FUKT, FUKTSKADOR OCH KVALITETSSÄKRING

Anders Jansson

Research Institutes of Sweden

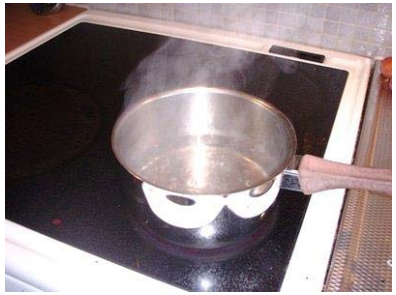
SAMHÄLLSBYGGNAD / BYGGTEKNIK

Exempel på fuktproblem

- Mögel, röta, lukt
- Hälsoproblem i byggnader
- Kondens
- Isbildning
- Fuktrörelser
- Korrosion (rost)
- m m

Synlig fukt?

Ibland är fukten synlig



- Vatten
- Is/snö
- Ånga

- Fukt i material, synlig ?

Oftast är den skadliga fukten ej synlig.

För att avgöra om luften eller materialen är fuktiga eller torra krävs att man mäter fuktnivån.

Fuktig luft, allmänt

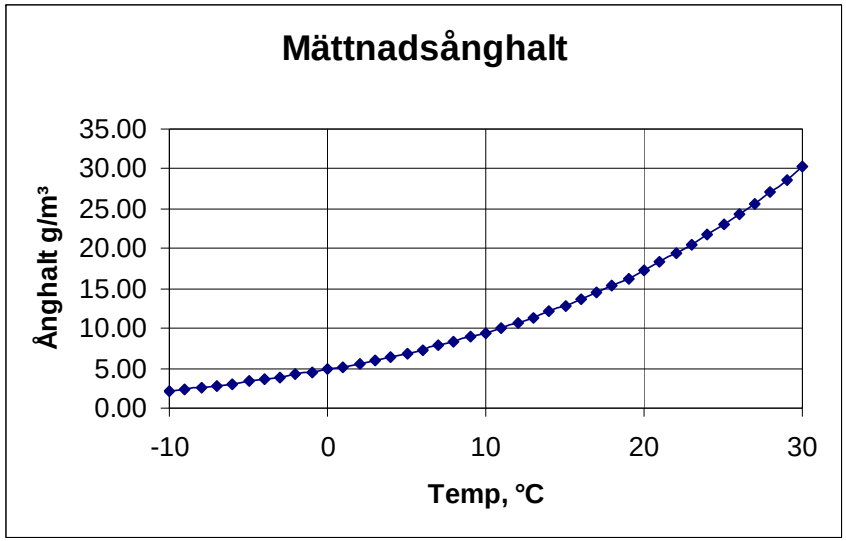
Luften ger och tar

- Exempel torkning av tvätt
- Kondens på insida fönster
- Torkning av material vid t ex en vattenskada eller under byggtiden (byggfukt)

Fuktig i luft, allmänt

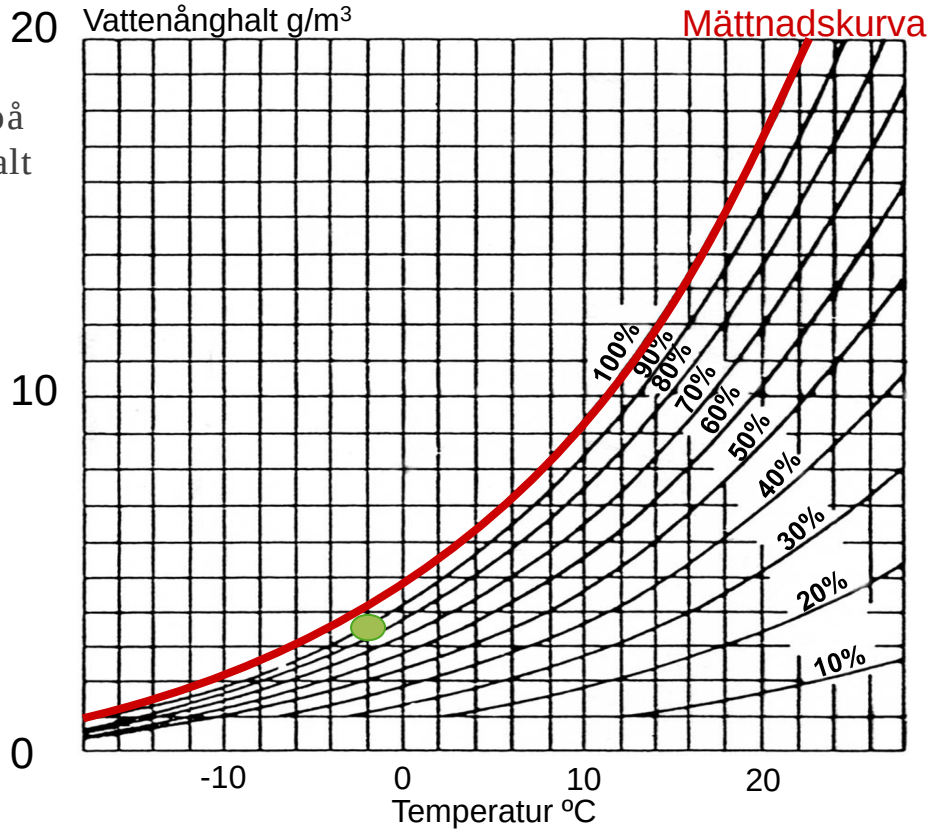
Luft innehåller alltid en viss mängd vattenånga.

Luften kan innehålla mer vattenånga ju varmare luften är.



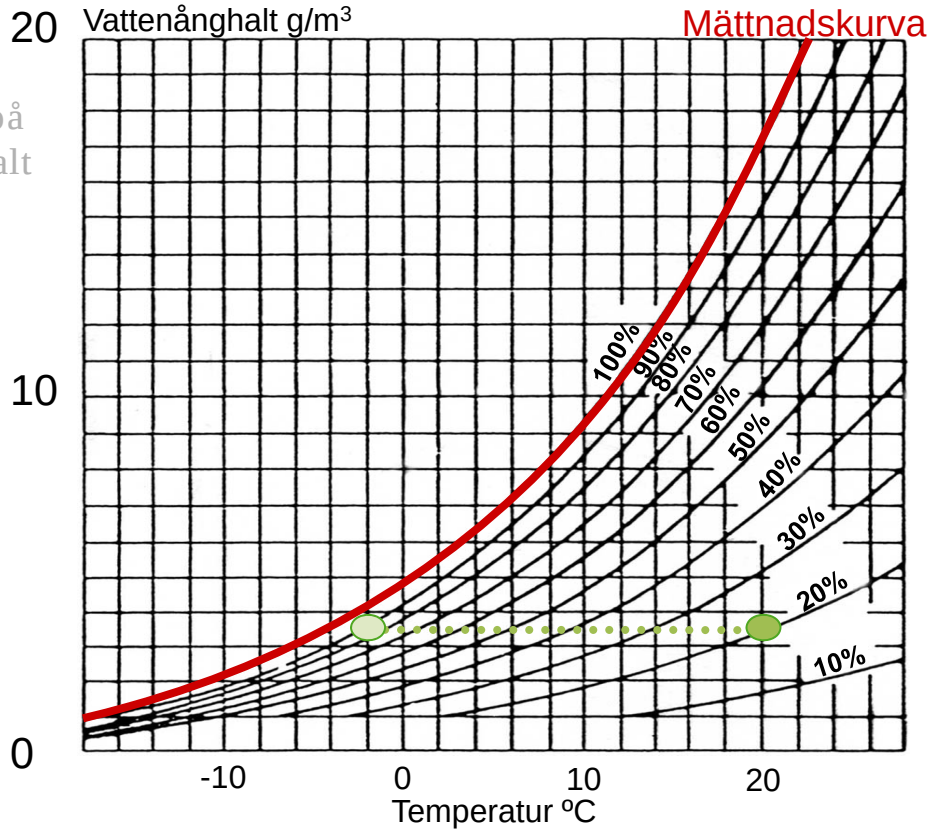
Samband mellan ånghalt och temperatur

- Om uteluften håller -2 ºC och har en RF på 90%, är luftens ånghalt 3,5 g/m³



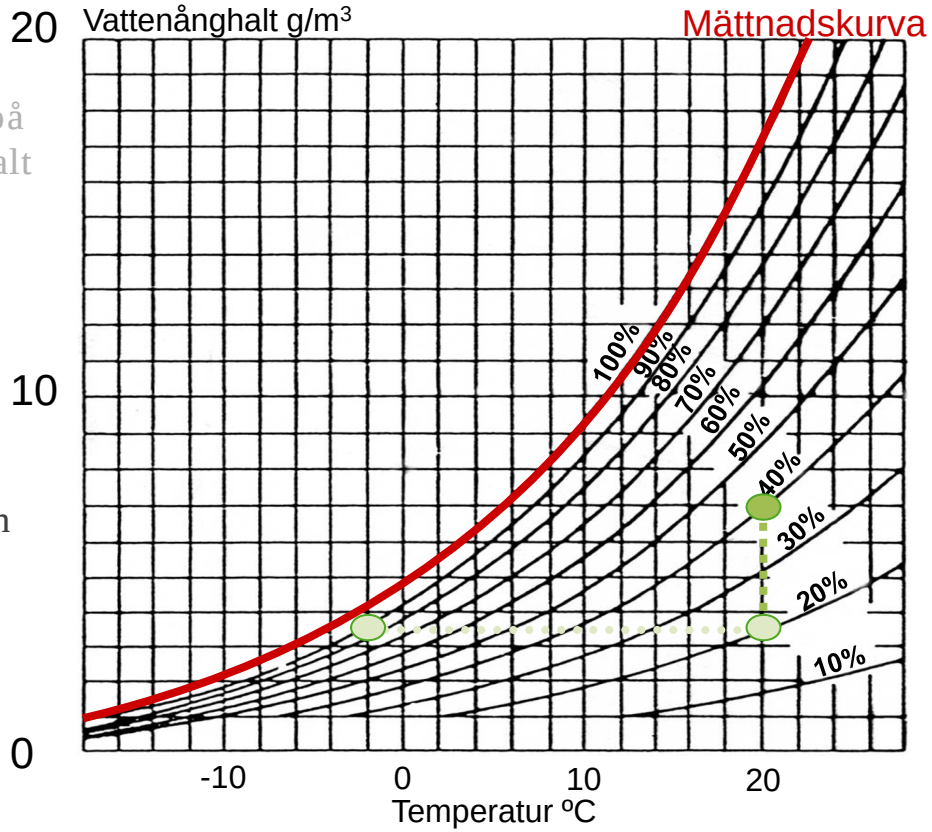
Samband mellan ånghalt och temperatur

- Om uteluften håller -2 °C och har en RF på 90%, är luftens ånghalt 3,5 g/m³
- Om luften tas in och värms till 20 °C kan den bära mer ånga. RF sjunker till 20%



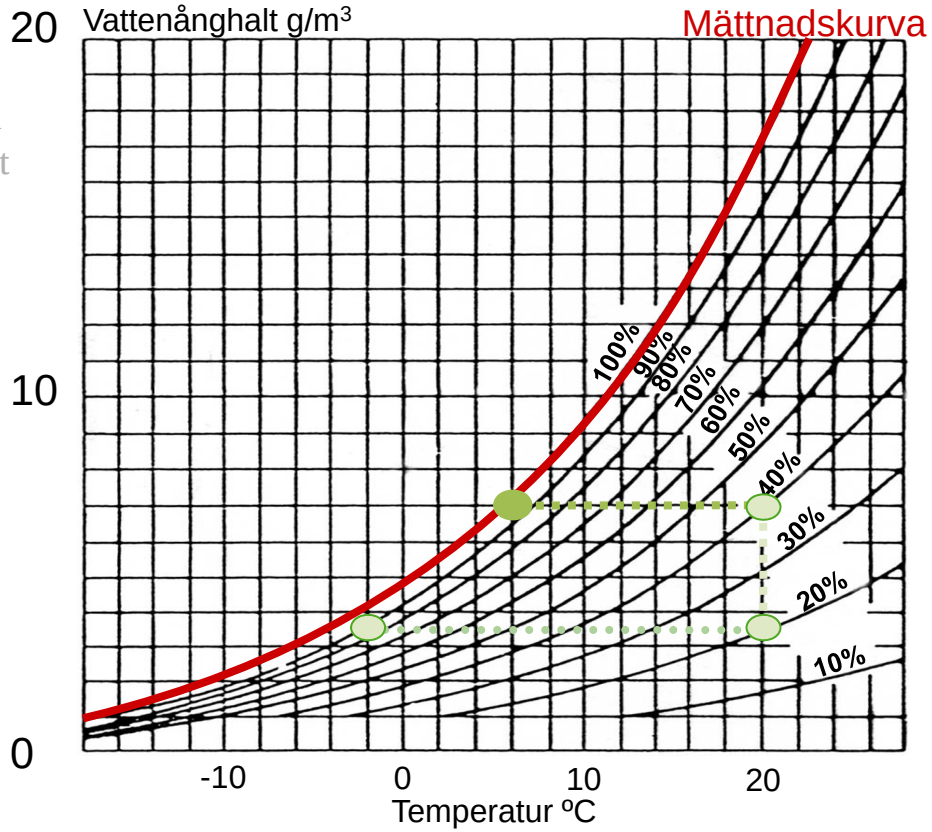
Samband mellan ånghalt och temperatur

- Om uteluften håller -2 °C och har en RF på 90%, är luftens ånghalt 3,5 g/m³
- Om luften tas in och värms till 20 °C kan den bära mer ånga. RF sjunker till 20%
- Fukt från byggnadsmaterial och mänskliga aktiviteter höjer ånghalten



Samband mellan ånghalt och temperatur

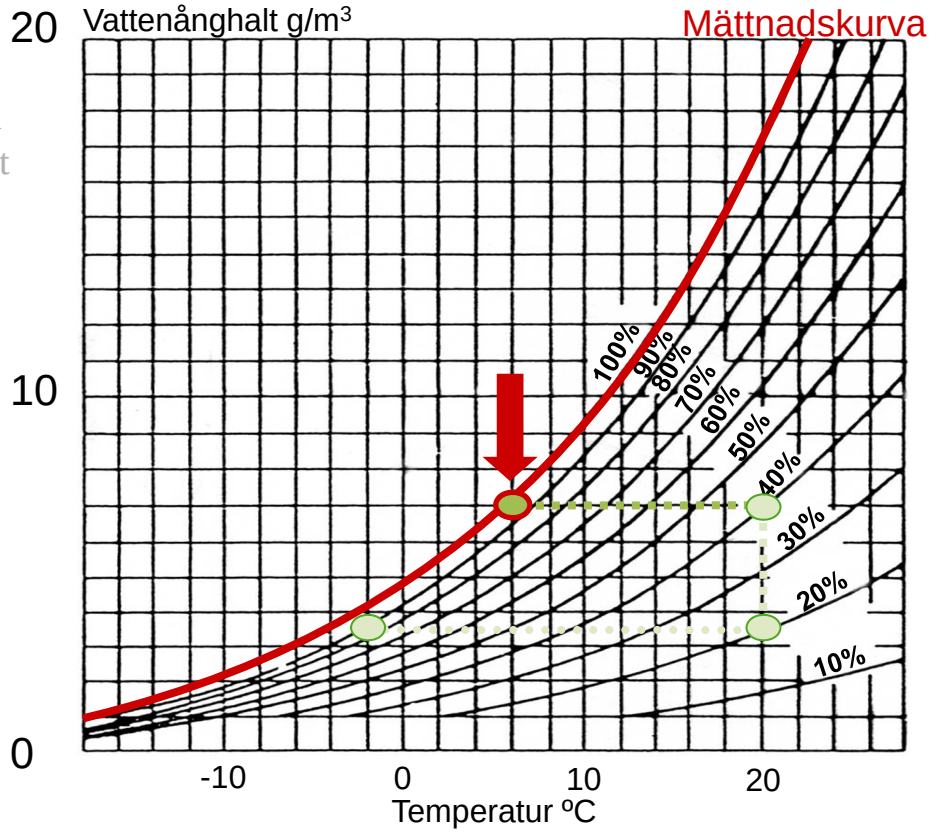
- Om uteluften håller -2 °C och har en RF på 90%, är luftens ånghalt 3,5 g/m³
- Om luften tas in och värms till 20 °C kan den bära mer ånga. RF sjunker till 20%
- Byggnadsmaterial och mänskliga aktiviteter avger fukt som höjer ånghalten



Vad händer om inneluft med hög ånghalt kyls?

Samband mellan ånghalt och temperatur

- Om uteluften håller -2 °C och har en RF på 90%, är luftens ånghalt 3,5 g/m^3
- Om luften tas in och värms till 20 °C kan den bära mer ånga. RF sjunker till 20%
- Byggnadsmaterial och mänskliga aktiviteter avger fukt som höjer ånghalten



Vad händer om inneluft med hög ånghalt kyls?

Den når daggpunkten – här ca 6 °C.

Om luften kyls under daggpunkten blir det kondens.

Fukttransport

Diffusion

Konvektion

Kapillärtransport

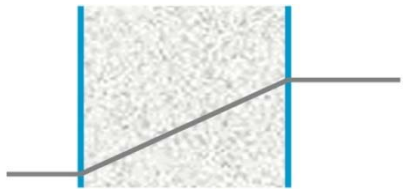
Tyngdkraften, vatten rinner nedåt!

Fuktens väg genom en vägg

Ute
(torrare luft)

Inne
(fuktigare luft)

Homogen vägg

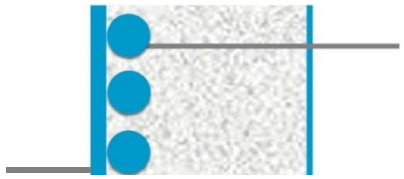


Fukten vandrar inifrån och ut

Invändigt tätskikt

Fuktig inneluft tar sig ej ut

Utvändigt tätskikt



Fuktig luft tar sig ut i väggen och kondenserar vid det kalla tätskiktet

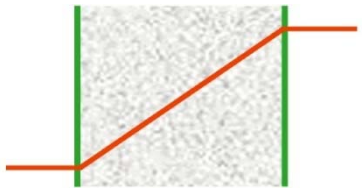
skaderisk

Värmens väg i en vägg

Ute
(kallare)

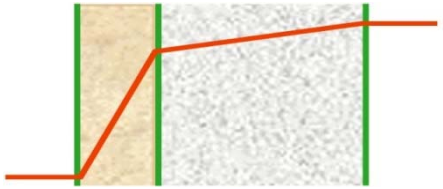
Inne
(varmare)

Homogen, oisolerad vägg



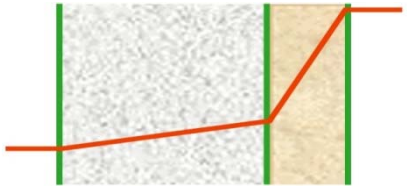
Värmen vandrar inifrån och ut

Utvändigt isolerad



Temperaturfallet sker i isoleringen

Invändigt isolerad



Temperaturfallet sker i isoleringen =
väggen blir kall och fuktig

skaderisk

Olika exempel på fuktskador

Byggfukt

Inläckage

Hög fuktbelastning

BBR innehåller endast funktionskrav

6:5 Fukt

6:51 Allmänt

Byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, lukt eller mikrobiell växt som kan påverka hygien eller hälsa. *(BFS 2014:3)*.

Allmänt råd

Kraven i avsnitt 6:5 bör i projekteringsskedet verifieras med hjälp av fuktsäkerhetsprojektering. Även åtgärder i andra skeden i byggprocessen påverkar fuktsäkerheten. Vid planering, projektering, utförande och kontroll av fuktsäkerheten kan *Branschstandard ByggaF - metod för fuktsäker byggprocess* användas som vägledning. Byggnader, byggprodukter och byggmaterial bör under byggtiden skyddas mot fukt och mot smuts. Kontroll av att material inte har fuktskadats under byggtiden bör ske genom besiktningar, mätningar eller analyser som dokumenteras. Utförandet av byggnadsdelar och byggnadsdetaljer som har betydelse för den framtida fuktsäkerheten bör dokumenteras. *(BFS 2014:3)*.

6:53 Fuktsäkerhet

Fukttillståndet i en byggnadsdel ska inte överskrida de högsta tillåtna fukttillstånden för de material och produkter som ingår i byggnadsdelen. Detta gäller inte om det saknar betydelse för hygien och hälsa. Fukttillståndet ska bestämmas utifrån de fuktbelastningar som kan förväntas påverka byggnaden under ogynnsamma förutsättningar. *(BFS 2014:3)*.

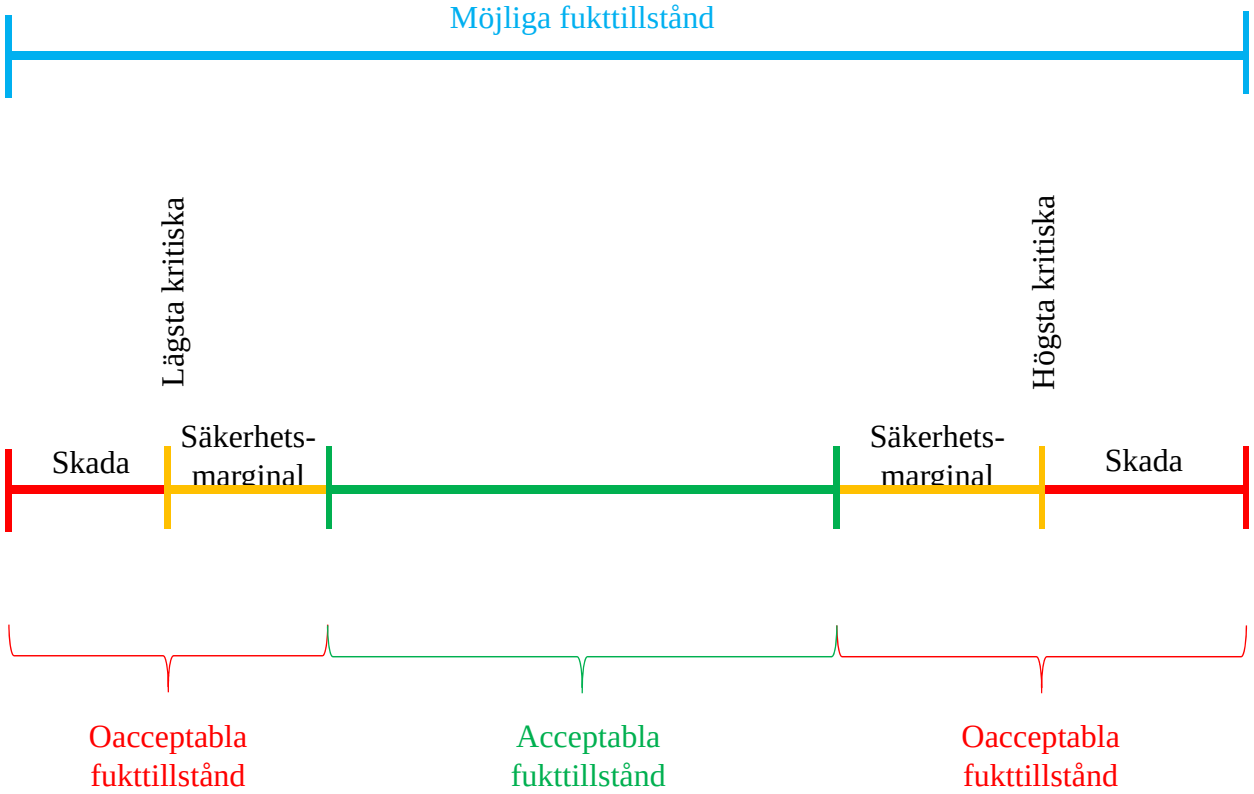
Allmänt råd

I projekteringsskedet bör man genom en fuktsäkerhetsprojektering kontrollera byggnadsdelarnas fukttillstånd samt verifiera byggnadens fuktsäkerhet. Det kan göras på följande tre principiellt olika sätt som kan kombineras

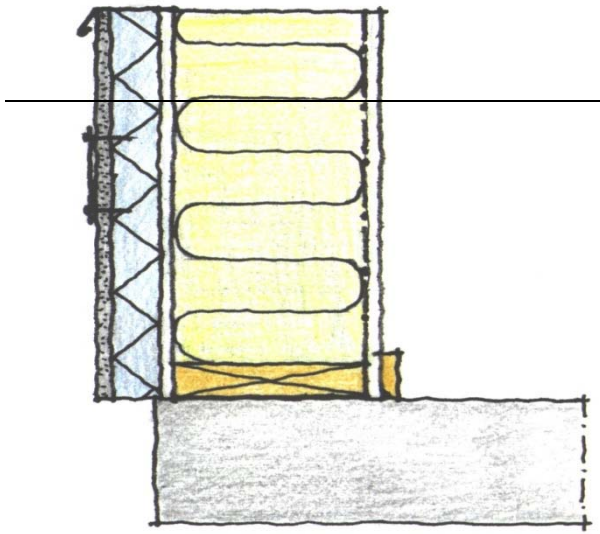
– kvantitativ bestämning, (beräkning/provning)

– beprövad lösning, (kontrollerad och dokumenterad i minst 10 år utan problem)

– kvalitativ bedömning. (branschanvisningar, handböcker och provningsresultat)


Möjliga fukttillstånd
Lägsta kritiska
Högsta kritiska
Skada
Säkerhets-
marginal
Säkerhets-
marginal
Skada
Oacceptabla
fukttillstånd
Acceptabla
fukttillstånd
Oacceptabla
fukttillstånd

Enstegstätad putsad regelvägg är känslig för fuktskador!
Har man uppfyllt BBR krav/allmänna råd?



Puts

Cellplast/mineralull

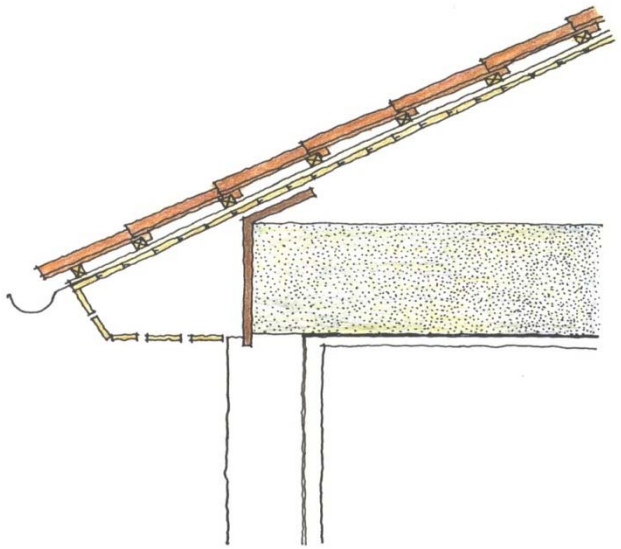
Utvändig gips

Träreglar/mineralull

Plastfolie

Invändig gips

Välisolerad vind - riskkonstruktion?



Ju mer isolering desto mindre uppvärmning av luften på vinden.

Exempel:

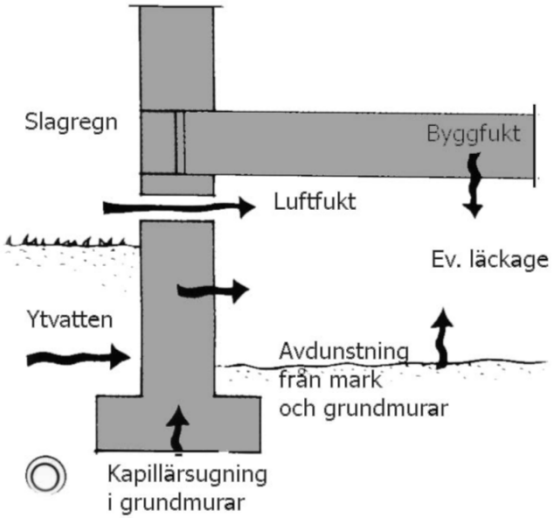
Inne 20 °C

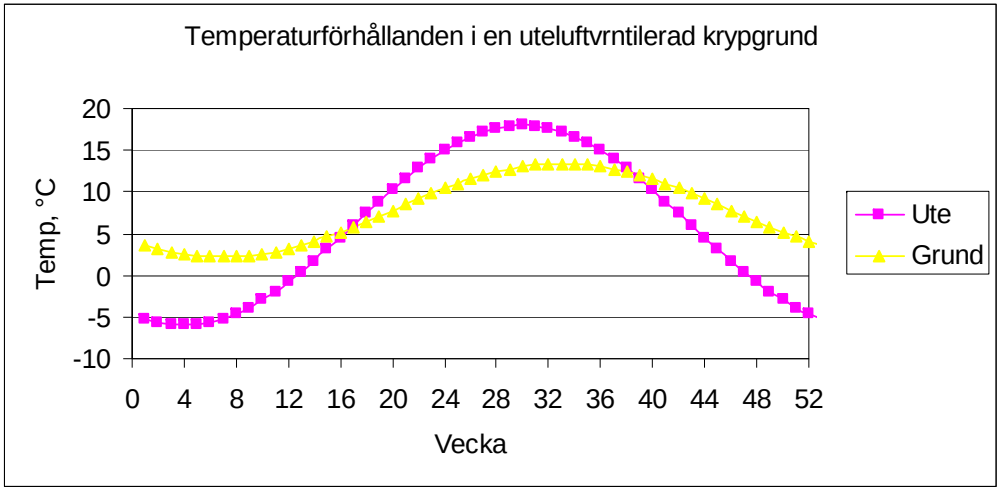
Ute - 5 °C 95 % RF

Vind

100 mm	500 mm
-1,9 °C, 74 % RF	-4,3 °C, 90 % RF
Fuktupptagning	Fuktupptagning
1,08 g/m³	0,34 g/m³

Uteluftventilerad krypgrund





Nya material

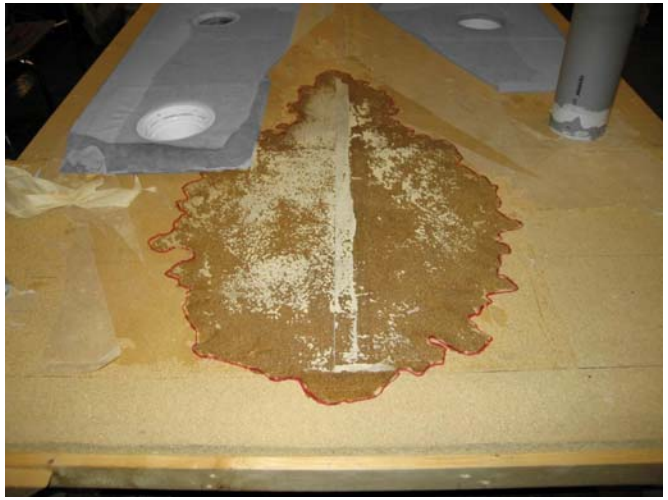
- Magnesiumoxidskivor

Tätskikt i våtrum- Funktionsprovning av tätskiktsfolier

- 2011
  5 system av 5 läckte (100 % fallerade)

- 2014
  17 system av 20 läckte (85 % fallerade)

- 2016
  12 system av 20 läckte (60 % fallerade)



Kvalitetssäkring av våtrum

- Bakgrund
  Forskningsprojekt från 2010

- Utfall
  Samtliga undersökta våtrumsgolv med keramiska plattor på träbjälklag hade minst 3 utförandefel

- Förbättringsförslag från vår sida
  Fotodokumentation

Inmonterade fuktkvotsmätare

- Exempel på användningsområden

- Uppföljning av åtgärdade fasader
- Våtrum
- Slutna konstruktioner

6:5 Fukt

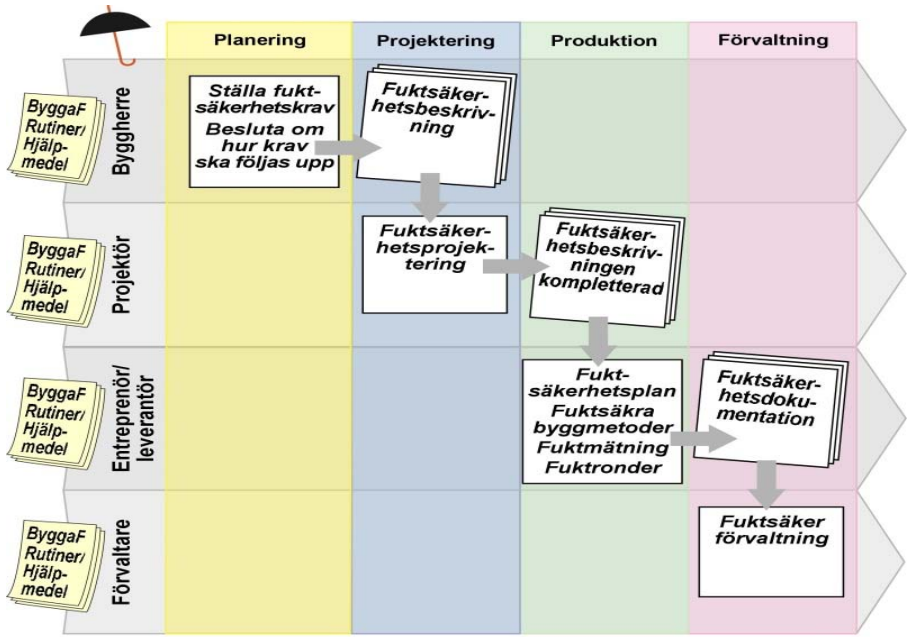
6:51 Allmänt

Byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, lukt eller mikrobiell växt som kan påverka hygien eller hälsa. *(BFS 2014:3)*.

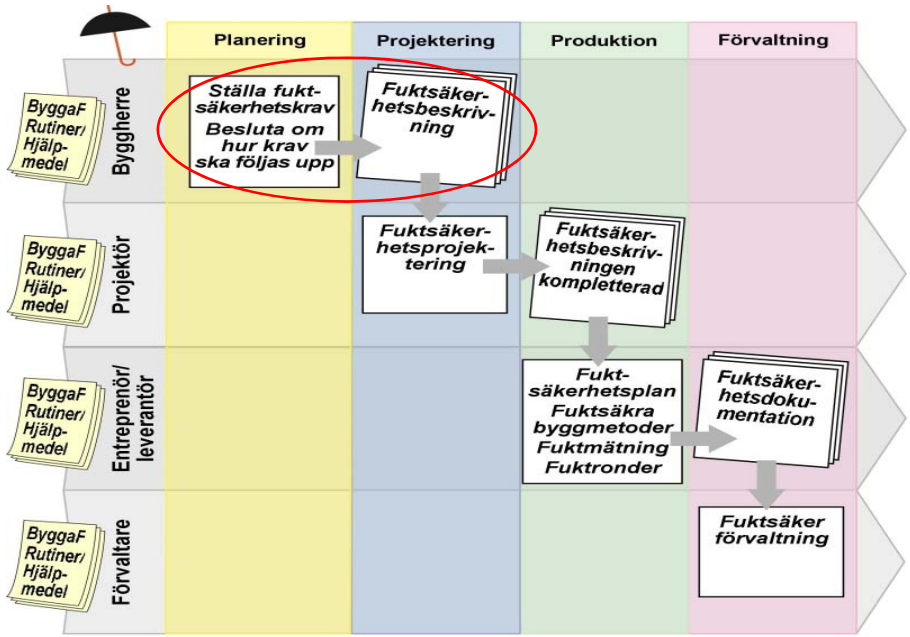
Allmänt råd

Kraven i avsnitt 6:5 bör i projekteringsskedet verifieras med hjälp av fuktsäkerhetsprojektering. Även åtgärder i andra skeden i byggprocessen påverkar fuktsäkerheten. Vid planering, projektering, utförande och kontroll av fuktsäkerheten kan *Branschstandard ByggaF - metod för fuktsäker byggprocess* användas som vägledning. Byggnader, byggprodukter och byggmaterial bör under byggtiden skyddas mot fukt och mot smuts. Kontroll av att material inte har fuktskadats under byggtiden bör ske genom besiktningar, mätningar eller analyser som dokumenteras. Utförandet av byggnadsdelar och byggnadsdetaljer som har betydelse för den framtida fuktsäkerheten bör dokumenteras. *(BFS 2014:3)*.

ByggaF – En metod för fuktsäkert byggande



ByggaF – En metod för fuktsäkert byggande



Fuktsäkerhetsbeskrivning

Byggherrens fuktsäkerhetskrav (tekniska fuktkrav och krav på aktiviteter)

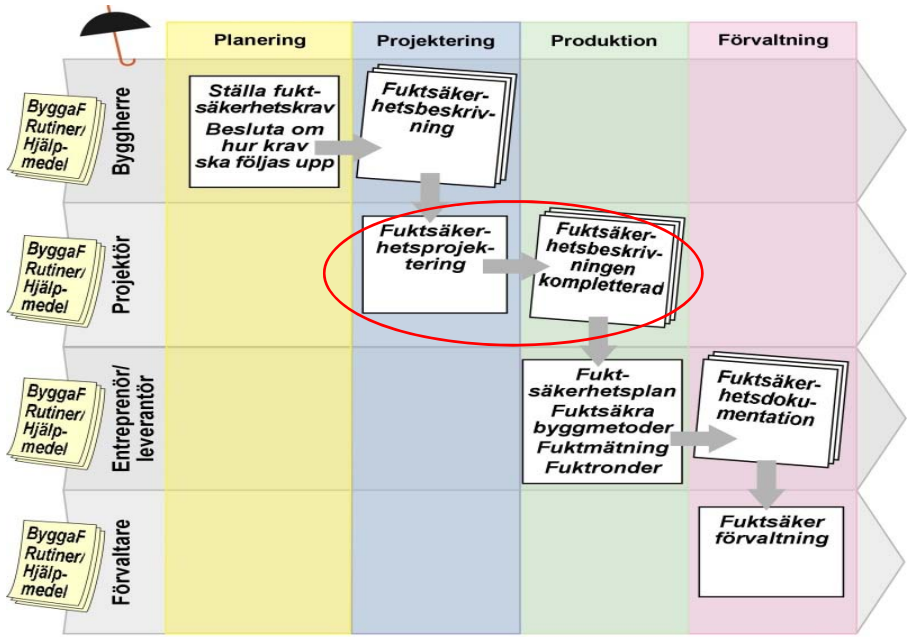
Exempel på krav:

- All byggnation med fuktkänsliga material skall ske under väder- och klimatskydd under hela byggtiden
- Fuktmätningar i betong innan mattläggning skall utföras av en extern RBK-auktoriserad fuktkontrollant
- Byggnadens klimatskärm skall uppnå ett maximalt luftläckage på 0,3 l/m^{2}s vid ±50 Pa tryckskillnad
- Utföra en fuktsäkerhetsprojektering enligt mallen i ByggaF

Kraven…

- skall gå att verifiera och följa upp
- kan både vara tekniska krav och krav på aktiviteter och kompetens
- ska dokumenteras i ett fuktsäkerhetsprogram, fuktsäkerhetsbeskrivningen eller i andra handlingar.

ByggaF – En metod för fuktsäkert byggande



2 Fuktsäkerhetsprojektering

Projektörerna går igenom varje byggnadsdel enligt mall i ByggaF

Vad skall man tänka på?

- Byggbara lösningar
- Planering av arbetet redan i projekteringsskedet
- Konsekvenser av valda lösningar med riskbedömning
- Utför fuktberäkningar för att verifiera konstruktioner eller uttorkningstider om detta behövs

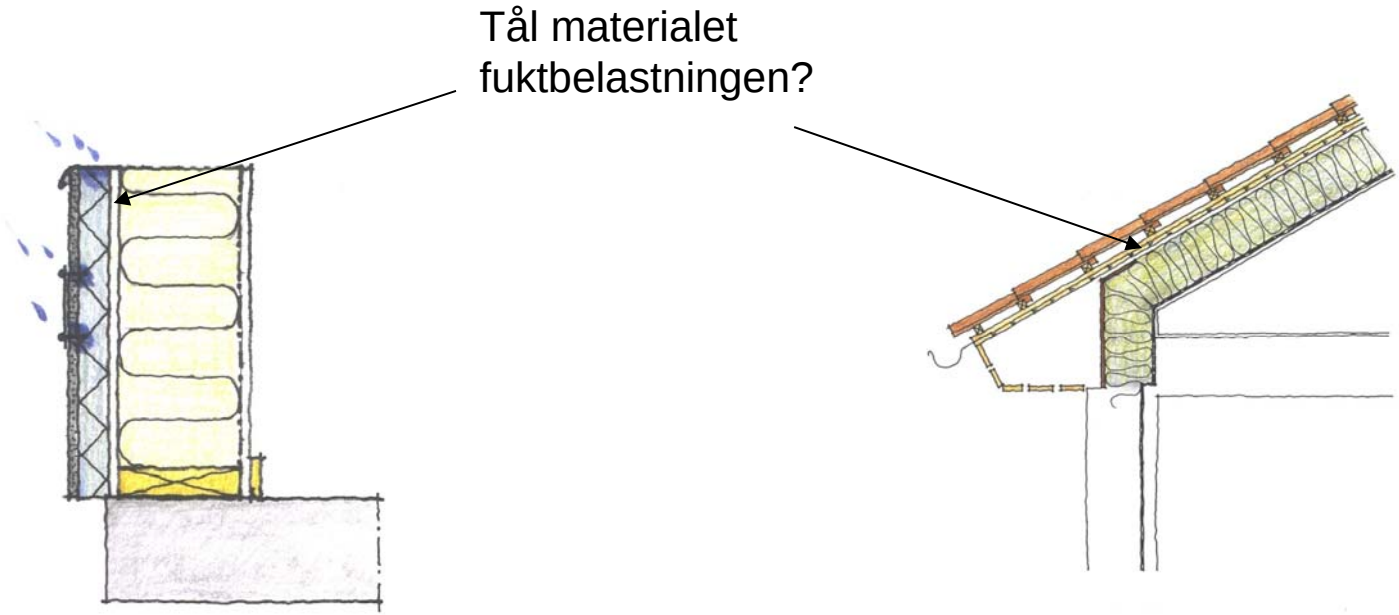
Byggbara lösningar?

Hur monteras plastfolien i detta fall? På ritningen är plastfolien dragen som den röda linjen.

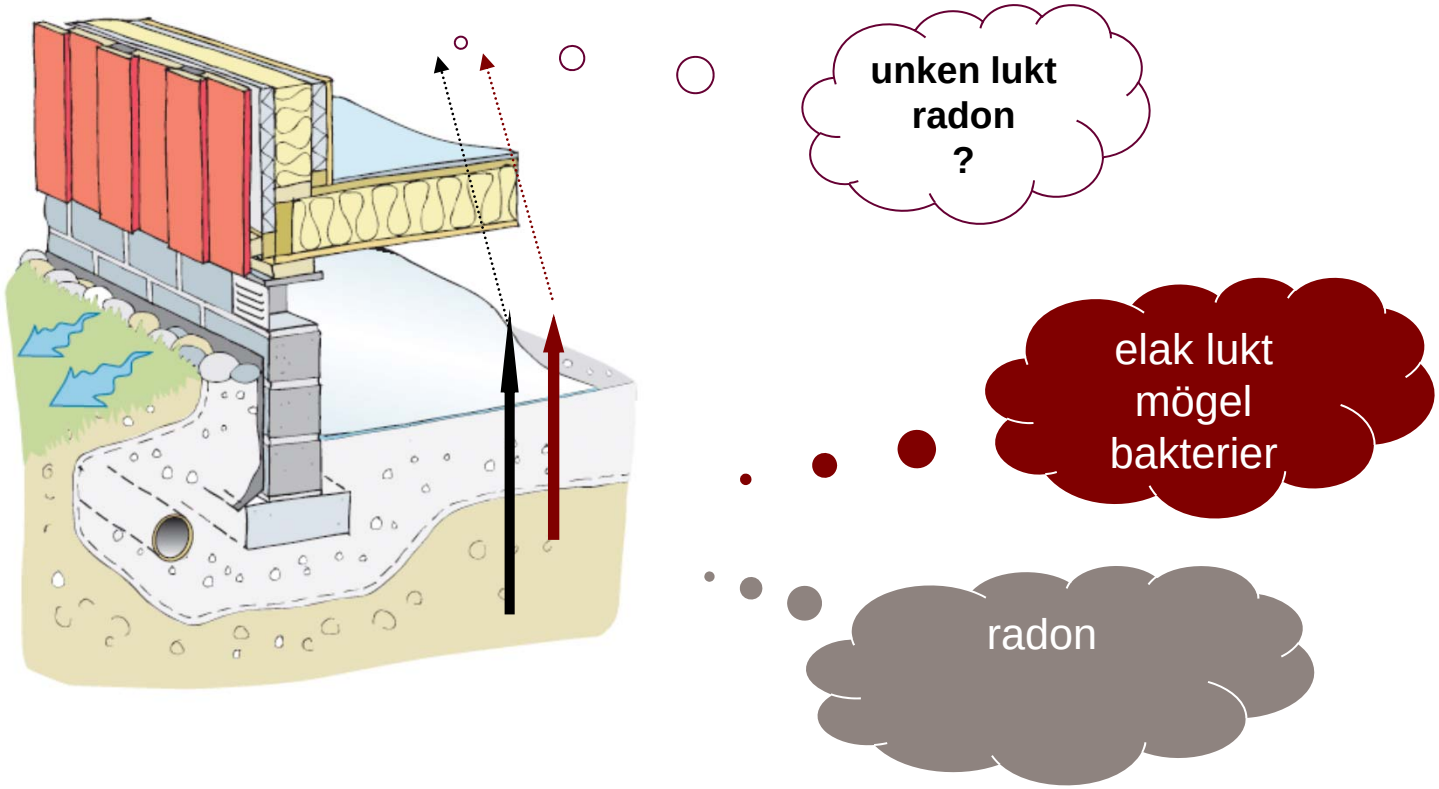
Planera arbetet redan i projekteringsskedet

Foto: Helena Bülow-Hübe

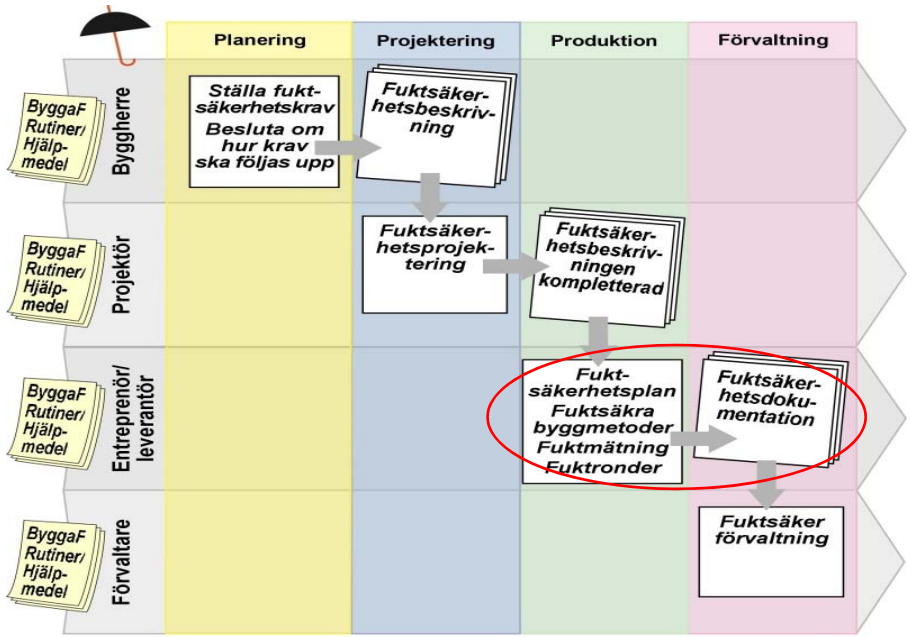
Projektörerna ska undersöka om uppskattade fukttillstånd ligger inom de tillåtna fukttillstånden.



Det är inte bara fukt, utan även marken som är problemet med krypgrunden



ByggaF – En metod för fuktsäkert byggande



3 Entreprenörens fuktsäkerhetsplan

Entreprenören upprättar en fuktsäkerhetsplan enligt mall i ByggaF och skall visa hur entreprenören skall uppfylla de krav byggherren har ställt

Fuktsäkerhetsplanen bör innehålla

- Rutiner för mottagningskontroller
- Fuktsäker materialhantering och materialförvaring
- Väderskydd
- Uttorkningsklimat och uttorkningstider
- Fuktmätningar av trä och betong
- Lufttäthet
- Fuktronder
- Åtgärdshantering

Mottagningskontroll

Vid leverans ställ krav på leverantören!

Krav från byggherren på mögelpåväxt och fuktkvot

Väderskydd, behövs det?

Det hinner väl torka innan det blir skador?

Bedömning av påväxt grundat på analys i mikroskop

0 = ingen påväxt
3= fläckvis kraftig påväxt
5= hela ytan är täckt av sammanvuxen påväxt

Fuktronder

Entreprenörens fuktsäkerhetsansvarig och/eller byggherrens fuktsakkunnig utför fuktronder enligt mall i ByggaF.

Vid en fuktrond kontrolleras t ex

- Väderskydd
- Materialförvaring
- Beredskap för läckage
- Fukt i organiska material
- Torkklimat
- Rent bygge
- Lufttäthet
- Mikrobiell påväxt

Bristande väderskydd?

Lagring av material?

Kontroll av fuktkvot i träregel före inbyggnad

Rent bygge?

Lufttäthet?

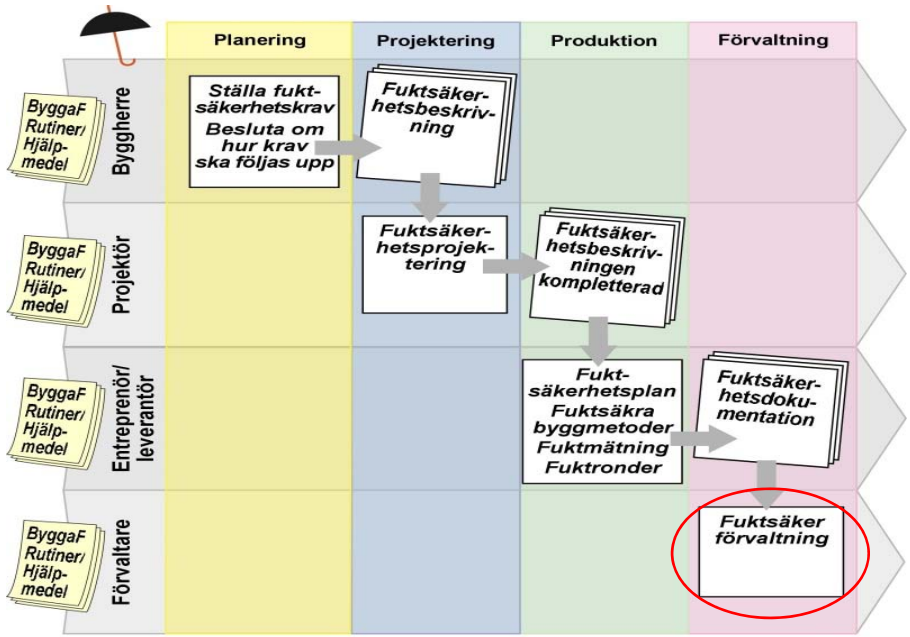
Fuktsäkerhetsdokumentation

Innehåller en uppdaterad fuktsäkerhetsdokumentation och kompletteras med aktuella dokument som rör fuktsäkerhet, t ex

- Fuktsäkerhetsprojektering med riskbedömning
- Fuktsäkerhetsplan
- Fuktrondsprotokoll
- Resultat av mätningar och kontroller enligt fuktsäkerhetsplan
- Avvikelserapporter
- Kvalitetsdokument
- Besiktningsprotokoll
- Instruktioner för drift och underhåll
- Övrig dokumentation

OBS skall överlämnas till beställaren i god tid före slutbesiktningen

ByggaF – En metod för fuktsäkert byggande



4 Fuktsäker förvaltning

Exempel på innehåll

- Åtgärder vid läckage eller vattenskada
- Städmetoder
- Rensning av takets avvattningssystem

Målet med ByggaF är en byggnader med god inomhusmiljö utan fuktskador!

Till sist, några saker man bör tänka på?

- Ställ krav och verifiera dessa
- Väderskydd alt okänsliga konstruktioner
- Korrekt hantering av material
- Använd provade system och detaljlösningar
- Var försiktig med nya material
- Kräv fuktsäkerhetsprojektering och granska denna
- Följ upp tveksamma konstruktioner eller lösningar med t ex inmonterade fuktgivare
- Utför fuktronder
- Bättre egenkontroller som är värda namnet

TACK!

Anders Jansson

010-516 57 26
anders.jansson@ri.se

Research Institutes of Sweden
SAMHÄLLSBYGGNAD / BYGGTEKNIK