

Vatteninträngning genom sprickor på putsad stenullsisolering- Var tar vattnet vägen?

Johan Jönsson,
johan.jonsson@kstr.lth.se
LTH, Konstruktionsteknik

En liten del av ett större forskningsprojekt kallat:
"Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringssystem"
deltagare:
Kenneth Sandin, LTH
Miklós Molnár, LTH
Carl-Magnus Capener, SP

Finansiärer:
CERBOF CENTRUM FÖR ENERGIOCH REKONSTRUKTIONSTEKNIK
SBUF Svenska Byggnadsbranschens Utvecklingsfond

Gotland

Fulltofta Trädpromenad

Ljunghusen

Veberöd

Rapport: TVBK – 3064 Energieffektivisering av miljonprogrammets flerbostadshus genom beständiga tilläggsisoleringssystem – slutrapport

- Inledning – bakgrund, syfte, metod och genomförande
- Presentation av de två metoderna, komponenter och uppbyggnad
- Energieffektivisering genom tilläggsisolering
 - Simulering av fukt och temperaturtillstånd i oorganiska yttrevägg
 - Verifiering av simuleringarna genom fältmätningar – Kyrkbyn samt LTH
 - Simulering av energieffektiviseringspotentialen genom tilläggsisolering (och fönsterbyte)
 - Verifiering av beräkningarna genom fältmätning Kyrkbyn
 - Slutsatser
- Beständighetsegenskaper i tilläggsisoleringssystemet bestående av puts på isolering
 - Bestämning av materialegenskaper genom laboratorieundersökningar – e-modul, långutvidgningskoefficient, draghållfasthet
 - Bestämning av förmågan att fördela sprickor – systemuppbyggnad för optimal funktion
 - Simulering av mekaniskt beteende i fasader med puts på isolering
 - Vatteninträngning genom sprickor i putsen- var tar vattnet vägen?
 - Åtgärder för att begränsa risken för uppkomsten av framtida sprickor samt för att försvåra inträngning av vatten mot väggen
 - Slutsatser
- Beständighetsegenskaper i tilläggsisoleringssystemet bestående av putsad ventilerad skiva med isolering
 - Bestämning av materialegenskaper genom laboratorieundersökningar – sorption-desorption, inställ krympning, fuktrelaterade rörelser
 - Bestämning av förmågan att fördela sprickor – effekten av avvikelser på sprickbeteendet
 - Analys av kritiska spänningstillstånd orsakade av temperatur och fuktvariationer – simulering
 - Simulering av fukt och temperaturtillstånd i fasader av putsade ventilerade skivor
 - Analys av deformationer och sprickrisiker
 - Slutsatser
- Slutdiskussion och sammanfattning

Blir tillgänglig som pdf på kstr.lth.se och cerbof.se fr.o.m. 15 februari.

Ett antal frågor som vi ville ha svar på:

Vad händer när en spricka i putsen utsätts för ett hydrostatiskt vattenttryck?

- Kan vatten transporteras i/ genom isoleringen?
- Transporteras vatten i gränsskiktet mellan puts och isolering?
- Kan vatten transporteras i skarvorna mellan isoleringen?
- Vad händer om vatten når en isolerhållare?
- Hur påverkar sprickans bredd i putsen vattenflödet?
- Kan vatten rinna på baksidan av isoleringen?

Provkroppen

Putsbruk: Serpo 340 underlagsbruk, (Therm 340)

Isolering: Paroc Fas 2, 50mm

Vattentryck: 15-50mm vattenpelare motsv. 150-500 Pa

Sprickan: "Naturlig" form- böjs till brott

Försöksprogrammet

Test 5: inverkan av sprickvidd?

TEST 5

TEST 4

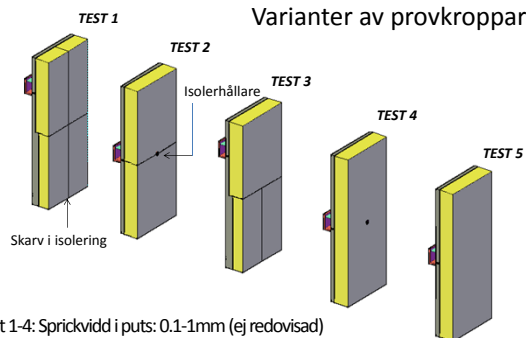
TEST 3

TEST 2

TEST 1

Test 1-4: Var tar vattnet vägen?

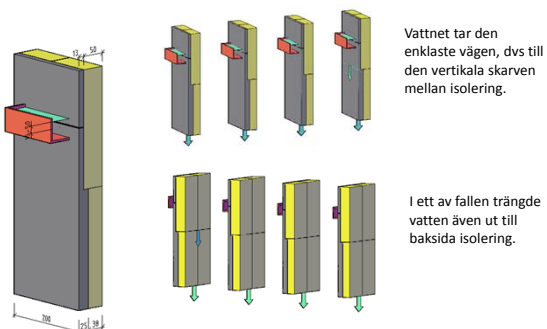
Varianter av provkroppar



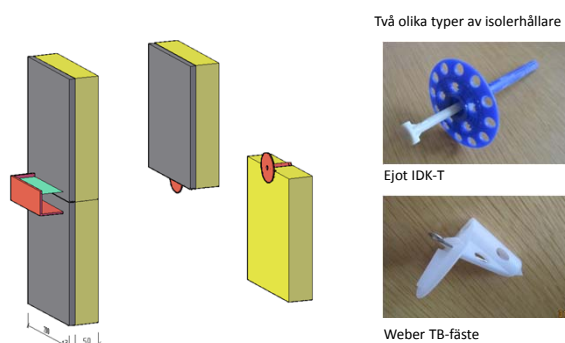
Test 1-4: Sprickvidd i puts: 0.1-1mm (ej redovisad)

Test 5: Sprickvidd i puts: 0.2, 0.5 och 1mm

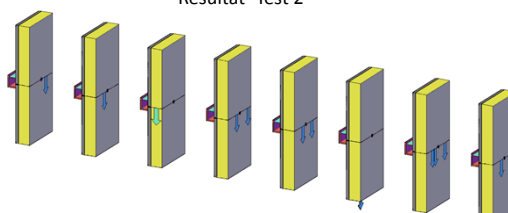
Resultat-Test 1



Resultat -Test 2



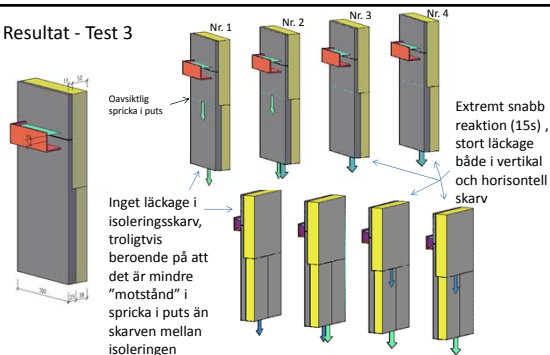
Resultat -Test 2



- Ganska uppenbart att vattnet ska rinna ut till baksidan om spricka i puts sammanfaller med skarv isolering.
- Läckage ej beroende av variant av putsfäste, eller om det finns putsfäste eller inte.
- Påverkas även av hur pass hårt isoleringen är tryckt mot varandra.

[Exempel på hur det kan se ut](#)

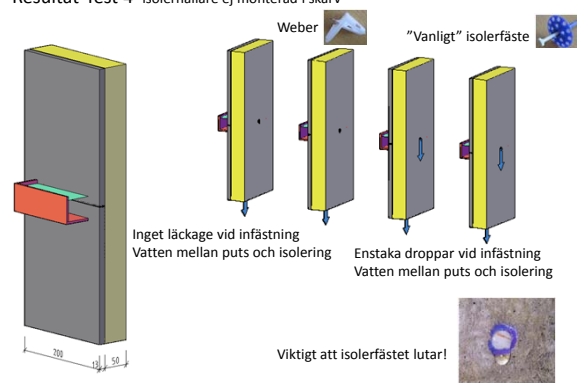
Resultat - Test 3



[Resultat nr. 3](#)

Vattnet transporteras mellan puts och isolering och leds ut i till vertikal isoleringsskarv samt horisontell spricka i putsen

Resultat-Test 4 isolerhållare ej monterad i skarv



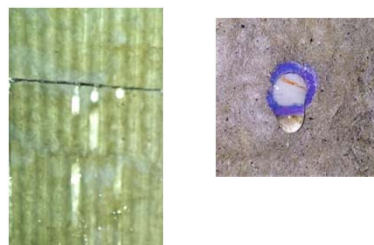
Lärdomar från Test 1-4

- Vatten transporteras ej genom isolering , vid vertikala test.
- Vatten transporteras mellan puts och isolering.



Lärdomar från test 1-4, forts.

- Vatten som transporteras mellan puts och isolering kan ledas till baksidan av isoleringen om det finns skarvar i isoleringen eller viss typ av isolerhållare.

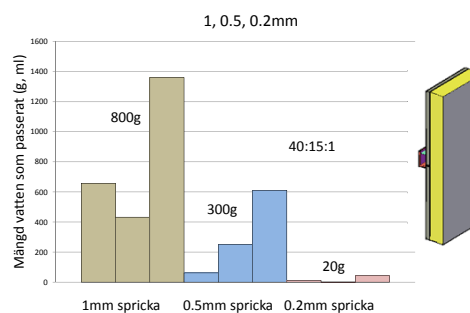


Lärdomar från test 1-4, forts.

- Störst påverkan på vattenflödet mellan puts och isolering är hur pass tät/homogen putsen har blivit i området mellan putsnät och isolering.
- I många fall hamnar putsnätet nära isoleringen med följd att bruket ej omsluter nätet. På detta vis är det möjligt att små "kanalsystem" bildas där vattnet har lätt att transporteras.
- Tiden för att vattnet ska passera varierar mellan sekunder till ½-h.



Resultat- Test 5



Resultat- Test 5, forts.

	%uell vattenvolym som fastnat i putskan Vatten som passerat systemet		Flödet	
	g (ml)	%	ml/hmm ²	
Test: 1:1	658	20	4,3	Ex. b=1mm, L=100mm 4,3x1x100=430ml/h =>4dl/h
Test: 1:2	433	21	2,8	
Test: 1:3	1361	23	8,8	
Test: 0.5:1	62	23	0,8	Inte räknat med det vatten som fastnat i systemet.
Test: 0.5:2	250	15	3,2	
Test: 0.5:3	611	24	7,9	
Test: 0.2:1	12	14	0,4	
Test: 0.2:2	0	8	0	
Test: 0.2:3	43	16	1,4	

Resultat- Test 5, forts.

- Stor spridning på försöksresultat-förklaras av vidhäftningen och "kanalsystemet" enligt tidigare mellan puts och isolering.
- Vatten som passerar systemet: 20-800ml/h, (1:15:40)
- Vatten som stannar kvar i "systemet": 12-20%
- "Flödet" varierar mellan 0.5-5 ml/hmm²

Förslag på nya tester och produkter

- Vattentillförseln har varit genom spricka i putsen medelst hydrostatiskt vattentryck, vilket är en grov uppskattning av verkliga förhållanden. En ny försöksserie borde utföras där standarden *SS-EN 12208 (regnmaskin)* används för att skapa mer verklighetstrogna förhållanden.
- Hur påverkas ev. läckage av tjockleken på isoleringen och antal överlappande lager? Flera lager borde öka chansen att inte få in vatten bakom isoleringen.
- Eftersom isoleringen är hydrofoberad gör det att vattnet rinner på ytorna. Om istället den yttre delen av, närmast putsen, inte är hydrofob, skulle ev. läckage av vattnen samlas i denna region för att sedan torka ut utåt under torrare perioder.

Förslag på nya tester och produkter, forts.

- Skarvarna mellan isoleringen utförs med en sk. halvt-i-halvt sammanfogning, vilket gör det svårare för vattnet att leta sig fram till baksida isolering.

