

Risker vid vattenskador i lågenergihus

Slutredovisning av SBUF-projektet 12781

Projektledare Rolf Kling, VVS Företagen

Risker vid vattenskador i lågenergihus

Slutredovisning av SBUF-projektet 12781

Projektets syfte

Projektets syfte har varit att göra en riskbedömning av fukt- och vattenskador i lågenergihus med en sammanställning över riskmoment. Det kan handla om möjlighet att byta ut material utan att förstöra husets funktioner, teknik för uttorkning och reparationskostnader. Frågor som ska behandlas är:

- Går det att torka?
 - hur torkar man ut?
 - spelar det roll hur tjock isoleringen är och vilken ytemperatur man har på väggens eller golvets insida?
 - vilken betydelse har lufttätheten/tätningen av klimatskalet?
- Går det att byta ut/representera delar i isolering, lufttätning eller byggnadskonstruktionen utan att förstöra lågenergifunktionen?
- Hur kommer reparationskostnaderna att påverkas?
- Finns tillräckliga kunskaper?
- Behövs utbildning?

I projektet har det hållits flera möten i en arbetsgrupp med Ivo Martinac (KTH) och Anders Jansson (SP). Två ”miniseminarier” med fackkunniga om konstruktion av lågenergihus, fuktskador och vattenskador har också genomförts. Deltagare i det första seminariet var Ivo Martinac, Tor Rosendahl (Polygon), Peter Bratt (Länsförsäkringar) och Anders Jansson. I det andra seminariet deltog Lars Olov Nilsson (LTH) samt Karin Adalberth (passivhuskonsult). Med utgångspunkt från resultaten från arbetsmötena och seminarier har slutsatser och förslag formulerats.

Resultaten har presenterats i en artikel i VVS Forum samt som ett föredrag som hölls av Ivo Martinac på det Nordiska Vattenskadeseminarium som hölls i Stockholm i augusti 2013. Resultaten kommer också att kunna ligga till grund för revidering av branschregler för installationer och tätskikt. Boverket är informerat om projektets resultat.

Rolf Kling
VVS Företagen

Bilagor:

- Artikel i VVS Forum
- Power-Point presentation som hölls på det Nordiska Vattenskadeseminarium i Stockholm, augusti 2013.

Är det värre med vattenskador i lågenergihus?

I Sverige, som i resten av världen, finns en utveckling mot att ta fram mer energisnåla byggnader. Det kan vara så kallade passivhus, nollenergihus och i vissa fall plusenergihus. Det finns flera definitioner på lågenergihus men de har alla gemensamt att energianvändning och installerad värmeeffekt ska vara låg. Det byggs redan i dag 100-tals lågenergihus per år i "standardproduktion" i Sverige medan de mest energisnåla husen fortfarande kan sägas vara experimenthus. Enligt ett EU-direktiv ska alla nya byggnader utföras som så kallade nära-nollenergihus (NNE-hus) från och med 2020. Alla nya hus kommer alltså inom överskådlig framtid att vara lågenergihus.

Passivhus i Sverige

1700 lägenheter.
200 radhus.
100 småhus.
5 förskolor.
5 skolor.
2 äldreboende.
1 LSS-boende.

Kallaväggar risk i lågenergihus

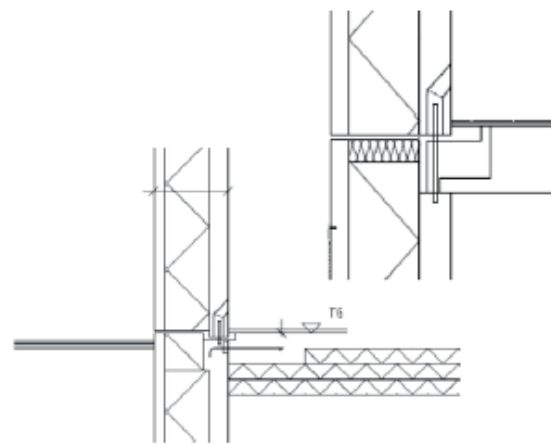
I ett lågenergihus måste isolering av klimatskalet, det vill säga i golvbjälklag, ytterväggar och takbjälklag, ha betydande tjocklek.

Med mer isolering blir temperaturen ytterst i klimatskalet också lägre. Huset måste utföras tätt för att undvika luftläckage

genom konstruktionen. Om det läcker ut fuktig inomhusluft i isoleringen finns det risk för kondens i konstruktionen och det kan uppstå fuktskador. I värsta fall kan det bildas is. Luftläckage innebär förstås också ökad energianvändning.

Några exempel på konsekvenser i lågenergihus

Prefab-betong sandwichkonstruktion



Väggen består av betong och cellplast.
Mellanbjälklag utfört av betong och golvväpning. Bottenbjälklag, övergolv av betong, cellplast.

Fakta

Vattenskador

Vattenskadorna i Sverige kostar för närvarande mer än 5 miljarder per år. Under de senaste åren med kalla vintrar har kostnaden ökat till cirka 10 miljarder. Det innebär att vattenskadorna kostar mellan 100 och 200 miljoner kronor per vecka!

Försäkringsbolagen, WS Företagen och tätskiktsbranscherna gör gemensamt varje år en uppföljning av vattenskadornas orsaker, se www.vattenskadecentrum.se. År 2012 orsakades huvuddelen av skadorna, 64 procent, av utströmmande vatten från rör. Tappvatten-, avlopps- och värmesystem är ungefär lika representerade. 18 procent av skadorna orsakades av läckande tätskikt i våtrum och 18 procent av fel i utrustning som till exempel diskmaskiner.

Några typiska skador att ta hänsyn till:

Ledningssystem

- > Korrosion på rör.
- > Kopplingar lossnar eller andra fogar läcker.
- > Mekanisk överkan.
- > Frysskada.
- > Blandarens ledning och dess anslutning in i vägg läcker.

Tätskikt i våtrum

- > Otät anslutning mellan tätskikt och golvbrunn. Golvbrunnen monterad för högt/lågt/snett.
- > Rörelser mellan golvbrunn och bjälklagsskiva.
- > Dålig anslutning mellan tätskikt och rörgenomföring.
- > Läckage i tätskiktet vid skruvfästning i till exempel dubbla gips-skivor.
- > Tätskiktet är felaktigt monterat.
- > Folieskarvar läcker.

Utrustning

- > Diskmaskiner: vattenslang, avloppsslang, tätning av lucka.
- > Tvättmaskiner: slangar läcker.
- > Varmvattenberedare läcker.
- > Kyl/frys/ismmaskiner läcker.
- > Vattenanslutna kaffemaskiner läcker.

fokus: Vattenskador

→ Om det läcker genom väggens tätskikt:

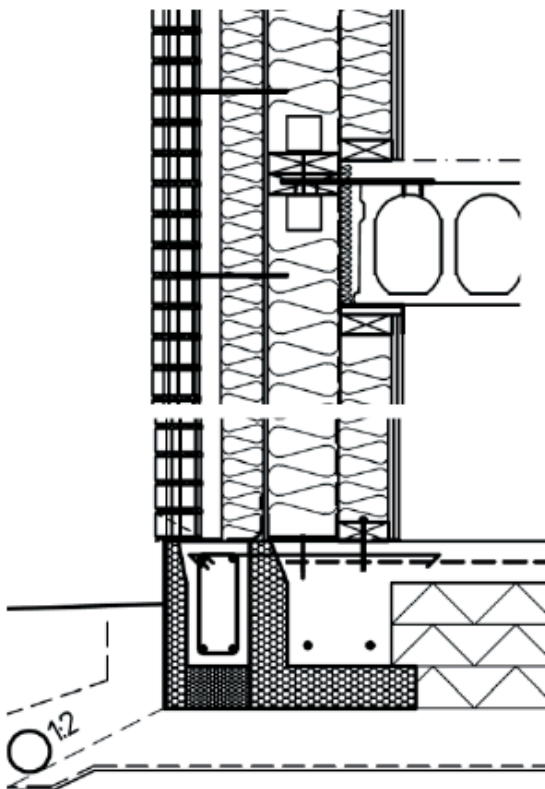
- > Lokal fuktskada.
- > Torkas ut lokalt.
- > Om tätskiktet kan lagas läggs nytt kakel.
Om tätskiktet inte kan lagas krävs nytt tätskikt på golv och vägg samt nytt klinker och kakel.

Om det läcker genom golvets tätskikt:

- > Uppfuktning av betongen.
- > Torka ut.
- > Om tätskiktet kan lagas läggs nytt klinker.
Om tätskiktet inte kan lagas krävs nytt tätskikt på golv och vägg samt nytt klinker och kakel.
- > (Alternativt ventilerat golv.)

För denna typ av väggar och bjälklag blir det samma reparationsåtgärder som i traditionellt byggda hus.

Prefab-betong, stålpelare och utfackningsvägg



Väggen består av gipsskivor (eller plywood), träreglar, plastfolie, isolering och stålreglar, vindskydd, skalmursskiva, luftspalt och tegel. Bjälklag som ovan.

Om det läcker genom väggens tätskikt utanför plastfolien:

- > Fukt i installationszonen.
- > Ta bort isolering.
- > Ta bort träsyll – hur det går till är oklart.
- > Ta bort eventuella stående regler.
- > Var försiktig med plastfolien. Om den punkteras kan den lagas med lapp.
- > Nytt tätskikt på golv och vägg samt nytt klinker och kakel.

Om det läcker genom väggens tätskikt och genom hål i plastfolien:

- > Fuktkonvektion genom hål.
- > Vintertid isbildning – oklart om försäkringens täcker detta.
- > Väggen har slitsad stålsyll som blir som en skål. Vattnet rinner ner och åt sidan.
- > Svårt att torka ut och svårt att efterkontrollera.
- > Stor skada med oklara konsekvenser och åtgärder.

Om det läcker genom golvets tätskikt:

- > Lika åtgärder som ovan.

För denna typ av väggar är det viktigt att förstå skadan för att välja åtgärder. I bjälklag blir det samma reparationsåtgärder som i traditionellt byggda hus.

Samarbete för kvalitetssäkring

VVS Företagen gör nu, tillsammans med experter inom fukt- och vattenskadeområdet, en sammanställning av risker och konsekvenser vid vattenskador i lägenhetshus. Det kan till exempel handla om möjlighet att byta ut material utan att förstöra husets funktioner, teknik för uttorkning eller reparationskostnader. Om riskbedömningen visar att konsekvenserna av vattenskador bedöms som påtagligt större än i dagens byggande bör man diskutera behov av utbildning, kvalitetssäkring eller kanske till och med alternativa tekniska lösningar för installationer och tätskikt.

Arbetet syftar till att visa på risker och tänkbara åtgärder. Det kan till exempel vara förslag på utbildningar på olika nivåer, förslag på tekniska lösningar för installationer och våtrum med högre säkerhet. Det blir också viktigt att ta ställning till om det krävs utvidgad kvalitetssäkring, till exempel genom att komplettera branschregler för Säker Vatteninstallation och för tätskikt och vem vet, kanske underlag för revidering av Boverkets byggregler. På det Nordiska Vattenskadeseminarium som hålls i Stockholm strax efter pressläggningen av detta nummer, kommer dessa frågor att diskuteras.

Rolf Kling

Sammanställningen bygger på seminarier som hållits med fukt- och skadeexperter:
Anders Jansson, SP
Ivo Martinac, KTH
Tor Rosendahl, Polygon
Peter Bratt, Länsförsäkringar
Karin Adalberth, Prime Project
Lars-Olov Nilsson, LTH



Vattenskaderisker i lågenergihus

Rolf Kling, Teknisk chef, VVS-Företagen, rolf.kling@vvsforetagen.se

Ivo Martinac, Professor, KTH-Installations- och Energiteknik, im@kth.se

Nordiskt Vattenskadeseminarium 2013

Djurönäset, 28 augusti 2013

Ett hjärtligt tack till:

- Karin Adalberth, Prime Project
- Peter Bratt, Länsförsäkringar
- Lars-Olov Nilsson, LTH
- Anders Jansson, SP
- Tor Rosendahl, Polygon

...som delat med sig av sin kunskap och hjälpt till med att definiera frågor

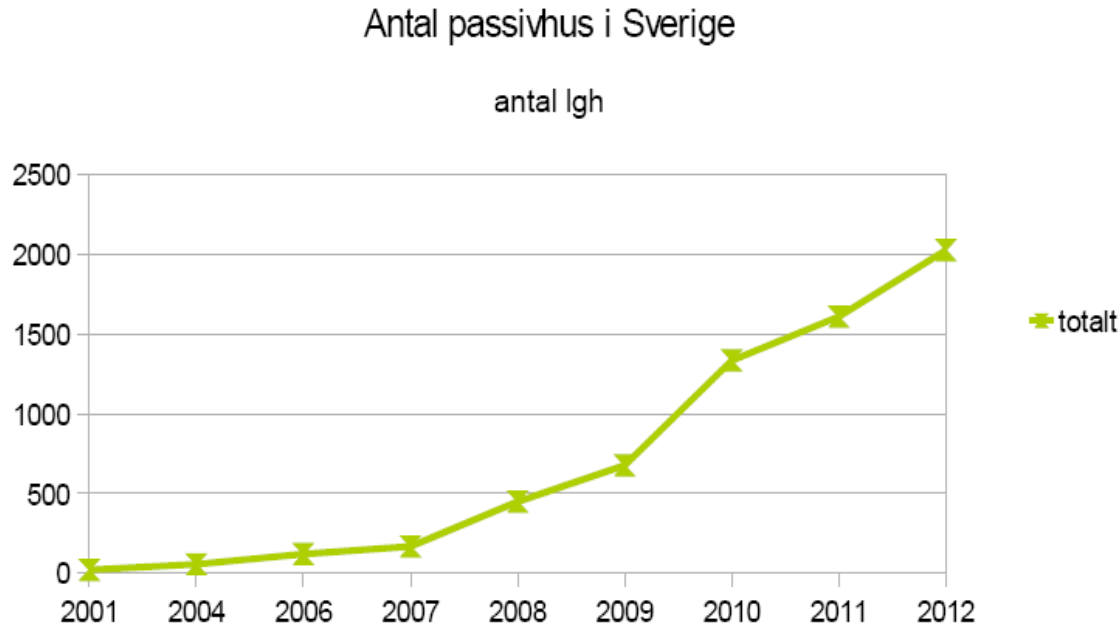
Lite fakta...

Vattenskador kostar :

- 20 miljarder/år i Norden
- 5-10 miljarder/år i Sverige

Mycket lite forskning kring relaterade frågor, särskilt med avseende på lågenergihus.

Färdigställda Passivhus



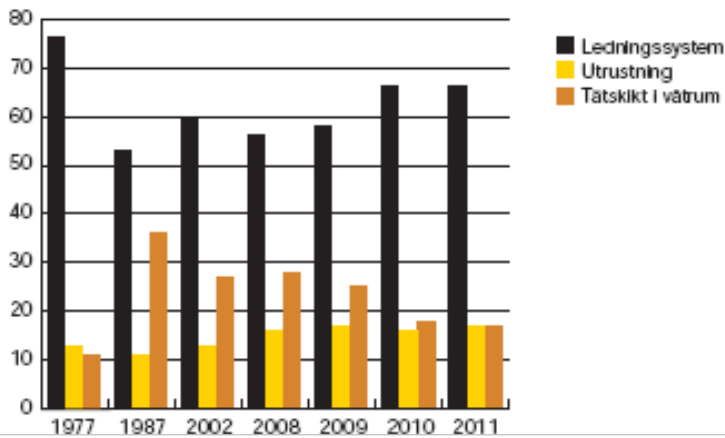
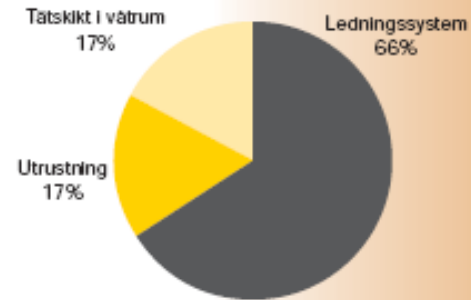
Passivhusproduktionen (mest flerbostadshus) utgör ca 3 % av nyproduktionen

Källa: "Passivhusläget i Sverige 2012" av Emil Svensson

-Hur ser en skada ut?

Antal skador fördelade efter skadeorsak

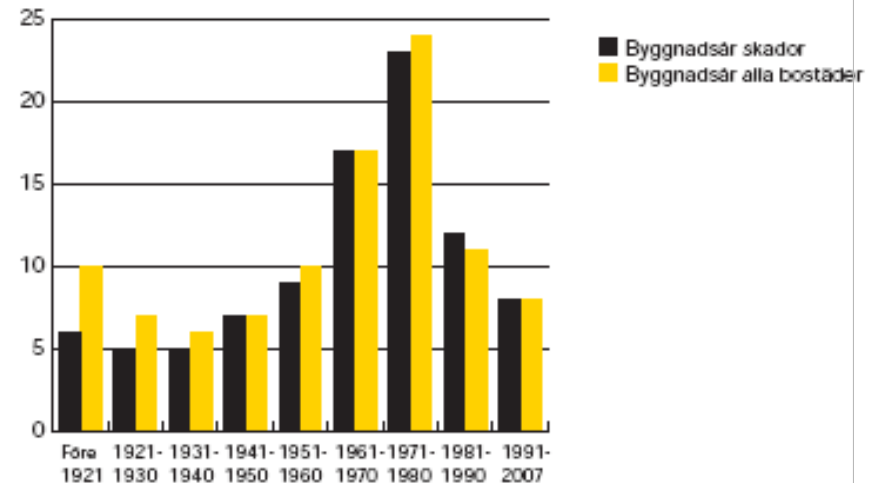
SKADA ORSAKAD AV	ANTAL	PROCENT
Ledningssystem	708	66
Utrustning	178	17
Tatskikt våtrum	184	17
TOTALT	1 070	100



Fördelning av skador i procentandelar efter de tre huvudskadetyperna. Jämförelse mellan undersökningarna 1977, 1987, 2002, 2008, 2009, 2010 och 2011.

Ålderfördelning av skador

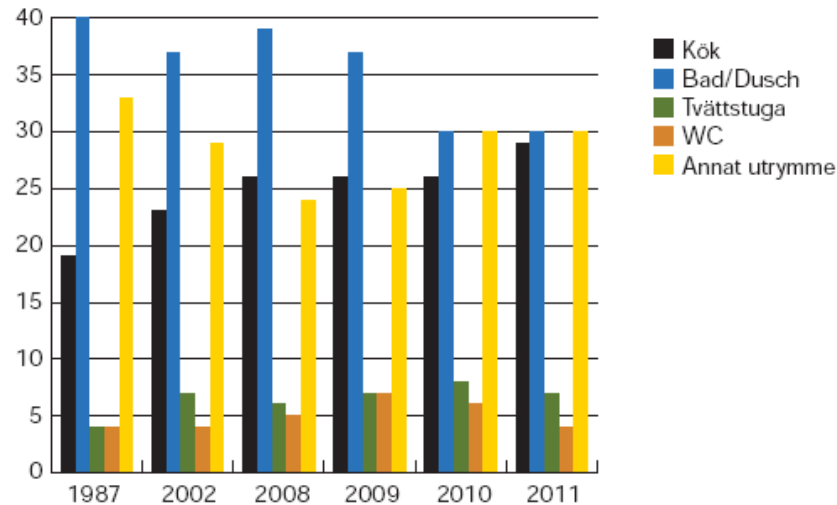
BYGGNADSÅR	ANTAL	PROCENT
Före 1930	157	14
1930-1939	69	6
1940-1949	70	7
1950-1959	111	10
1960-1969	155	14
1970-1979	251	23
1980-1989	144	13
1990-1999	58	5
2000-2009	52	5
2010-2011	3	0
Totalt	1 070	100



Andel skador fördelat på utrymme

HUVUDSAKLIGT UTRYMME	ANTAL	PROCENT
Kök	315	29
Bad/dusch	323	30
Tvättstuga	73	7
WC	47	4
Annat	312	30
TOTALT	1 070	100

-Skador i kök ökar!



Hur ser en skada ut?

Ledningssystem (64%, 2012)

- Korrosion på rör
- Kopplingar lossnar eller andra fogar läcker
- Mekanisk åverkan
- Frysskador
- Blandarens ledning och dess anslutning in i vägg läcker

Tätskikt i våtrum (18%, 2012)

- Otät anslutning mellan tätskikt och golvbrunn
- Golvbrunnen monterad för högt/lågt/snett
- Rörelser mellan golvbrunn och bjälklagsskiva
- Dålig anslutning mellan tätskikt och rör genomföring
- Läckage i tätskiktet vid skruvinfästning i till exempel dubbla gipsskivor
- Tätskiktet är felaktigt monterat
- Folieskarvar läcker

Utrustning (18%, 2012)

- Diskmaskiner: vattenslang, avloppsslang, tätning av lucka
- Tvättmaskiner: slangar läcker
- Varmvattenberedare läcker
- Kyl/frys/ismaskiner läcker
- Vattenanslutna kaffemaskiner läcker

Läckagepunkter



Vari ligger problemet?

- Byggkonstruktioner har mer värmeisolering
 - Längre uttorkningssträcka för fukt
 - Mindre värme som kan "trycka" ut fukten
 - Kallare temperatur i klimatskärmens yttre del



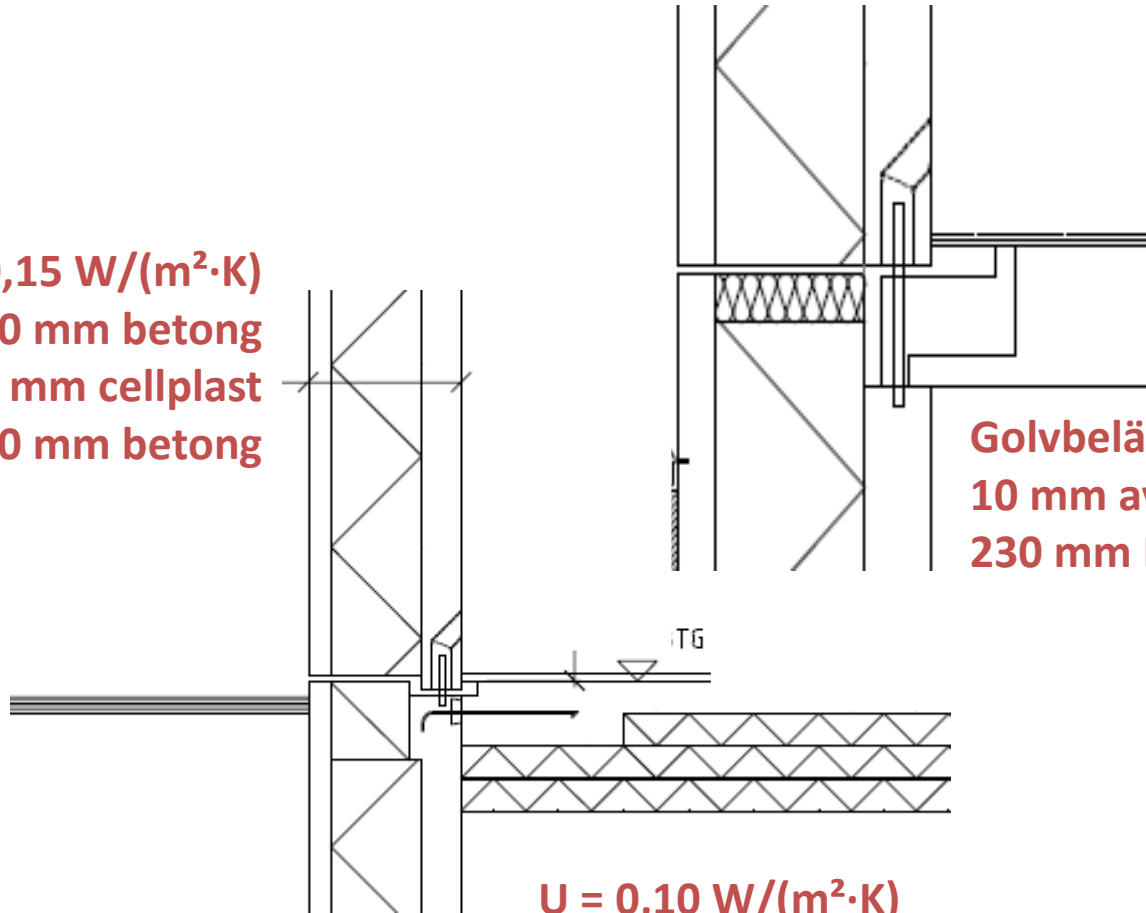
- Byggkonstruktioner har hög lufttätet
 - Får ej punkteras



- Lågenergihus kommer att bli praxis inom överskådlig framtid
- År 2020 skall allt som byggs vara "nära noll-energi-hus"

Prefab-betong / sandwichkonstruktion

$U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
120 mm betong
280 mm cellplast
70 mm betong

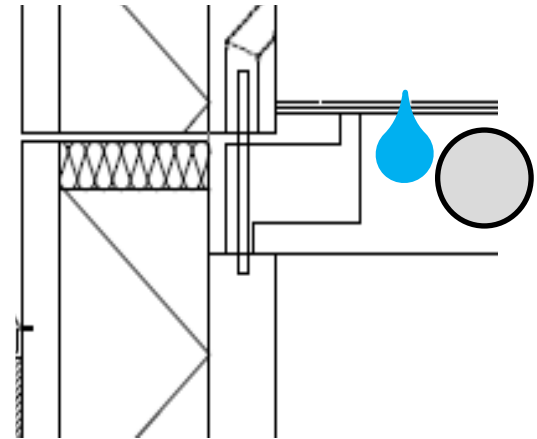
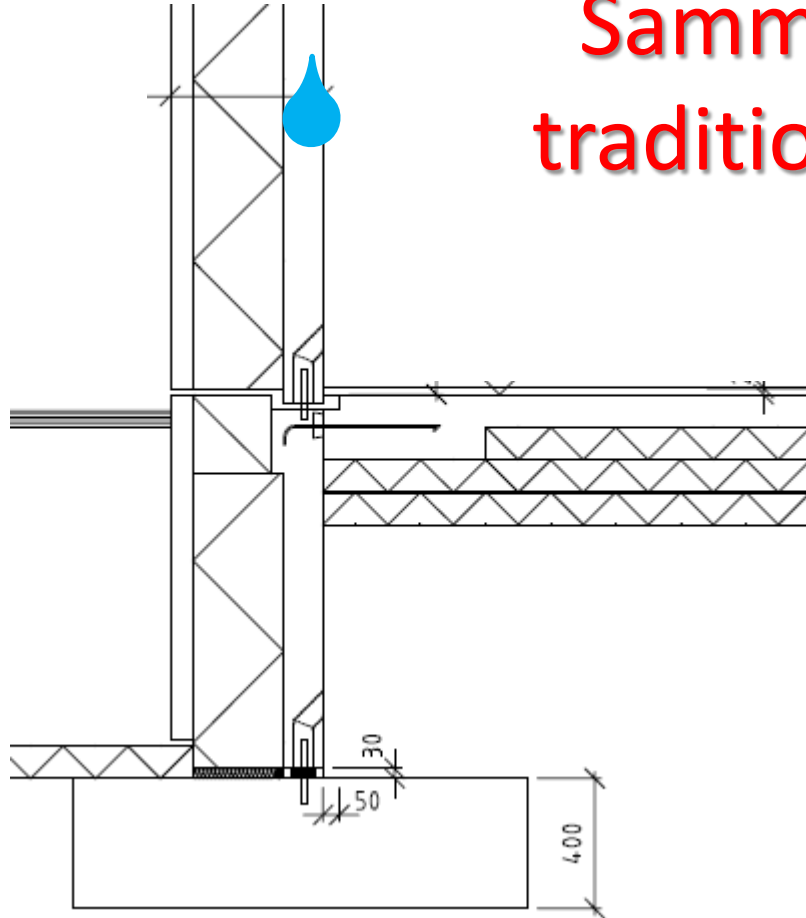


Golvbeläggning
10 mm avjämning
230 mm HDF-betong-bjk

$U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
300 mm cellplast

Prefab-betong / sandwichkonstruktion

**Samma åtgärder som
traditionellt byggda hus**



Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg

- $U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- 2x13 mm gipsskiva
- 120 mm glasull mellan träreglar
- 0,2 mm plastfolie
- 170 mm glasull m. trä/stålrreglar
- 9,5 mm vindskyddsgips
- 100 mm skalmursskiva
- 50 luftspalt
- 108 mm tegel



- Golvbeläggning
- 10 mm avjämning
- 230 mm HDF-betong-bjk

- $U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- 100 mm betong
- 300 mm cellplast

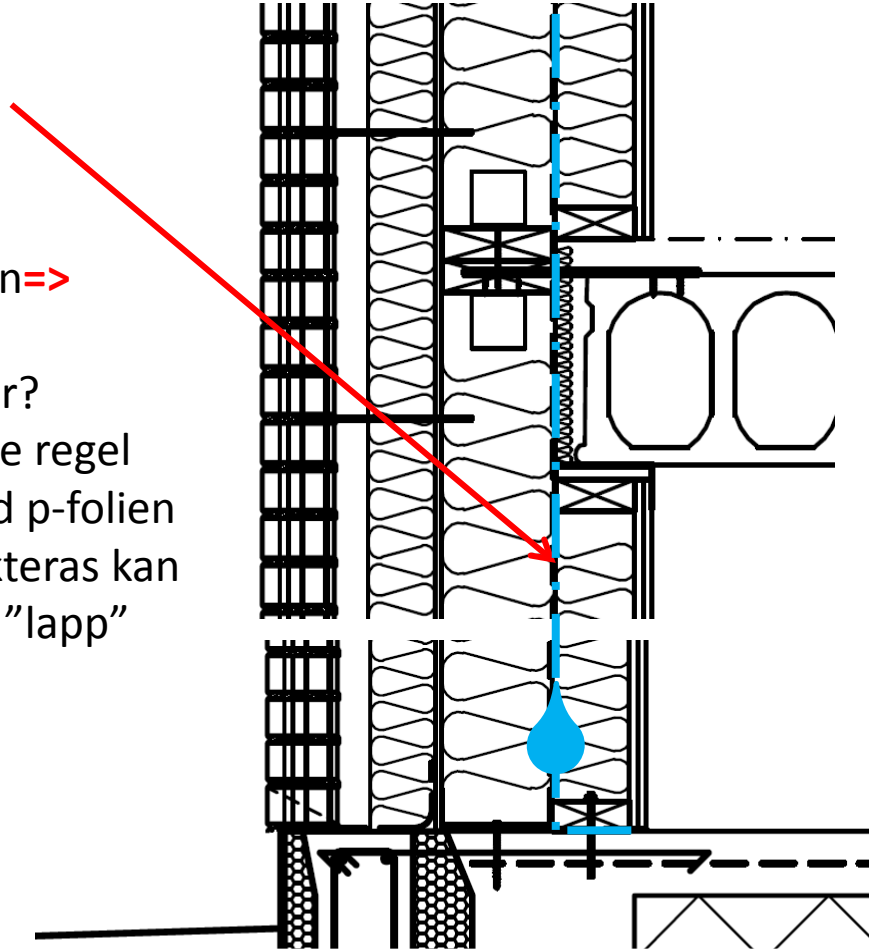
Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg

YTTERVÄGG

Indragen plastfolie

Fukt i installationszon=>

- ✓ Ta bort isolering
- ✓ Ta bort träsyll, hur?
- ✓ Ta ev bort stående regel
- ✓ Vara försiktig med p-folien
- ✓ Om p-folien punkteras kan denna lagas med "lapp"



Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg

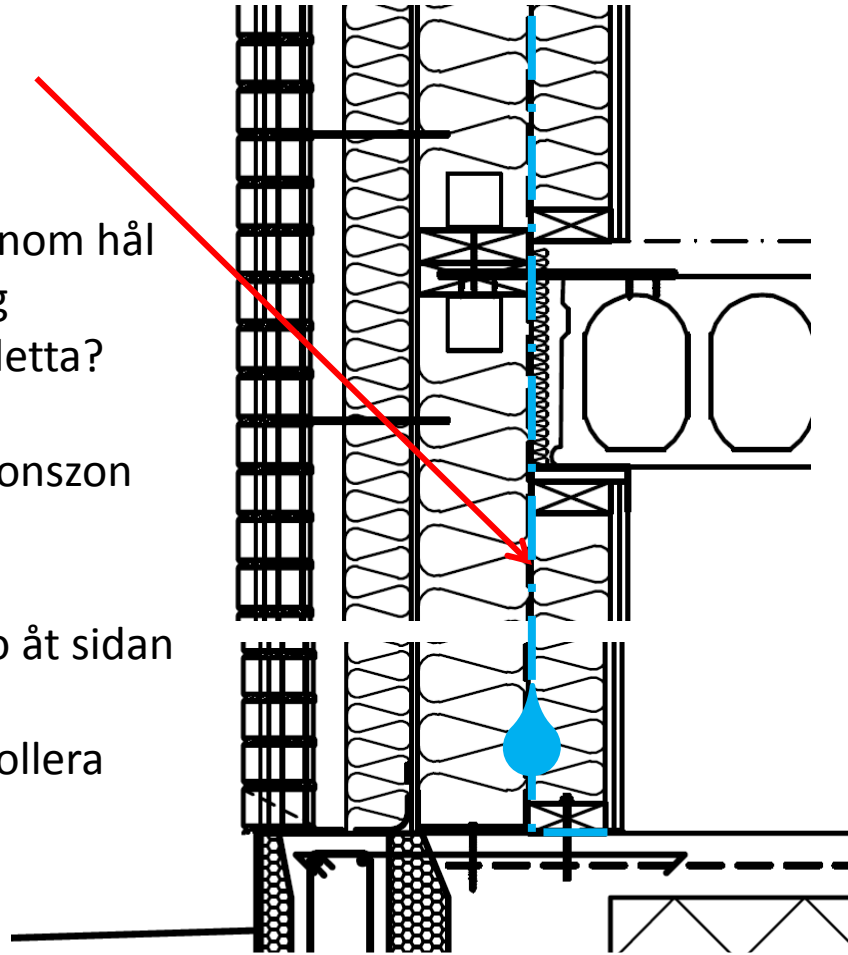
Hål i p-folie=>

- ✓ Fuktkonvektion genom hål
- ✓ Vintertid isbildning
- ✓ Täcker försäkring detta?

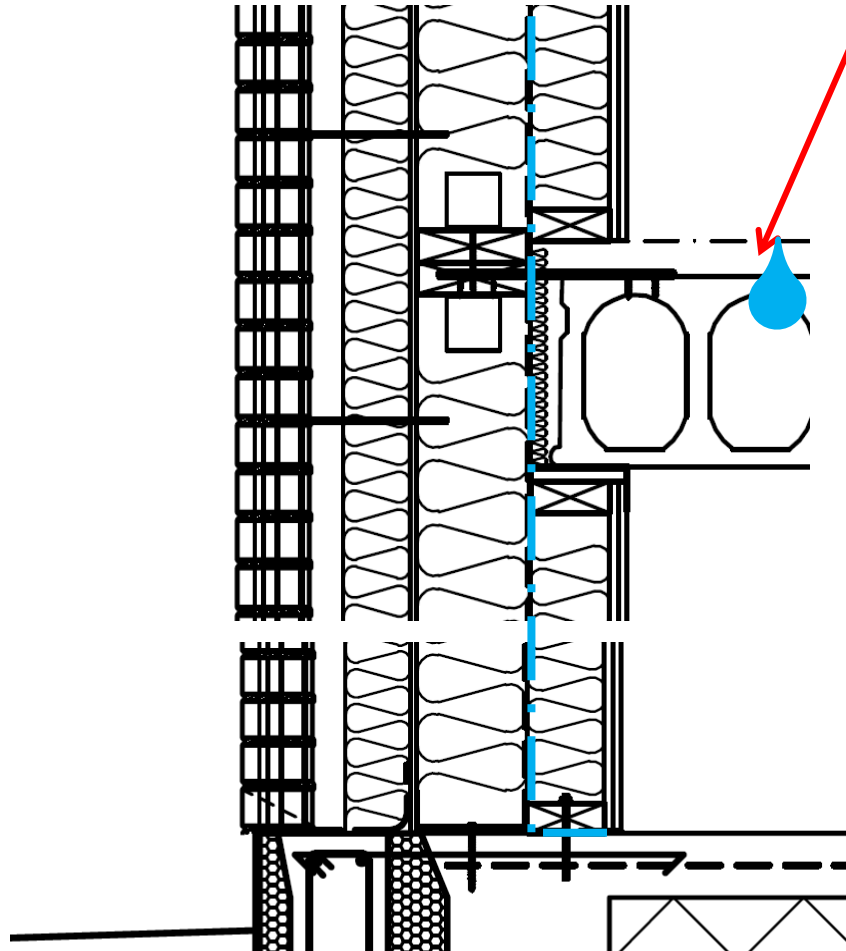
Fukt utanför installationszon

Slitsad stålsyll=>

- ✓ Blir som en skål
- ✓ Vatten rinner ner o åt sidan
- ✓ Svår att torka ut
- ✓ Svår att efterkontrollera



Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg



MELLANBJÄLKLÄG

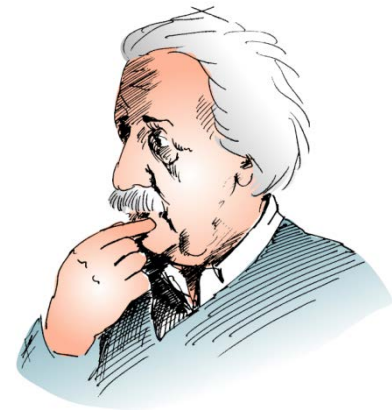
Läckage vid golvsbrunn =>

- ✓ Uppfuktad betong
- ✓ Torka ut m h a hålen
- ✓ Nytt tätskikt
- ✓ alt. ventilerat golv

Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg

Yttervägg: förstå skadan för att bestämma åtgärd

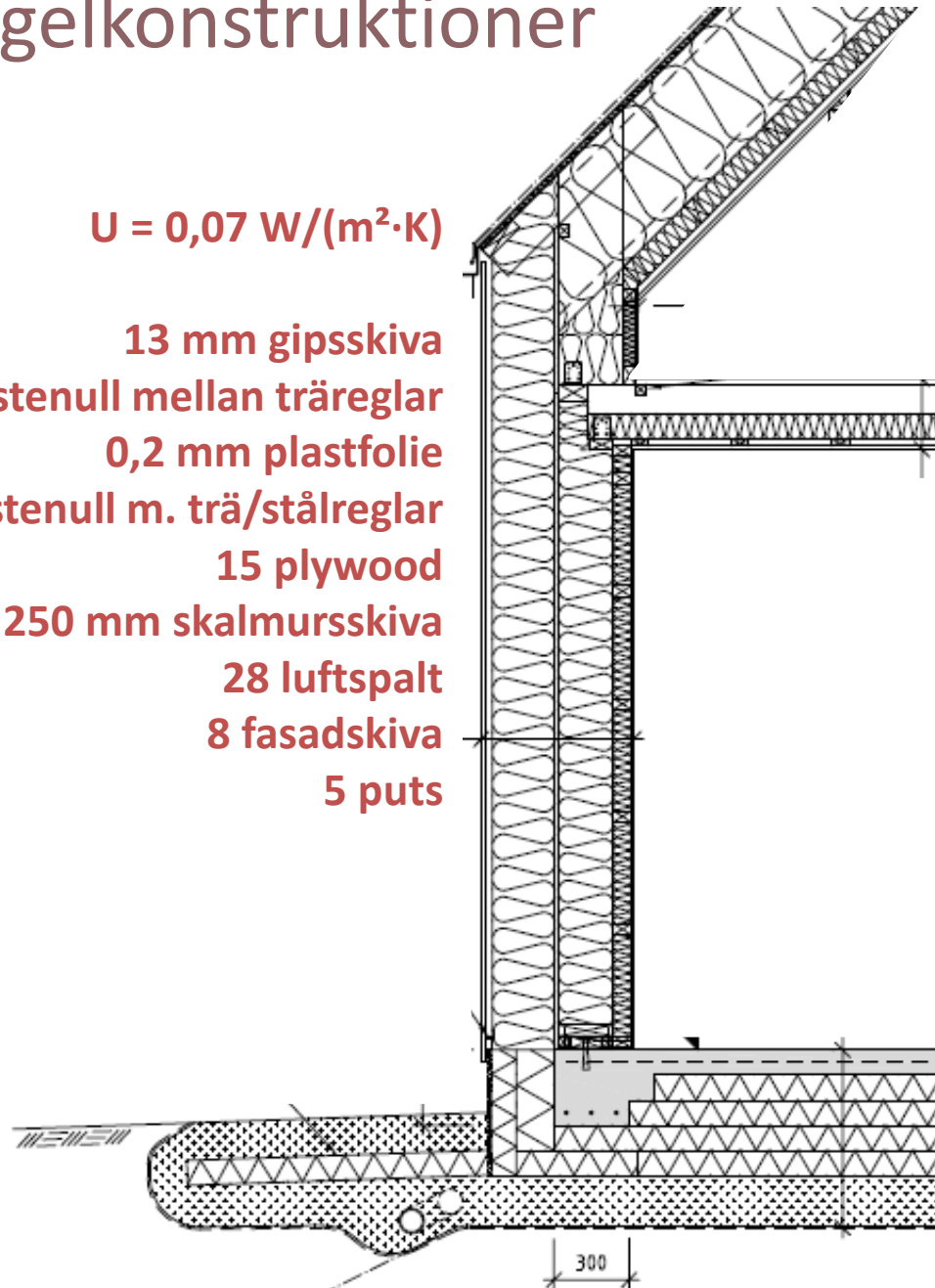
Mellanbjk: samma åtgärder som traditionellt byggda hus



Träregelkonstruktioner

$U = 0,07 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

13 mm gipsskiva
70 mm stenull mellan träreglar
0,2 mm plastfolie
220 mm stenull m. trä/stålreglar
15 plywood
250 mm skalmursskiva
28 luftspalt
8 fasadskiva
5 puts

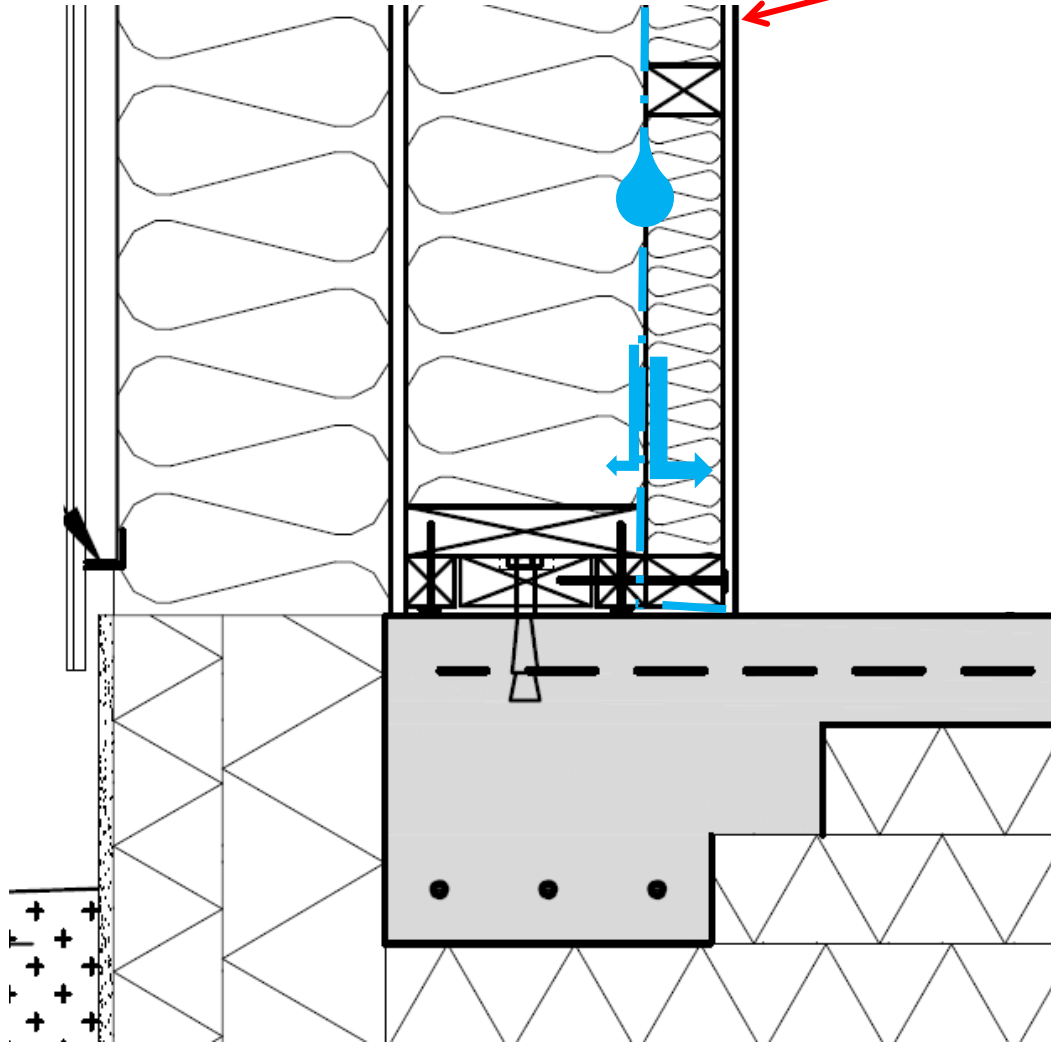


Golvbeläggning
10 mm avjämning
22 golvspånskiva
45x220 golvreglar
100 mm stenull
28 mm glespanel
13 gipsskiva

$U = 0,07 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

100 mm betong
400 mm cellplast

Vattenskaderisker i lågenergihus



YTTERVÄGG

Indragen plastfolie

Fukt i installationszon=>

- ✓ Ta bort isolering
- ✓ Ta bort träsyll
- ✓ Ta ev bort stående regel
- ✓ Vara försiktig med p-folien
- ✓ ...

Hål i p-folie=>

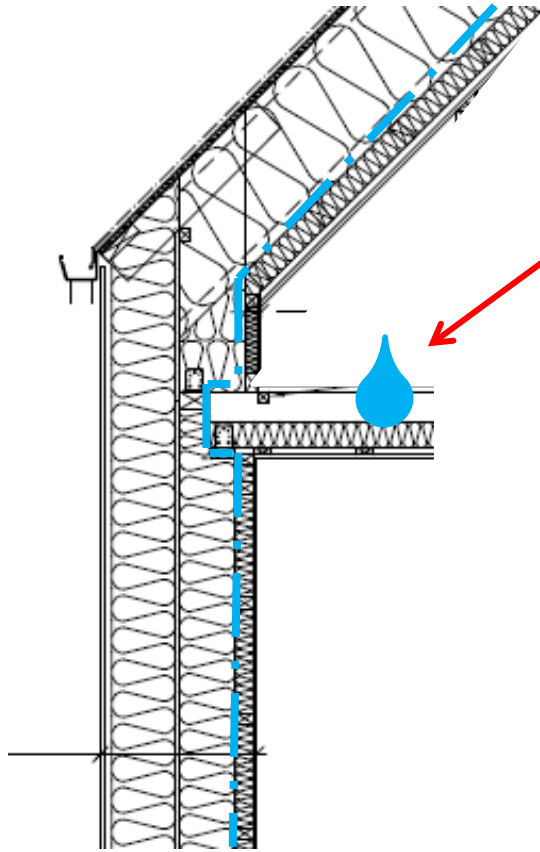
- ✓ Fuktkonvektion genom hål
- ✓ Vintertid isbildning
- ✓ ...

Fukt utanför installationszon

Dubbel träsyll och plywood =>

- ✓ Syllar ligger "risigt till"
- ✓ Finns vattenskada?
- ✓ Måste undersökas!
- ✓ Svårt att torka ut
- ✓ Svårt att efterkontrollera

Träregelkonstruktioner



MELLANBJÄKLÄG

Läckage vid golvbrunn =>

- ✓ Syns undertill
- ✓ Ta bort isolering
- ✓ Torka
- ✓ Ev. byta trädelar
- ✓ Hur byts golvbjälke?
- ✓ Byta underliggande gipsskiva
- ✓ Nytt tätskikt
- ✓ Nytt klinkers

Träregelkonstruktioner

Yttervägg: förstå skadan för
att bestämma åtgärd
(20% väggskador)

Mellanbjälklag: samma
åtgärder som traditionellt
byggda hus
(80% golvsador)

Slutsatser om skador i yttervägg och bjälklag

- Yttervägg av **organiskt** material (trä) i lågenergihus farligare än i konventionella hus p.g.a.
 - Byggkonstruktioner har mer värmeisolering
 - Längre uttorkningssträcka för fukt
 - Kallare temperatur i klimatskärmens yttre del
 - Byggkonstruktioner har hög lufttäthet
 - Lufttätheten (t.ex. plastfolien) får ej punkteras
 - Förstå hur skadan uppkommit för att bestämma åtgärder!!!
- Skador i yttervägg av **oorganiskt** material (t.ex. betong, tegel) i lågenergihus samma som i konventionella hus
- Skador i mellanbjälklag samma åtgärder i både lågenergihus och i konventionellt bygge

Vilka åtgärder kan vidtas för badrum och kök ?

- Badrum
 - Inga dusch- och badplatser mot yttervägg ?
 - Inga vattenrör i yttervägg ?
 - Fuktindikator under golvbrunn i mellanbjälklag av trä?
- Kök
 - Fuktindikator under diskmaskin och tvättmaskin och kyl- o frys?
 - Köksgolv av plastmatta eller klinkers, ej parkett ?
 - Ej kök mot ytterväg och ej vattenrör mot yttervägg?
- Automatisk vattenavstängare på inkommande vatten. Lagkrav i Norge, kommande lagkrav i Sverige?
- Inga uppreglade golv, då vattenläckage i dessa upptäcks först när vatten läcker genom fasad?

Slutsatser/Frågor

- Behöver vi:
 - Noggrannare projektering (BIM)?
 - Noggrannare byggnation och installation?
 - Bättre funktionsuppföljning (fuktsensorer, -larm)– för snabb respons vid skador?
 - Bättre planering för effektiva sanerings-/torkningsåtgärder (t ex inbyggda spalter/kanaler med möjlighet till forcerad ventilation)?
 - Förstå bättre hur vattenskador kan påverka inneklimatet och energiprestandan i lågenergihus?
- Behöver kunskapsnivån höjas:
 - Projektörer?
 - Hantverkare (särskild våtrumscertifiering för lågenergihus)?
 - Studenter?
 - Andra?