



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

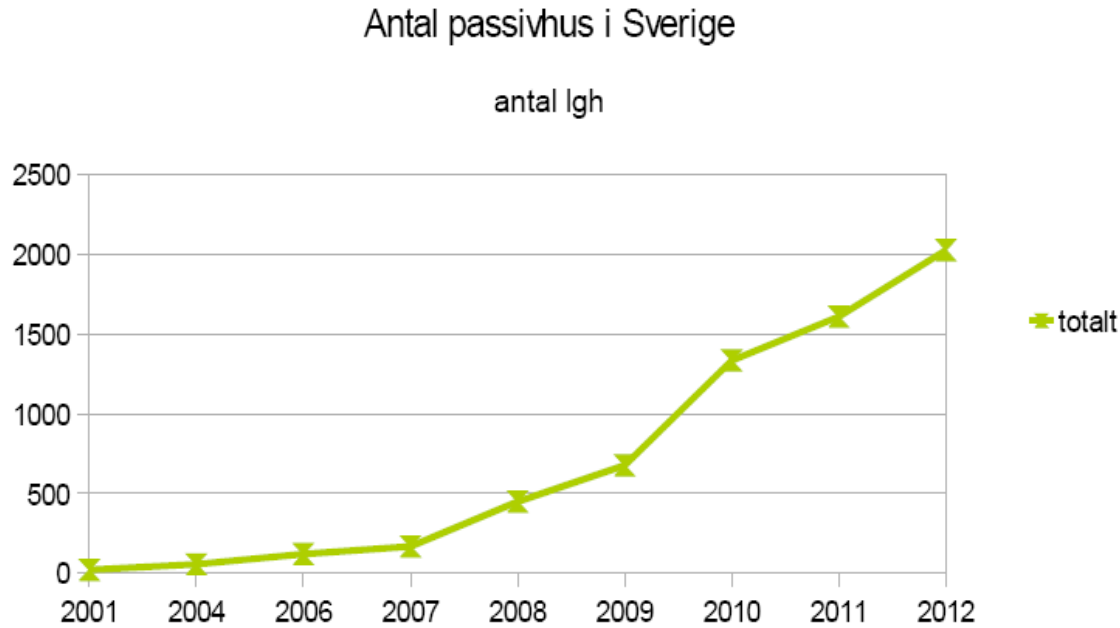
Lite fakta...

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



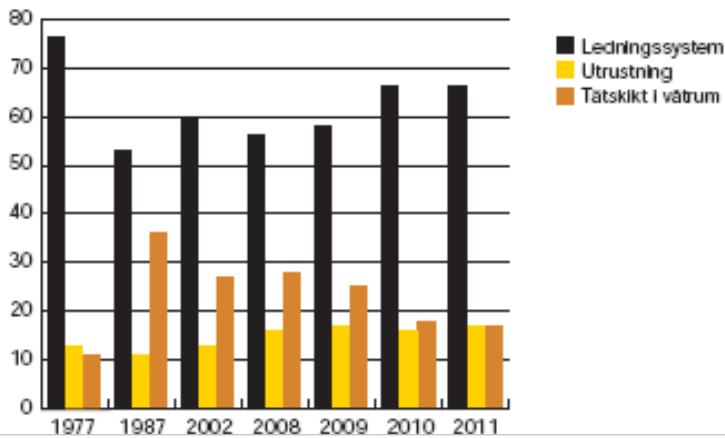
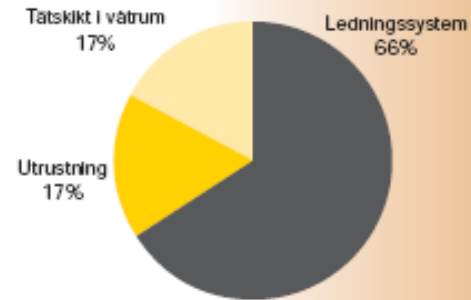
Passivhusproduktionen (mest flerbostadshus) utgör ca 3 % av nyproduktionen

Källa: "Passivhusläget i Sverige 2012" av Emil Svensson

-Hur ser en skada ut?

Antal skador fördelade efter skadeorsak

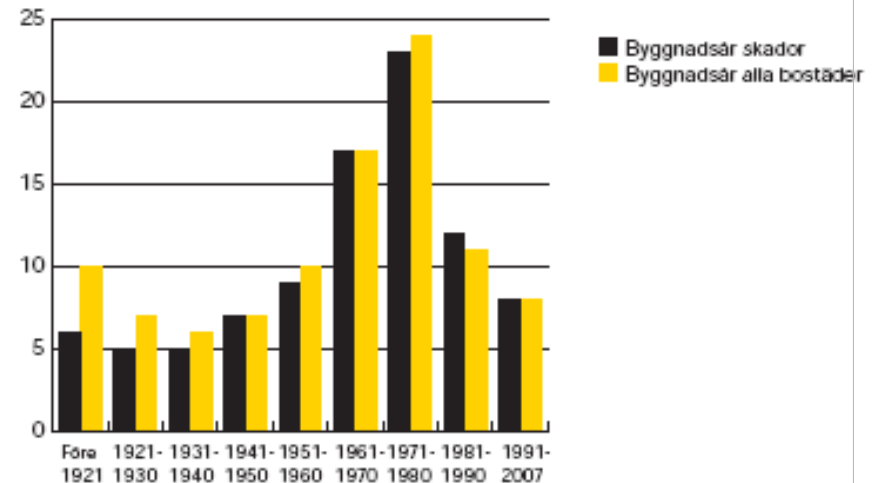
SKADA ORSAKAD AV	ANTAL	PROCENT
Ledningssystem	708	66
Utrustning	178	17
Tatskikt våtrum	184	17
TOTALT	1 070	100



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

Ålderfördelning av skador

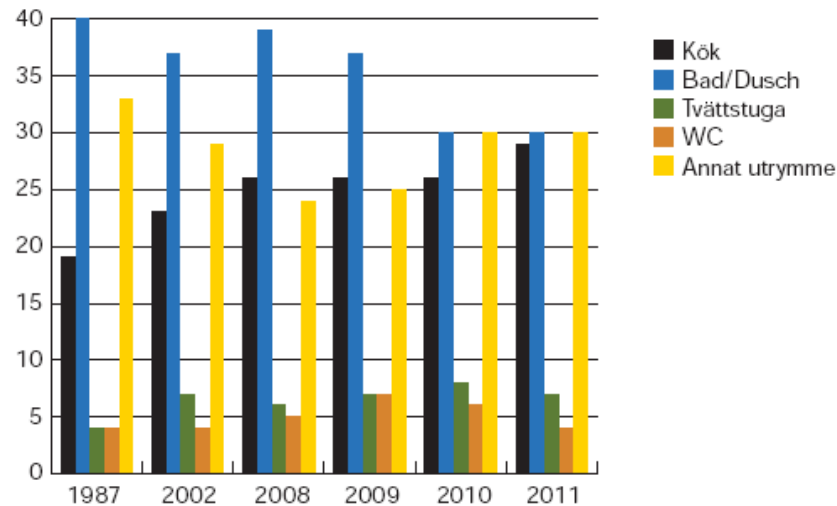
BYGGNADSÅR	ANTAL	PROCENT
Före 1930	157	14
1930-1939	69	6
1940-1949	70	7
1950-1959	111	10
1960-1969	155	14
1970-1979	251	23
1980-1989	144	13
1990-1999	58	5
2000-2009	52	5
2010-2011	3	0
Totalt	1 070	100



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



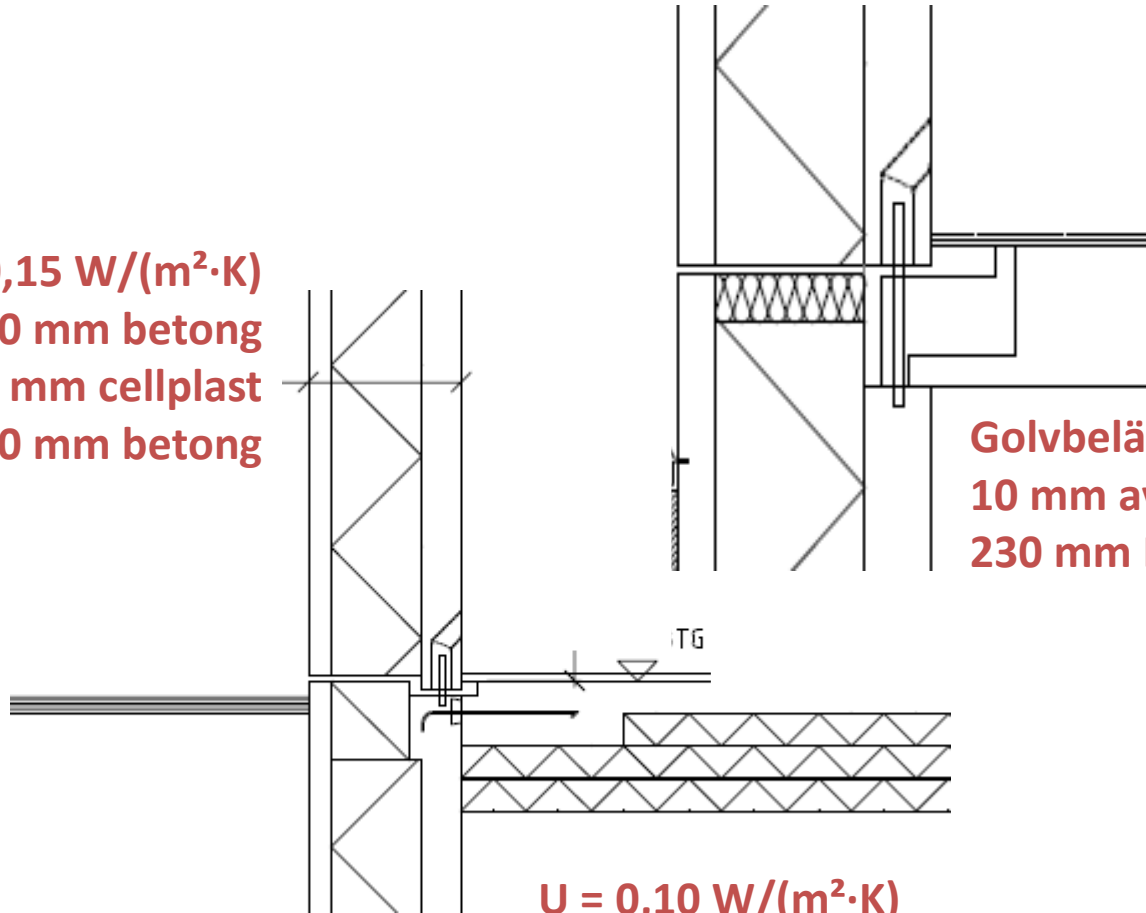
- Byggkonstruktioner har hög lufttätethet
 - Får ej punkteras



- 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

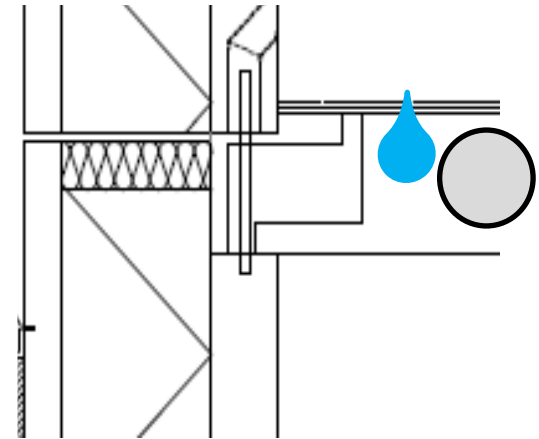
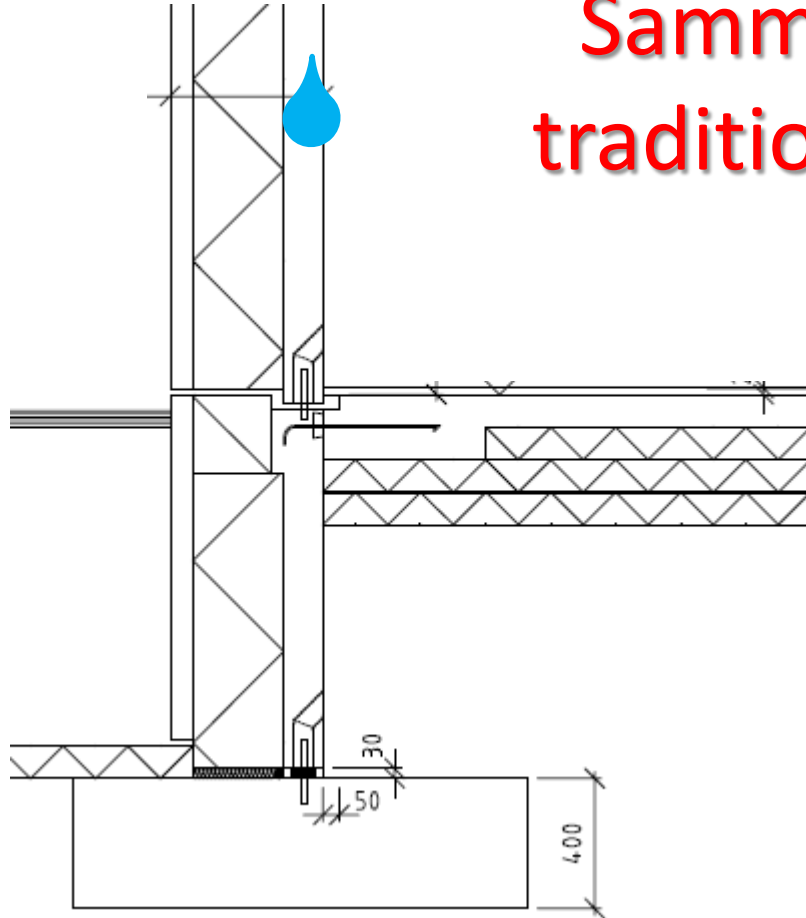


Golvbeläggning
10 mm avjämning
230 mm HDF-betong-bjk

$U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
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/ståltreklar
- 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

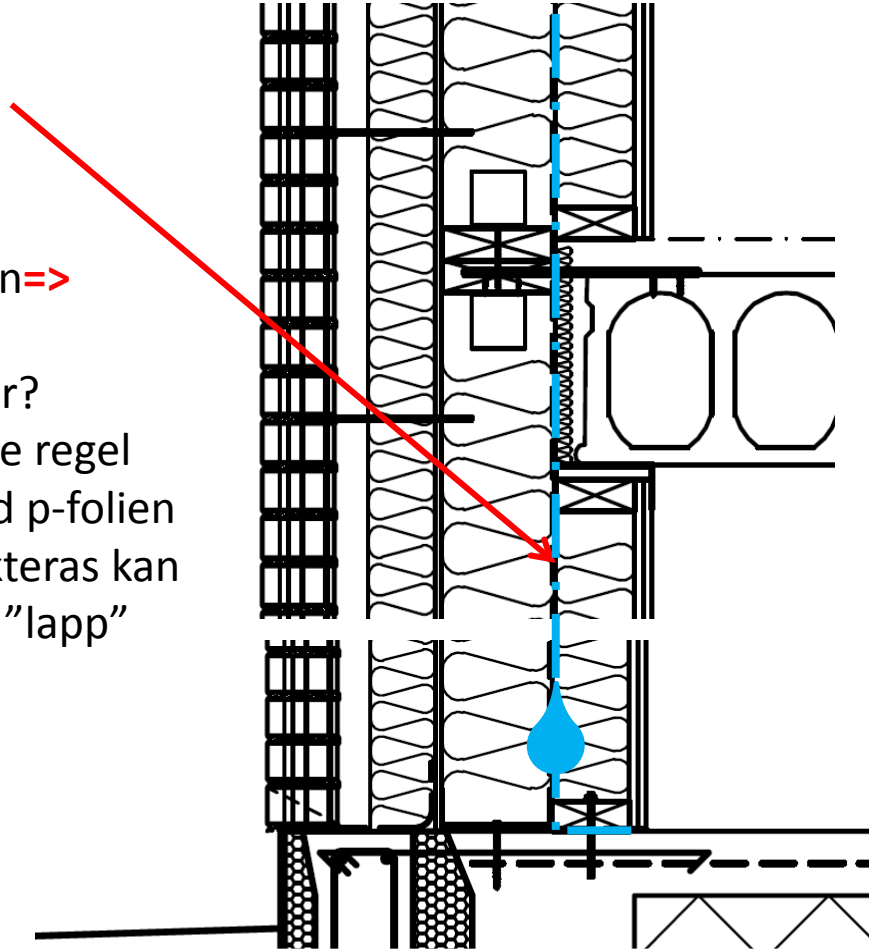
Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg

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

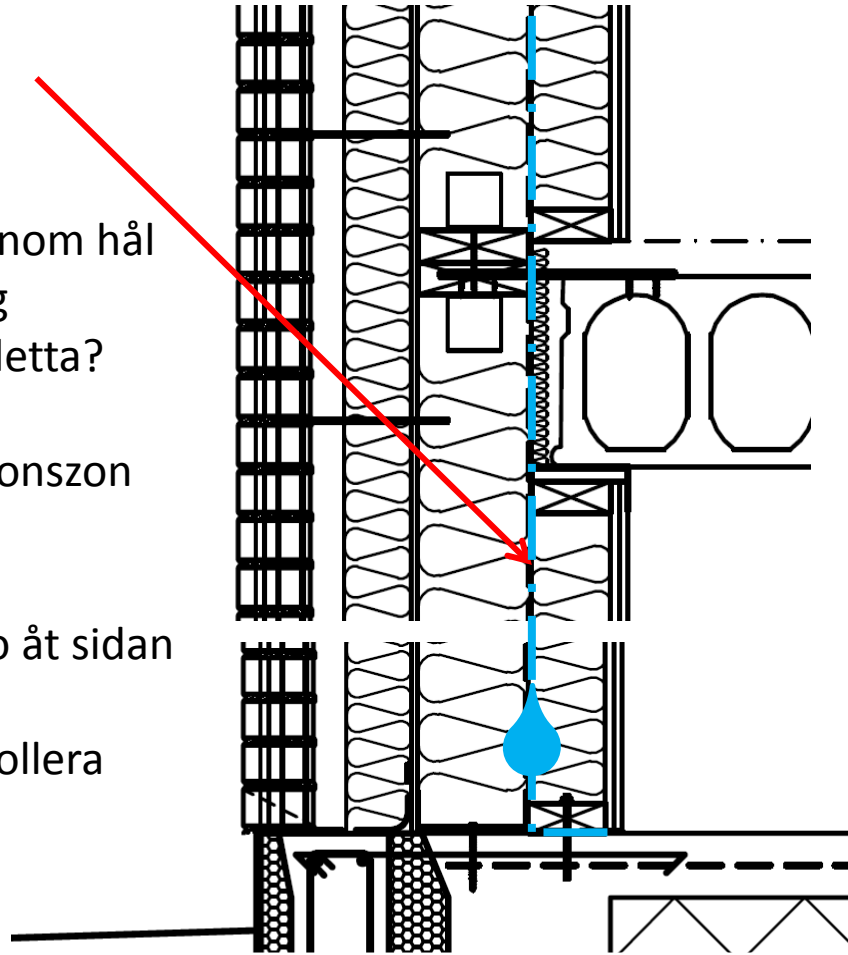
Hål i p-folie=>

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

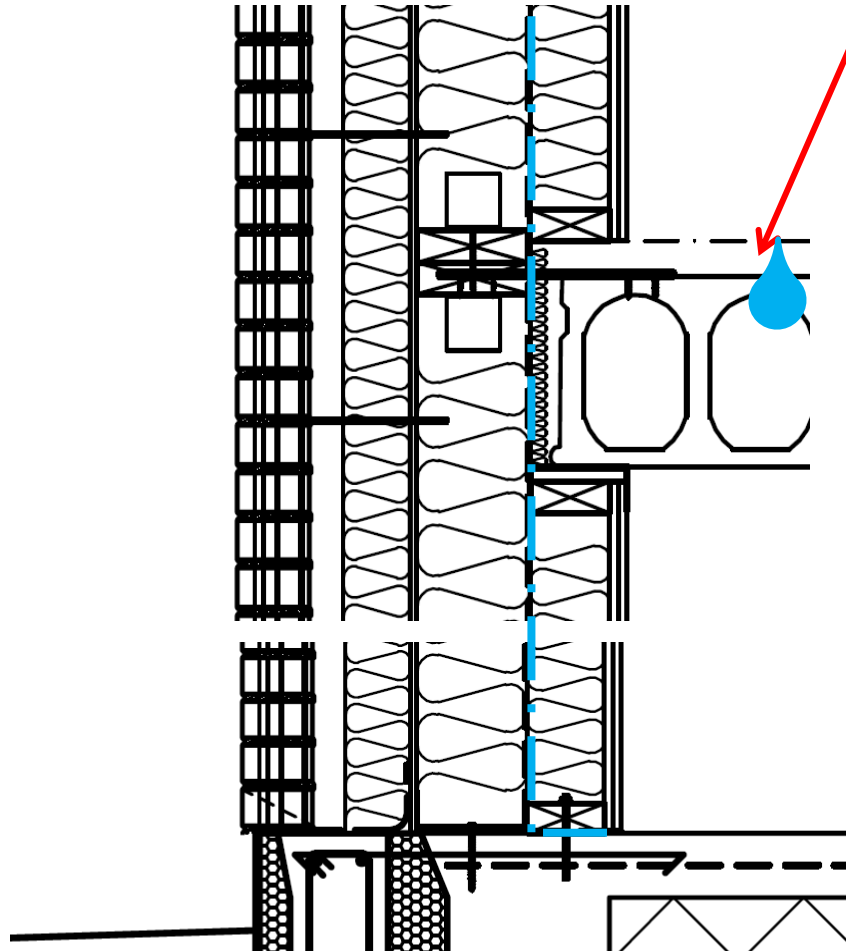
Fukt utanför installationszon

Slitsad stålsyll=>

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



Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg



MELLANBJÄLKLÄG

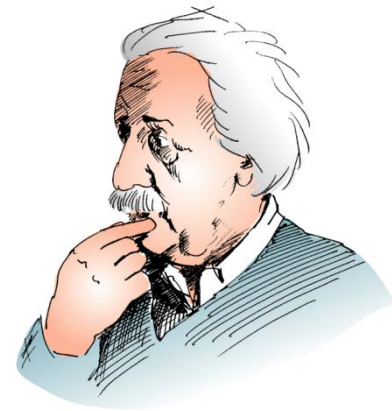
Läckage vid golvbrunn =>

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

Prefab-betong / stålpelare / utfackningsvägg

Yttervägg: förstå skadan för att bestämma åtgärd

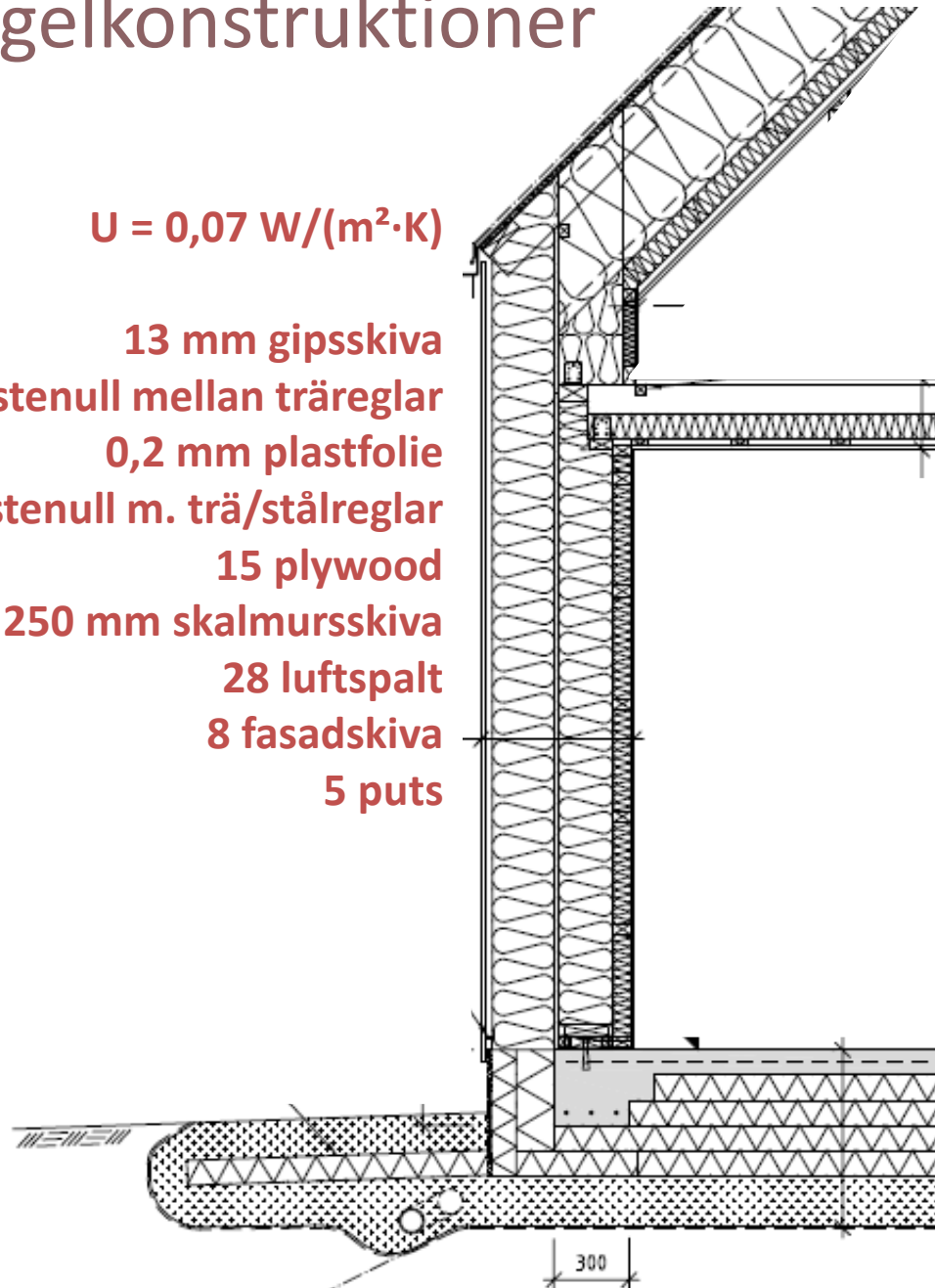
Mellanbjk: samma åtgärder som traditionellt byggda hus



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

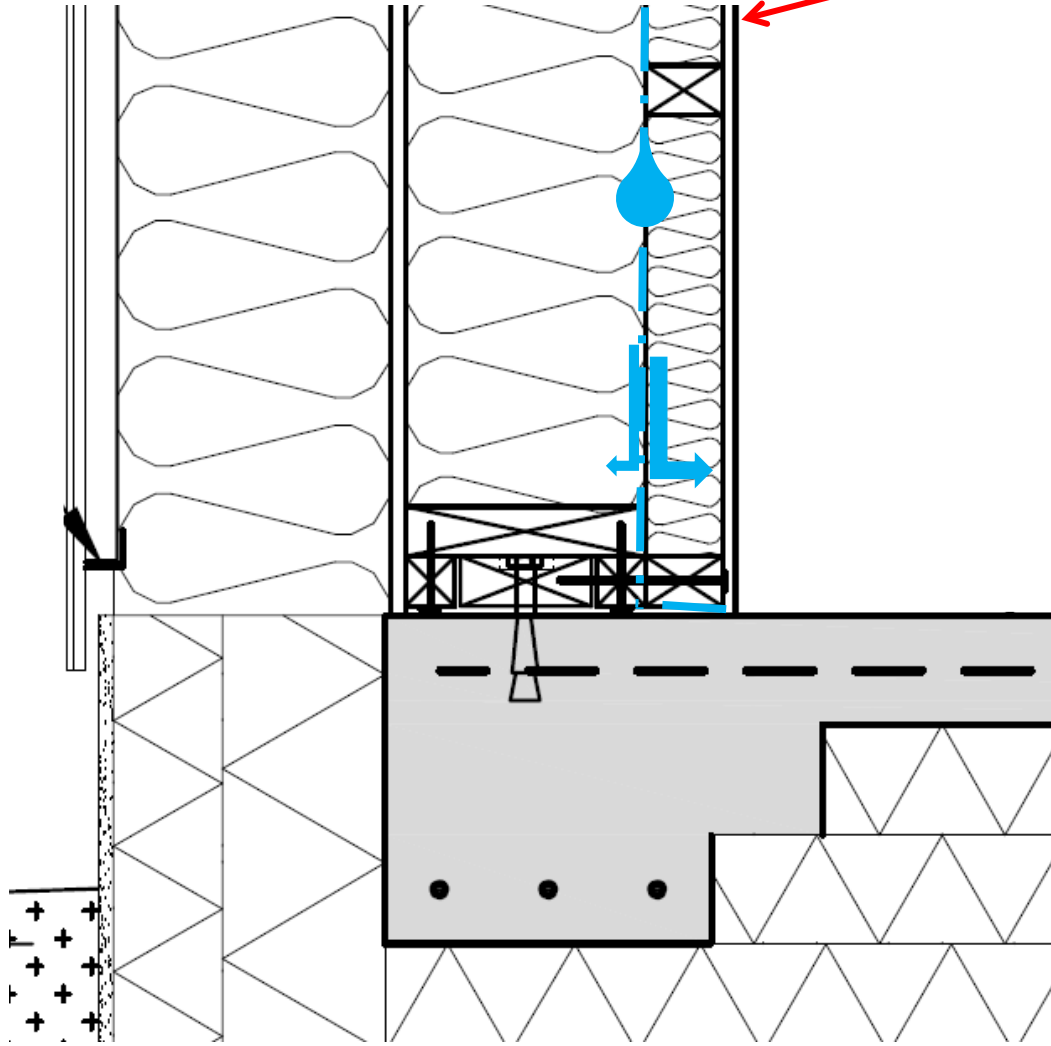


Golvbeläggning
10 mm avjämning
22 golvspånskiva
45x220 golvreglar
100 mm stenull
28 mm glespanel
13 gipsskiva

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

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=>

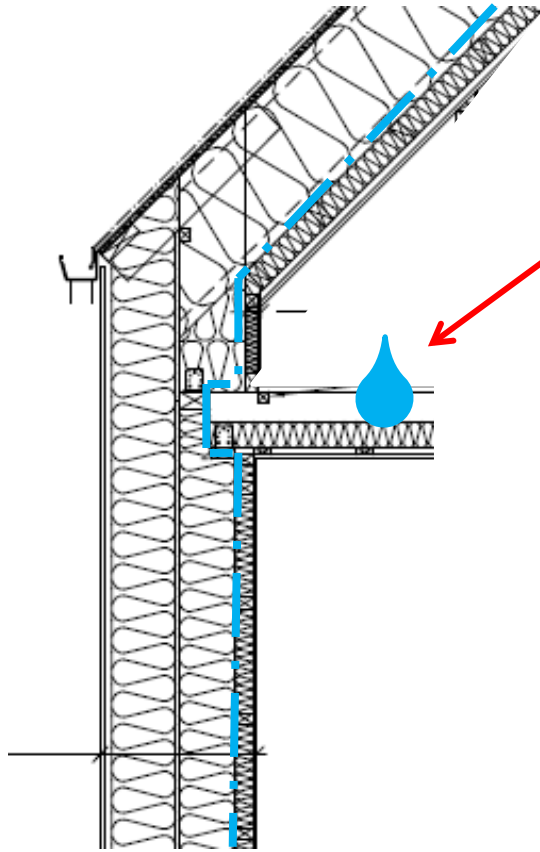
- ✓ Fuktkonvektion genom hål
- ✓ Vintertid isbildning
- ✓ ...

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% golvskador)

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?