd”



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



6:511 Definitioner

Fukttillstånd

Nivå på fuktförhållanden i ett material. Fukttillståndet för material kan beskrivas som fukthalt, fuktkvot, relativ fuktighet mm

Kritiskt fukttillstånd

Fukttillstånd vid vilket ett materials avsedda egenskaper och funktion inte uppfylls

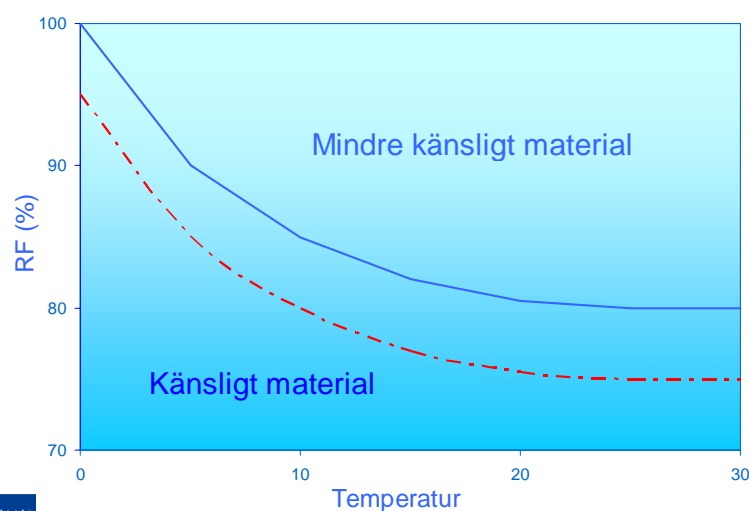
Kan gälla kemisk nedbrytning, biologisk nedbrytning, rörelser, missfärgning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Fukt och temperatur - Olika material tål olika mycket



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Efter Sedlbauer et al. 2002



Olika material tål olika mycket fukt

Materialgrupp

Kritiskt fukttillstånd

Trä och träbaserade material	75-80 % RF
Gipsskivor med papp	80-85 % RF
Mineralullsisolering	90-95 % RF
Betong	90-95 % RF



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Kritiska fukttillstånd, SP rapport 2006:12



BFS 2006:12 - BBR Fukt & mikroorganismer

6:52 Högsta tillåtna fukttillstånd

”För material och materialytor, där mögel och bakterier kan växa, skall väl undersökta och dokumenterade **kritiska fukttillstånd** användas.

Vid bestämning av sökt ett materials kritiska fukttillstånd skall hänsyn tas till eventuell nedsmutsning av materialet. Om det kritiska fukttillståndet för ett material inte är väl undersökt och dokumenterat skall en relativ fuktighet (RF) på 75% användas som kritiskt fukttillstånd”

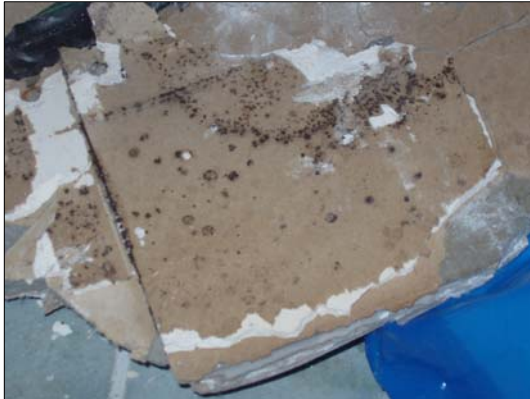


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Våtrumsväggar med kakel

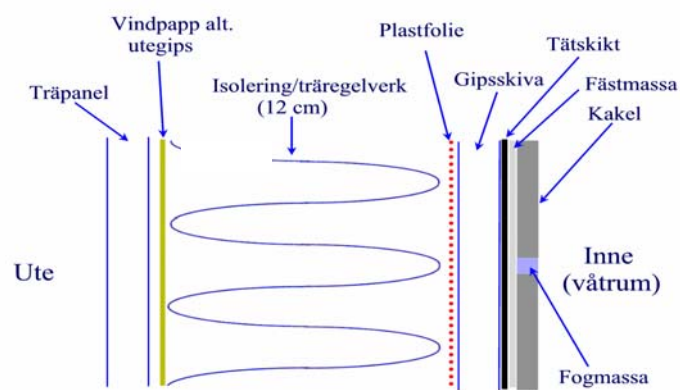
Varför blev det så här?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



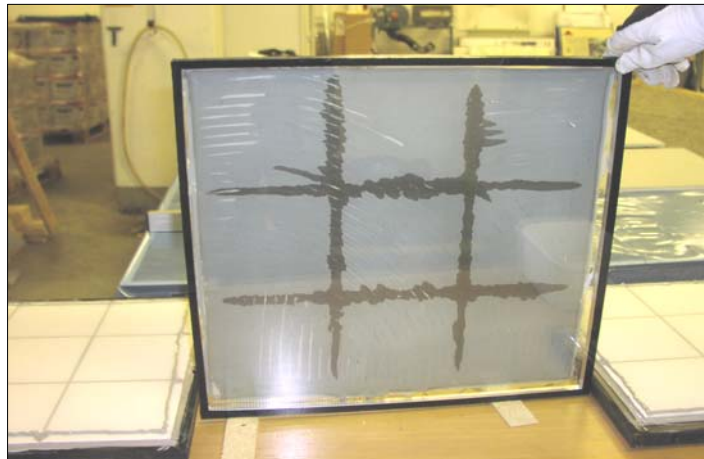
Konstruktion



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Vatteninträngning på kaklad glasskiva



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



I undersökningen ingående tätskikt



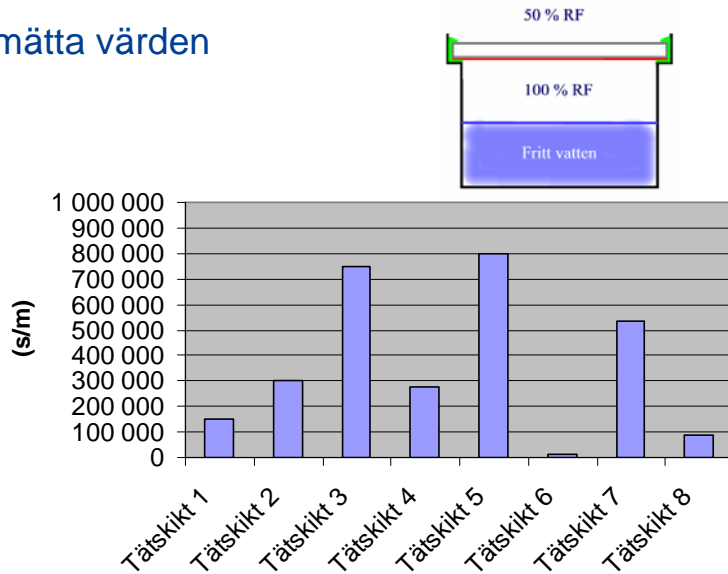
1	Primer och tätskikt, halv mängd
2	Primer och tätskikt, samma som 1, rätt mängd
3	Ångspärr och tätskikt, samma tätskikt som 1, nytt system
4	Primer och tätskikt
5	Ångspärr och tätskikt, samma tätskikt som 4, nytt system
6	Tätskikt utan primer
7	Ångspärr och tätskikt, samma tätskikt som 6, nytt system
8	Primer och tätskikt



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Uppmätta värden

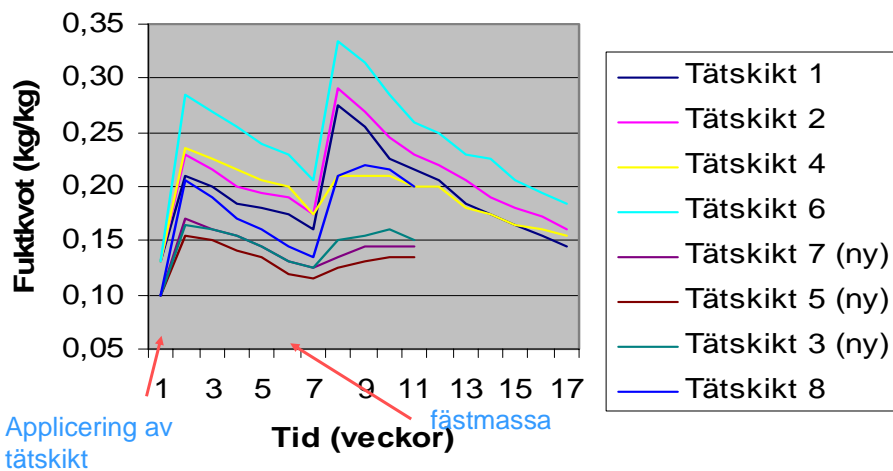


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Fukt i gipsskivan under bygget

Uttorkning av byggfukt, rollade tätskikt

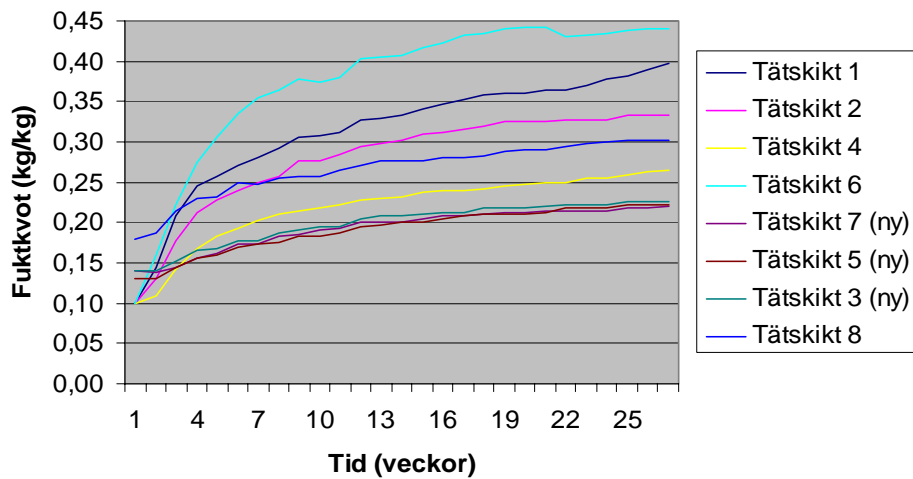


Applicering av tätskikt

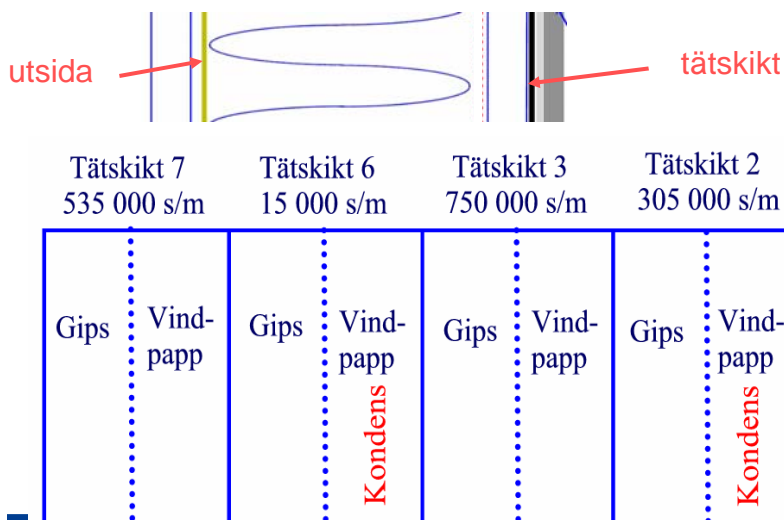
fästmassa

Fukt i gipsskiva efter duschning

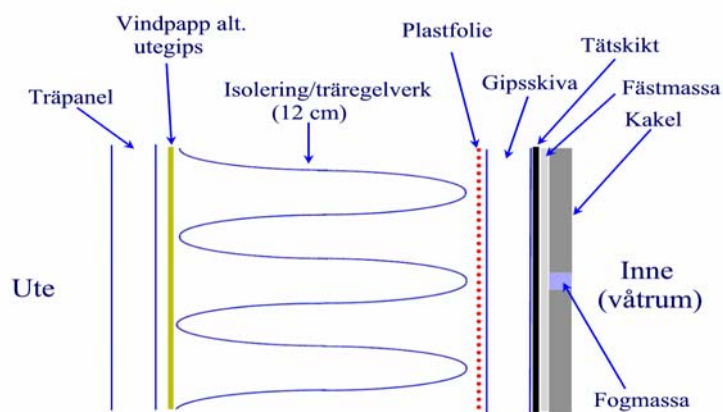
Fuktmätning i gips, rollade tätskikt



Vägg utan plastfolie, kallt på utsidan



Klarar denna vägg BBRs krav?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



LF – Provning av mögelresistens

Material	Klimatskåp			Glasbehållare
	85 % RF	90 % RF	95 % RF	Blöt nederkant 95-100 % RF
Nr	14v	7v	4v	4 v
1 Tepro Minerit våtrumsskiva	0	0	0	0
2 Danogips Golvgipsskiva DG13	0	0	0	5
3 Spånskiva Golv TG4	4	4	3	-
4 Spånskiva TG4 v313	2,5	2	3	-
5 Träregele Ö	4	2	5	-
6 Danogips Aquapanel Indoor	0	0	0	0
7 Danogips Våtrumsskiva	0	0	0	5
8 Gyproc Våtrumsskiva GRIE*	0	3	4	5
9 Gyproc Normalgips*	0	0	0	5

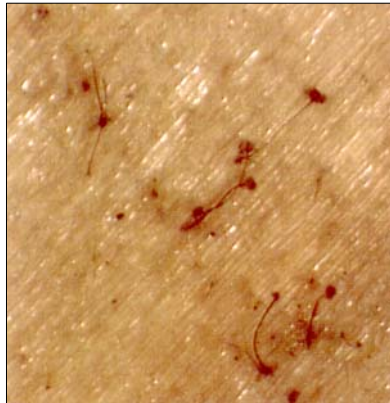
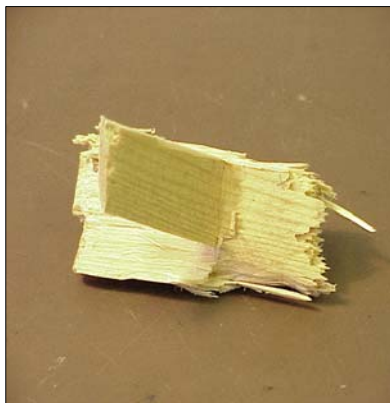


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Gyprocs nya skiva klarade mögelsvamp



Mögel syns inte alltid med blotta ögat



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Mögelresistensprovningar

- Trä
- Gips
- Färg
- Textil
- Papper
- Betong
- Skivmaterial
- Kemiska medel
- Rengöringsmedel
- Teknisk utrustning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut





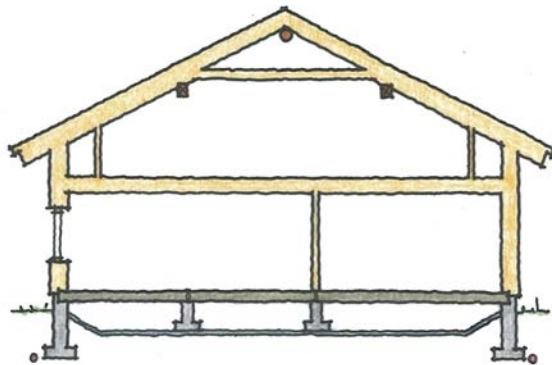
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Ta reda på

Hur fuktigt blir det
Vad tål materialen

Gamla erfarenheter
räcker inte alltid



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

