

Delreparation av tätskiktsfolier och plastmatta för keramiska våtrumskonstruktioner

Anders Jansson

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Delreparation av tätskiktsfolier och plastmatta för keramiska våtrumskonstruktioner

Anders Jansson

Abstract

Partial repair of waterproof membranes and vinyl coverings for ceramic tiled wet room constructions

In this research project we have put forward a test method regarding the partial repair of waterproof membranes and vinyl coverings for ceramic tiled wet room constructions. Different waterproof membranes have been tested according to the test method described in its entirety in appendix 1. Leakage through the membrane was observed in only one case of the nine different waterproof membranes tested in the allotted test time. The tests carried out show accordingly that the partial repair of waterproof membranes and vinyl coverings are possible in most cases in a laboratory environment. However, a number of conditions need to be met before partial repairs of waterproof membranes are carried out in real wet rooms.

- The education and certification of the craftsmen
- Tested and approved partial repair method for membrane system with concise instructions.
- Follow up moisture measurements in the repaired wet room using an in built moisture meter

So accordingly, no partial repairs to any great extent should be carried out until the craftsmen are educated, certified and the repair method tested and approved.

Situations can also occur where a partial repair is not suitable, for example where the size of the damaged area is large compared to the overall size of the wet room, or when the actual membrane's watertightness is in question i.e. risk for leakage. Therefore, every case where damage has occurred must be reviewed individually to see if a partial repair is suitable. When a partial repair is deemed suitable but difficulties are experienced when actually carrying out the work (which may lead to more damage and eventual leakage), then the partial repair should be stopped and the wet room repaired in its entirety.

An important part of avoiding new damage when carrying out partial repairs is the quality assurance of the actual work carried out. A quality document shall be submitted to the customer and/or the insurance company upon completion of the partial repair. The information in this document shall include who actually carried out which work, contact information, craftsmen's certification, a short description of the damage, drying out times between each stage of the repair etc. In addition, photographic documentation of the repair work carried out together with the manufacturer's method instructions shall also be included in the quality document.

Key words: Waterproof membrane, partial repair, moisture damage, ceramic tiles, photographic documentation

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2012:23
ISBN 978-91-87017-38-4
ISSN 0284-5172
Borås 2012

Innehållsförteckning

Abstract	3
Innehållsförteckning	4
Förord	5
1 Sammanfattning	6
2 Bakgrund	8
3 Syfte och mål	10
4 Förslag till provningsmetod	11
5 Borttagning av keramiska plattor och fästmassa	12
5.1 Allmänt	12
5.2 Framtagna verktyg och använda elverktyg	12
5.3 Provningsomgång 1	13
5.3.1 Borttagning av plattor, provningsomgång 1	13
5.3.2 Borttagning av fästmassa, provningsomgång 1	14
5.4 Extra försök att lättare få bort fästmassan	15
5.5 Provningsomgång 2	16
5.5.1 Borttagning av plattor, provningsomgång 2	16
5.5.2 Borttagning av fästmassa, provningsomgång 2	17
6 Utförda provningar	20
6.1 Provningsomgång 1	20
6.1.1 Provlåda 1	20
6.1.2 Provlåda 2 och 3	22
6.1.3 Provlåda 4	23
6.2 Provningsomgång 2	26
6.2.1 Provlåda 5	27
6.2.2 Provlåda 6	28
6.2.3 Provlåda 7	29
6.2.4 Provlåda 8	30
6.2.5 Provlåda 9	30
6.2.6 Provlåda 10	31
6.2.7 Provlåda 11	33
6.3 Sammanfattning av utförda provningar	35
7 Labbprovning mot arbete i fält	36
8 Krav på hantverkare, produkter och dokumentation	37
8.1 Certifierade och särskilt utbildade hantverkare	37
8.2 Provade och godkända produkter	37
8.3 Kvalitetssäkring av arbetet genom kvalitetsdokument och fotodokumentation	38
8.4 Inmonterade fuktmätare för efterkontroll	38
9 Diskussion och slutsats	39

Förord

Projektet påbörjades hösten 2011 och har finansierats av Stiftelsen Länsförsäkringsbolagens Forskningsfond. Vi vill rikta ett varmt tack till stiftelsen som har gjort detta projekt möjligt.

Förslag till provningsmetod har tagits fram av Ulf Antonsson på SP som även ingått i referensgruppen. Ett stort tack för all hjälp.

Resultaten av provningarna och slutsatserna av projektet har diskuterats och utvärderats tillsammans med en referensgrupp med deltagare från branschen.

Referensgrupp

Peter Bratt, Länsförsäkringar
Roger Andersson, Länsförsäkringar
Esa Erkkilä, BKR (Bygggeramikrådet)
Bengt Jonasson, GVK (AB Svensk Våtrumskontroll)
Fredrik Runius, Säker Vatten
Peter Liljedahl, Centro
Torgny Carlsson, LIP
Jonas Winther, Weber
Benny Lundberg, Tarkett
Niklas Bäckstedt, Kakelspecialisten
Stefan Granöö, Kiilto
Jan-Erik Johansson, Mapei
Ingemar Samuelson, SP
Ulf Antonsson, SP
Bengt Nordling, SP
Ingemar Nilsson, SP
Ingvar Demker, SP
Christer Hagberg, SP
Anders Jansson, SP, projektledare

Till Referensgruppen vill jag rikta ett varmt tack för all hjälp. Ett extra tack till de materialleverantörer som även ställt upp med material och arbetstid för uppbyggnaden av de tätskiktsystem som provats i detta projekt. Ett extra tack även till Christer Hagberg och Ingvar Demker på SP som utfört alla provningar i projektet.

Borås i maj 2012

Anders Jansson

1 Sammanfattning

I detta forskningsprojekt har vi tagit fram ett förslag till provningsmetod med avseende på delreparation av tätskiktsfolier och plastmatta avsedda för keramiska våtrumskonstruktioner. De olika tätskikten har sedan provats enligt framtagen provningsmetod som beskrivs i sin helhet i bilaga 1. Av totalt nio olika provlådor som provats var det bara en där vi kunde konstatera läckage genom tätskiktet under provningstiden. Utförda provningar påvisar således att delreparationer på tätskiktsfolier och plastmatta i de flesta fall är möjliga att utföra i labbmiljö. Det finns dock ett antal förutsättningar som måste beaktas innan man kan börja delreparera tätskiktssystemen i verkliga våtrum:

- Utbildning och certifiering av hantverkare
- Provade och godkända tätskiktssystem för delreparation med tydliga arbetsbeskrivningar
- Uppföljning av delreparerade våtrum med inmonterade fuktmätare

Således bör inga delreparationer i någon större omfattning utföras innan hantverkarna är utbildade och certifierade på detta arbete samt att tätskiktssystemen är provade och godkända. Materialleverantörerna behöver också ta fram en tydlig arbetsbeskrivning hur en delreparation skall utföras på deras tätskiktssystem om sådan inte redan finns.

De hantverkare som skall utföra själva delreparationen av tätskiktet skall både ha en teoretisk och praktisk utbildning. Vårt förslag är att någon central organisation håller i den teoretiska utbildningen och den praktiska utbildningen sker av respektive tätskiktstillverkare. Tanken är att de som skall utföra delreparationerna ska ha en gedigen kunskap och utbildning som plattsättare samt en specifik utbildning på det tätskiktssystem de skall kunna utföra delreparationer på. Således skall hantverkarna på något sätt bli certifierade av ett opartiskt certifieringsorgan på ett specifikt tätskiktssystem och endast utföra delreparationer på detta system.

Enligt vår bedömning bör borttagning av fästmassa och keramiska plattor ingå vid en provningsmetod för delreparationer eftersom verkligheten ser ut så och ställer samma höga krav på utförandet vid provning som vid en verklig delreparation. Denna bedömning stöds av provningsresultat som framkommit i detta projekt. Vi rekommenderar också att delreparationerna i en provningsmetod skall utföras på de mest känsliga platserna, t ex vägghörn och vådskarv.

Av de provlådor som provats med fästmassa och kakel har samtliga tätskiktssystem som varit täta använt ett härdande lim (foliesystem) eller svetsning (plastmatta) som skarvmetod.

I detta forskningsprojekt har vi endast utfört labbprovningar för att se om delreparationer av tätskiktsfolier och plastmatta är möjliga att utföra. Vid eventuella delreparationer i verkliga våtrum kan man dock ställas inför många situationer som inte går eller är mycket kostsamma att simulera vid labbprovningar. Några detaljer som har betydelse för möjligheten att utföra delreparationer som vi inte provat i detta projekt är bland annat blött eller skadat underlag till tätskiktet, olika storlekar av keramiska plattor, olika härdningar av fästmassan m m.

Det kan också uppstå situationer där det inte kommer att vara lämpligt att utföra delreparationer, t ex alltför stor skada i förhållande till våtrumets storlek eller att tätskiktets funktion inte bedöms vara betryggande (risk för läckage). Varje skada måste därför bedömas från fall till fall utifrån möjligheterna att utföra en delreparation. I det fall man bedömer att en delreparation är möjlig men arbetet på plats påvisar svårigheter som innebär risk för nya läckage bör arbetet med delreparation avbrytas och hela våtrummet åtgärdas.

Borttagning av de keramiska plattorna har enligt vår bedömning gått bra och relativt snabbt med framtagna verktyg.

Borttagningen av fästmassan har enligt vår bedömning gått bra i de flesta fall (slipning med elektriska handverktyg). Här förekommer dock vissa skillnader mellan olika tätskikt. Som ett exempel var det mycket lätt på en tätskiktsfolie att få bort fästmassan om man kompletterade folien med ett heltäckande lager av gummidispersion mellan folien och fästmassan. På två andra tätskiktsfolier blev det dock inte lättare att få bort fästmassan om man kompletterade folierna med ett heltäckande lager av gummidispersion mellan folien och fästmassan.

Ett viktigt led i arbetet för att undvika nya skador vid framtida delreparationer är kvalitetssäkringen av utfört arbete. Ett kvalitetsdokument skall därför lämnas till kund och/eller försäkringsbolag efter utförd delreparation. I dokumentet skall det framgå vem som utfört vad, kontaktuppgifter, behörighet, kort beskrivning av skadan, torktider mellan delmoment m m. Kvalitetsdokumentet skall också kompletteras med en komplett fotodokumentation på utfört arbete samt tillverkarens arbetsbeskrivning på hur en delreparation skall utföras.

Eftersom arbetsbeskrivningen visar hur man skall utföra delreparationen och fotodokumentationen på ett enkelt och billigt sätt beskriver hur delreparationen är utförd är detta enligt vår bedömning en mycket effektiv kvalitetssäkring.

Till sist vill vi åter påpeka att det är viktigt att följa upp ett antal delreparationer i verkliga våtrum i ett tidigt skede med inmonterade givare. Detta för att påvisa att inga läckage uppkommer vid delreparationerna. Om detta inte utförs finns risk att läckage uppkommer som tar lång tid att upptäcka och således hindras möjligheten att i ett tidigt skede rätta till eventuella brister vid de delreparationer som utförs på samma sätt i andra våtrum.

2 Bakgrund

Våtrum förses idag i allt större utsträckning med ytskikt av keramiska plattor. Denna lösning ställer höga krav på tätskiktet bakom/under plattorna vid duschplatsen, speciellt på träkonstruktioner som sväller om de utsätts för onormal fuktbelastning. Anledningen till de höga kraven är att en stor del av fogarna som används idag mellan de keramiska plattorna kapillärt suger in vatten till fästmassan bakom plattorna och kan belasta tätskiktet med fritt vatten och hög ånghalt redan vid normal användning av våtrummet. Vi vill dock påpeka att det även förekommer mer moderna vattenavvisande fogar på marknaden idag som ger en betydligt mindre fuktbelastning i fästmassan jämfört med äldre kapillärsugande fogar. Det är emellertid svårt att alltid garantera portätheten i de moderna vattenavvisande fogarna vilket innebär att även i dessa fall så kan tätskiktet belastas med fritt vatten och hög ånghalt.

På grund av de höga kraven på tätskiktet har det inte gått att delreparera vätskebaserade tätskikt, dels för att man inte vet om och i så fall hur ett skadat vätskebaserat tätskikt kan återställas till fullgott skick och dels för att man inte vet om tätskiktet skadats under de keramiska plattor som inte byts (finns en uppenbar risk att det skadas vid anslutningar till plattor som tagits bort). Vidare har man inte haft något bra sätt att märka de vätskebaserade systemen så man vet vilket tätskikt som är applicerat. Detta eftersom det förekommer flera olika tätskiktssystem med samma kulör.

Länsförsäkringar ställde hösten 2008 krav på våtrumsbranschen att våtrummet skall delas in i våtzoneer samt ett antal funktionskrav. Ett av dessa funktionskrav var möjligheten till delreparationer. I gällande branschregler från Byggkeramikrådet (BKR) och AB Svensk Våtrumskontroll (GVK) har våtzoneer införts. Man har också infört krav på vilka tätskikt som får användas i våtzone 1. Detta innebär att tätskiktet i våtzone 1 idag skall bestå av ett foliesystem eller plastmatta (gäller väggar och golv som består av skivkonstruktioner). Enligt vår bedömning och erfarenheter från Länsförsäkringar sker i stort sett nästan alla fuktskador i våtzone 1. I de branschregler som hanterar våtrum med keramiska plattor som ytskikt är våtzone 1 definierad som hela golvet samt väggarna vid duschplatsen och en meter ut åt sidorna.

Foliesystemen och plastmattor skiljer sig från de vätskebaserade tätskikten i flera väsentliga avseenden. För det första består systemen av fabriksstillverkade produkter som levereras på rullar liknande tapetvåder och som sedan skall monteras ihop på plats. På grund av detta har man alltid ett tätskikt med kända egenskaper, t ex deformationsupptagande förmåga, tjocklek, vattentäthet m m oavsett vem som monterar systemen. För det andra har foliesystemen och plastmattor normalt sett också en mycket bättre deformationsupptagande förmåga samt utgör ett materialskikt som är lättare att kontrollera vid friläggning med avseende på brister/otätheter jämfört med vätskebaserade tätskikt. Således förekommer mycket bättre förutsättningar för att kontrollera dessa typer av tätskikt när man frilägger konstruktionen från de keramiska plattorna. Risken för att skada dessa tätskikt på de ytor som man inte vill riva minskar naturligtvis också. För det tredje skall alla godkända foliesystem vara märkta med produktnamn. Följaktligen kan man i samband med friläggningen ta reda på vilket foliesystem som är monterat i de fall där egenkontrollen saknas. En förutsättning för att kunna delreparera ett tätskikt är att veta vilket system som är monterat. Produktmärkning bör enligt vår bedömning även gälla plastmattor.

Med detta resonemang kan det enligt vår bedömning finnas förutsättningar att utföra delreparationer i ett våtrum om tätskiktet består av ett foliesystem eller en plastmatta. Det finns dock ingen framtagna metod som visar hur detta skall göras och som även innefattar problematiken med friläggning av fästmassan samt de keramiska plattorna. Att ta fram och få acceptans för en sådan metod torde vara mycket angeläget.

Idag förekommer det relativt många och dyra fuktskador på konstruktioner med keramiska plattor som ytskikt i våtrum. Enligt uppgifter från Länsförsäkringar är ca 95 % av det material man river ut vid en fuktskada oskadat. I det fall man skulle kunna delreparera istället för att riva hela våtrummet skulle detta få stora positiva konsekvenser, både ekonomiskt och miljömässigt. För brukaren skulle också en delreparation jämfört med rivning av hela våtrummet leda till en klar förbättring (mindre del av våtrummet måste rivas således kortare renoveringstid, delar av våtrummet kanske kan användas under renoveringstiden m m).

3 Syfte och mål

Syftet och målet med projektet har varit att tillsammans med Länsförsäkringar, tätskikts-tillverkare, BKR, GVK och Säker Vatten ta fram en metod som möjliggör delreparationer av tätskiktsfolier och plastmatta avsedda för keramiska våtrumskonstruktioner.

I projektet har det också ingått att formulera vilka krav som skall ställas på tätskikten och på de hantverkare som skall utföra delreparationer.

4 Förslag till provningsmetod

SP har i detta projekt tagit fram ett förslag för provningsmetod gällande reparerbarhet hos tätskiktsfolier och plastmatta för keramiska våtrumskonstruktioner. Förslaget har utvärderats och diskuterats med referensgruppen och går i korthet ut på följande:

1. En provlåda av spånskiva och plywood byggs upp på en europapall (1,2 x 0,8 m). På insidan av lådans plywoodväggar monteras en kartongklädd gipsskiva.
2. Tätskikt monteras efter tillverkarens monteringsanvisningar. Om tätskiktskonstruktionen är av typen tätskiktsfolie skall en skarv göras i mitten av provlådan enligt tillverkarens anvisningar.
3. Dagen efter applicering av tätskikt monteras kakelplattor med måtten ca 100 x 100 mm på hela golvytan och i ett skift på väggarna med hjälp av tillhörande fästmassa.
4. Efter härdning i maximalt 7 dygn fylls provlådan med vatten (100 mm vattenpelare). Vattenbelastningen behålls under 7 dygn.
5. Efter 7 dygns vattenbelastning töms vattnet ut. Kakelytan torkas synbart torr. Skadorna görs genom att hål borrar igenom kakel, fästmassa, tätskikt och underlag i centrum av provlådan dvs mitt över eventuell skarv. Skada görs även i ett av hörnen på provlådan så nära hörnet som det praktiskt är möjligt.
6. Skadade och omgivande kakelplattor tas bort och rester av fästmassa tas bort med metod som tätskiktstillverkaren har anvisat. Tätskiktet tas bort runt hålen på en yta av ca 1 dm². Hålen lagas och tätskiktet repareras enligt anvisningar från tätskiktsleverantören.
7. Dagen efter delreparationen monteras nya kakelplattor med tillhörande fästmassa.
8. Efter härdning i maximalt 7 dygn fylls provlådan med vatten (100 mm vattenpelare). Vattenbelastningen behålls under 28 dygn.
9. Efter provning demonteras provlådan under samma dygn som vattenbelastningen avslutades. Kakel och fästmassa tas bort. Även tätskikt tas bort, om det är möjligt. Inspektion efter eventuella läckage utförs.

Provningsresultatet resulterar i en uppgift om de två delreparationerna som utförts är vattentäta eller inte. Det får inte ha läckt på något sätt för att delreparationerna skall betraktas som vattentäta.

Vårt förslag till provningsmetod redovisas i sin helhet i bilaga 1. Observera att alla provningar som redovisas i detta projekt inte har utförts exakt som detta förslag.

Anledningen till att perforeringen av tätskiktet utförs mitt i lådan över eventuell vådskarv samt i ett vägghörn är att dessa platser bedöms som svårast att utföra en delreparation på.

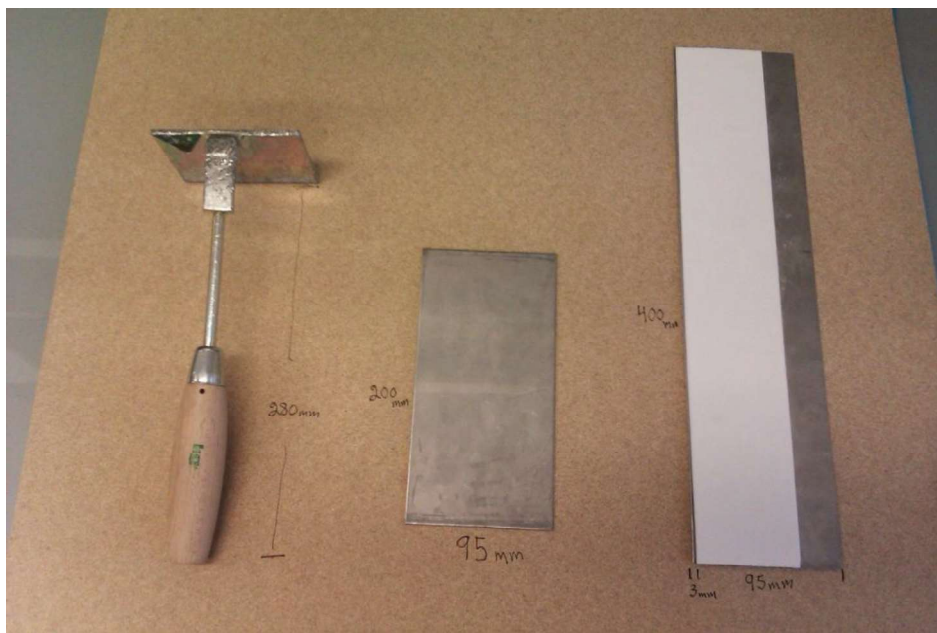
5 Borttagning av keramiska plattor och fästmassa

5.1 Allmänt

Innan projektet startade var vi relativt säkra på att det gick att delreparera tätskiktsfolier och plastmatta om man bara fick bort plattor och fästmassa utan att skada tätskiktet. Den provningsmetod för delreparation som finns angiven i ETAG 022 (Watertight covering kits for wet room and/or walls, Part 2: kits based on flexible sheets, moment 2.4.7.2 Repairability) berör inte keramiska plattor eller fästmassa. I provningsmetoden monteras varken fästmassa eller keramiska plattor och själva delreparationen kan utföras på valfri plats i provlådan. Enligt vår bedömning bör borttagning av fästmassa och keramiska plattor ingå vid en provningsmetod för delreparationer eftersom verkligheten innefattar detta arbetsmoment och man bör ställa samma höga krav på utförandet vid provning som vid en verklig delreparation.

5.2 Framtagna verktyg och använda elverktyg

För att på ett så enkelt, snabbt och säkert sätt ta bort keramiska plattor utan att skada tätskiktet har Christer Hagberg på SP tagit fram olika verktyg, se fotografi 1 nedan.



Fotografi 1. Framtagna verktyg för borttagning av keramiska plattor.

För borttagning av fästmassan har flera olika metoder använts. Det som har fungerat bäst har dock varit en så kallad "Multimaster" med diamantklinga. Med detta elverktyg kan man slipa bort fästmassan ända ner till tätskiktet med relativt god precision.

5.3 Provningsomgång 1

I den första av totalt två provningsomgångar gjordes fyra provlådor med samma tätskiktssystem (Centro). I tre av dessa provlådor monterades fästmassa och olika typer av keramiska plattor (kakelplattor i provlåda 1, klinkerplattor i provlåda 2 och granitplattor i provlåda 3). Anledningen till att vi provade olika typer av plattor var att vi ville undersöka om det fanns någon skillnad i svårighetsgrad att frilägga konstruktionen beroende på vilken typ av plattor som var monterad. I provlåda 4 monterades varken fästmassa eller keramiska plattor på tätskiktsfolien (referens).

I Centros tätskiktssystem limmas vådskarvarna ihop med en gummidispersion. Gummidispersion appliceras också över färdig vådskarv vilket innebär att fästmassan ligger direkt mot tätskiktsfolien på fria ytor och direkt mot gummidispersionen där vådskarvar förekommer.

5.3.1 Borttagning av plattor, provningsomgång 1

Med framtagna verktyg utfördes borttagning av de keramiska plattorna i provlåda 1-3, se fotografi 2 nedan.

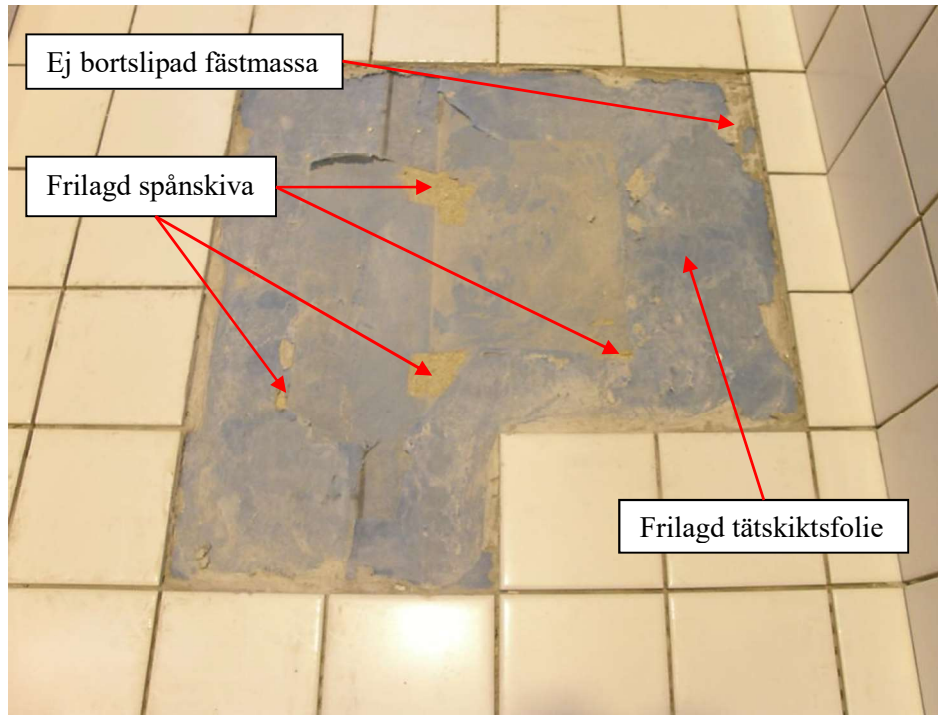


Fotografi 2. Borttagning av kakelplattor i provlåda 1.

I samtliga tre provlådor (provlåda 1-3) gick det förhållandevis enkelt att ta bort de keramiska plattorna. Dessa tre försök påvisar således att det inte skulle vara någon skillnad i svårighetsgrad att frilägga aktuell konstruktion beroende på vilket typ av keramisk platta som är monterad.

5.3.2 Borttagning av fästmassa, provningsomgång 1

Med ett elverktyg utfördes borttagning (slipning) av fästmassan i provlåda 1, se fotografi 3 nedan.



Fotografi 3. Borttagning (slipning) av fästmassa i provlåda 1.

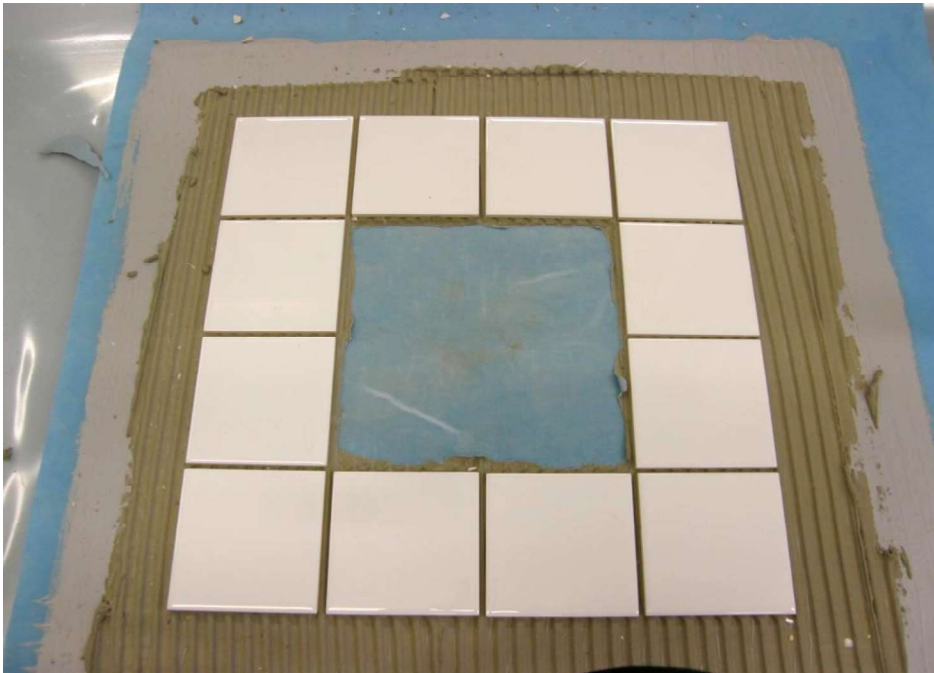
I undersökt provlåda (provlåda 1) gick det att slipa bort fästmassan även om det inte var alldeles enkelt. En iakttagelse vi gjorde var dock att fästmassan var mycket lätt att ta bort över vådskarven där gummidispersionen var applicerad ovanpå tätskiktet mot fästmassan.

I provlåda 2 och 3 utfördes inga försök att slipa bort fästmassan.

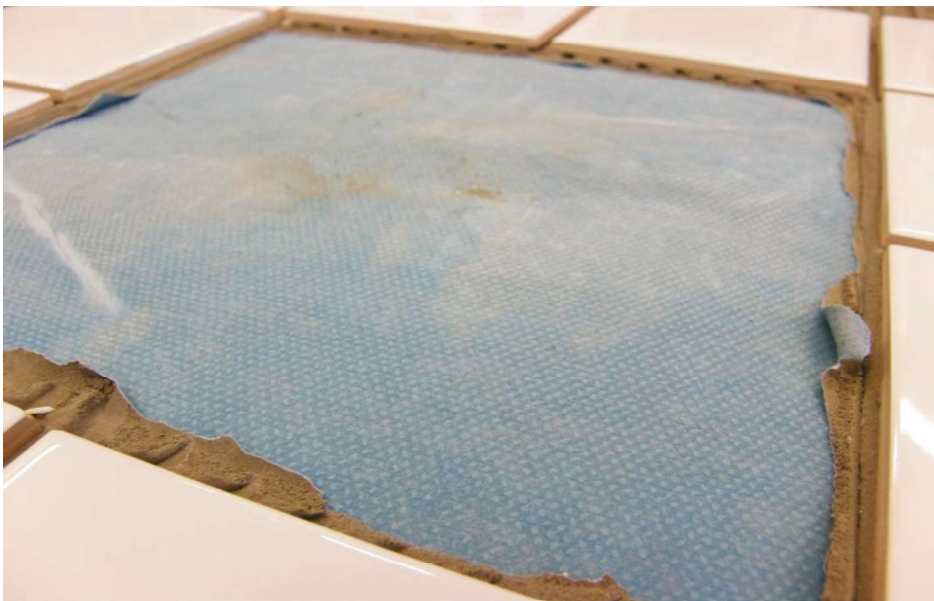
5.4 Extra försök att lättare få bort fästmassan

Mellan provningsomgång 1 och 2 utfördes ett extra försök att lättare få bort fästmassan från tätskiktet. I försöket användes återigen Centros tätskiktsfolie. Försöket gick ut på att montera ett heltäckande lager gummidispersion ovanpå tätskiktsfolien och sedan applicera fästmassa och kakelplattor. Efter att produkterna fått härda utfördes försök att ta bort plattor och fästmassa.

Resultatet av detta försök var att det var mycket lätt att få bort plattor och fästmassa från tätskiktet, se fotografi 4 och 5 nedan.



Fotografi 4. Borttagning av fästmassa och kakel, översiktsbild.



Fotografi 5. Borttagning av fästmassa och kakel, närbild.

5.5 Provningsomgång 2

I den andra av totalt två provningsomgångar gjordes sju provlådor med fem olika tätskiktssystem. I två provlådor applicerades heltäckande gummidispersion på tätskiktsfolien under fästmassan även fast tätskiktssystemen inte innefattade gummidispersion. Detta utfördes för att se om det även på dessa tätskiktsfolier blev lättare att ta bort fästmassan. Nedan redovisas vilka tätskikt och förutsättningar som gällde för provlåda 5-11 i tabellform.

Provlåda	Tätskiktssystem	Produkt	Övrigt
5	Folie	LIP	
6	Folie	LIP	Gummidispersion på tätskikt
7	Folie	Kiilto	
8	Folie	Kiilto	Gummidispersion på tätskikt
9	Folie	Sopro	
10	Folie	Mapei	
11	Plastmatta	Tarkett	

I samtliga provlådor (provlåda 5-11) monterades fästmassa och kakelplattor. I provlåda 11 användes fästmassa från Weber i halva lådan och fästmassa från LIP i andra halvan av lådan. I övriga provlådor användes respektive materialtillverkares egen fästmassa.

5.5.1 Borttagning av plattor, provningsomgång 2

Med framtagna verktyg utfördes borttagning av de keramiska plattorna i provlåda 5-11 enligt samma metod som innan.

I samtliga sju provlådor (provlåda 5-11) gick det förhållandevis enkelt att ta bort de keramiska plattorna.

5.5.2 Borttagning av fästmassa, provningsomgång 2

Med ett elverktyg utfördes borttagning (slipning) av fästmassan i provlåda 5-11, se fotografi 6-10.



Fotografi 6. Borttagning (slipning) av fästmassa i provlåda 5.



Fotografi 7. Borttagning (slipning) av fästmassa i provlåda 7.



Fotografi 8. Borttagning (slipning) av fästmassa i provlåda 9.



Fotografi 9. Borttagning (slipning) av fästmassa i provlåda 10.



Fotografi 10. Borttagning (slipning) av fästmassa i provlåda 11.

I alla undersökta provlådor (provlåda 5-11) gick det relativt bra att slipa bort fästmassan. Det gick dock inte lättare att ta bort fästmassan i de två provlådor (provlåda 6 och 8) där vi applicerat heltäckande gummidispersion på tätskiktet.

6 Utförda provningar

Eftersom detta har varit ett forskningsprojekt där vi tagit fram ett förslag till en ny provningsmetod och förutsättningslöst provat olika metoder och idéer, har alla utförda provningar inte utförts på samma sätt. Provningarna har heller inte utförts exakt enligt det förslag till provningsmetod vi tillsammans med referensgruppen har enats om i detta projekt.

6.1 Provningssomgång 1

I den första av totalt två provningssomgångar gjordes fyra provlådor med samma tätskiktssystem (Centro). I tre av dessa provlådor monterades fästmassa och olika typer av keramiska plattor (kakelplattor i provlåda 1, klinkerplattor i provlåda 2 och granitplattor i provlåda 3). I provlåda 4 monterades varken fästmassa eller keramiska plattor på tätskiktetsfolien (referens).

6.1.1 Provlåda 1

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktetsfolie från Centro som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av materialleverantören. Gummidispersion som tätning mellan vådskarvar. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 3 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 10 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 200 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan samt vid vägghörn utfördes av SP. 8 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 200 mm) i 28 dygn.

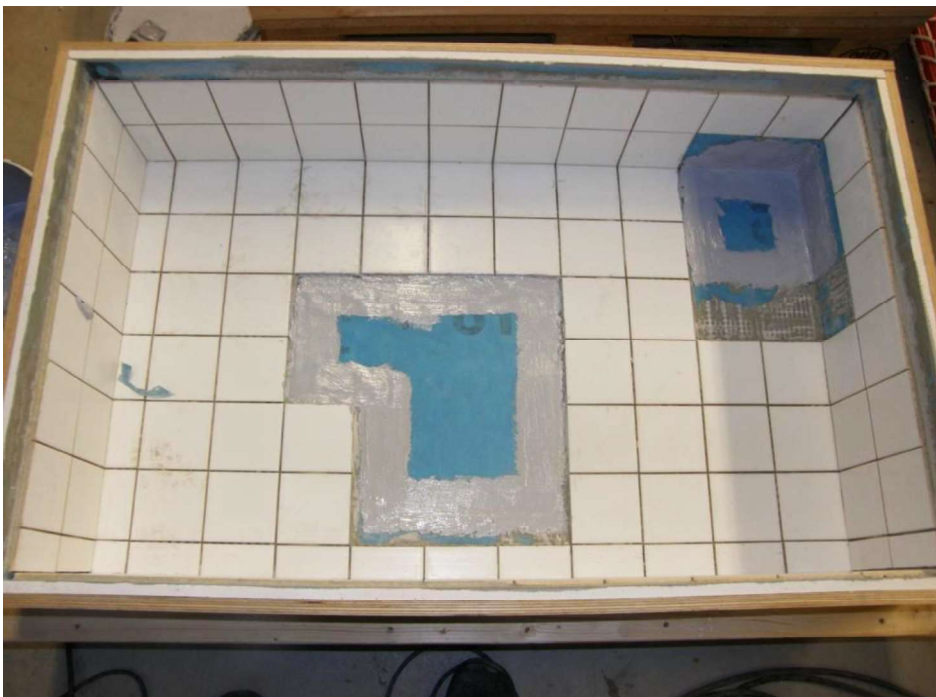
Redan när vi utförde delreparationen kunde vi konstatera ett mindre läckage vid vådskarven mitt i provlådan, se fotografi 11 på sida 21. Anledningen till detta bedömer vi är att gummidispersionen har mycket svårt att härda mellan två diffusionstäta skikt eftersom den innehåller vatten som måste torka för att produkten skall härda. Om inte produkten härdat kan vatten läcka igenom tätskiktssystemet i anslutning till vådskarvarna. Att gummidispersionen inte hade härdat ordentligt styrks av det faktum att gummidispersionen i vådskarven vid friläggningen var kletig.

Delreparationerna utfördes genom att gummidispersion applicerades på hela den frilagda ytan av tätskiktet. Ny tätskiktetsfolie monterades sedan på ytan som skulle delrepareras. På de nya vådskarvarna applicerades gummidispersion, se fotografi 12 på sida 21.

Efter 18 dygns vattenbelastning förekom ett kraftigt läckage och provningen avbröts, se fotografi 13 på sida 22. Även denna gång var gummidispersionen i vådskarvarna kletig vid friläggning.



Fotografi 11. Litet läckage vid vådskarv redan innan någon delreparation har utförts.



Fotografi 12. Utförd delreparation över vådskarv och vid vägghörn.



Fotografi 13. Kraftigt läckage på undersida provlåda.

6.1.2 Provlåda 2 och 3

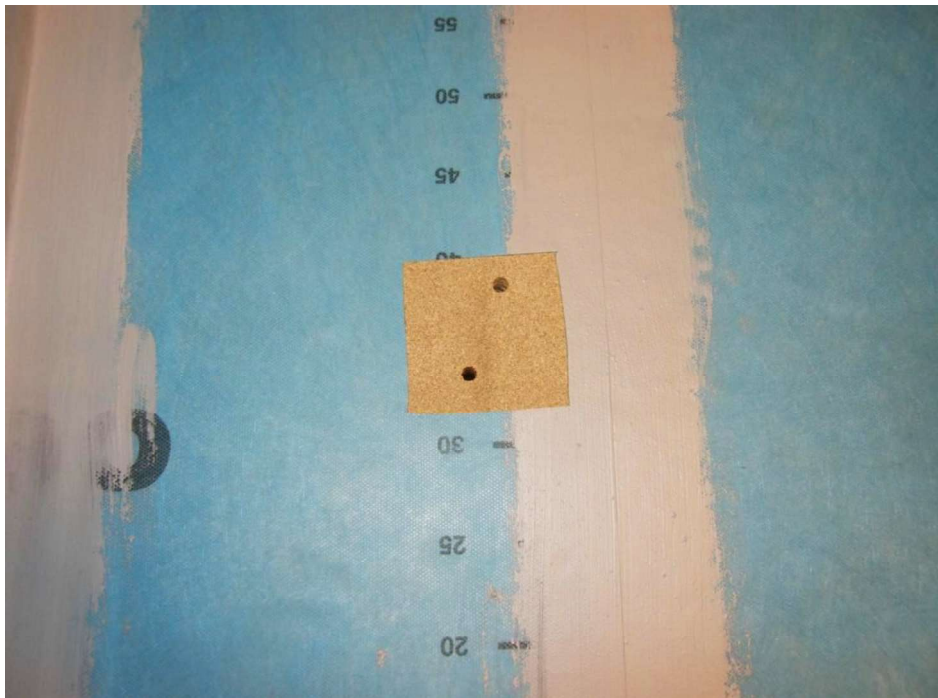
Eftersom provlåda 1 läckte innan vi utförde någon delreparation ansåg vi att det inte var någon ide att utföra någon provning på provlåda 2 och 3. Detta eftersom provlåda 1, 2 och 3 alla hade samma tätskiktssystem. Enda skillnaden mellan dessa provlådor var de keramiska plattorna.

6.1.3 Provlåda 4

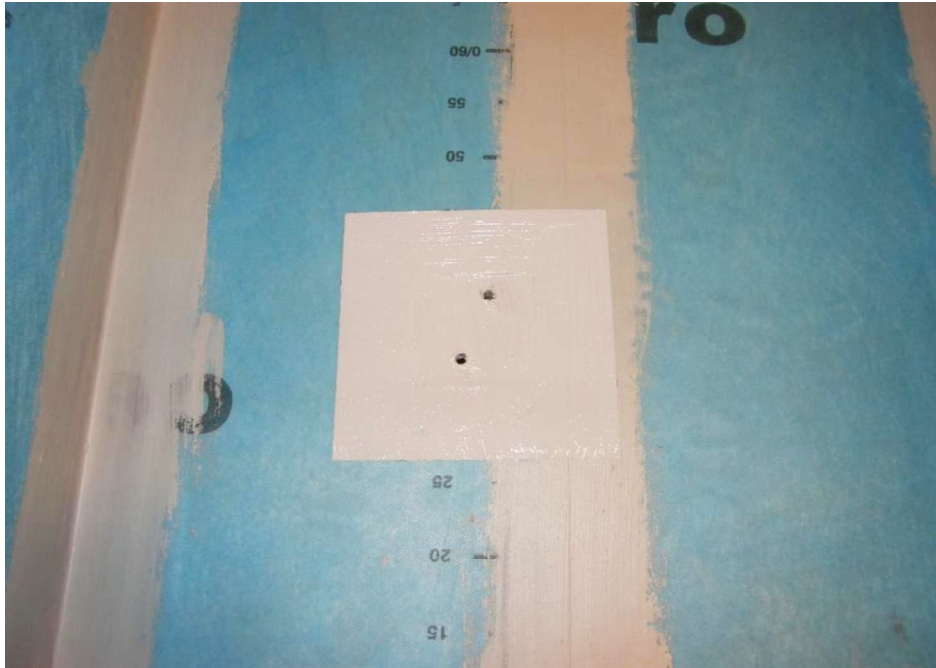
Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från Centro som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av SP. Gummidispersion som tätning mellan vådskarvar. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan utfördes av SP. 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 200 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att gummidispersion applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien, se fotografi 14 nedan och fotografi 15 på sida 24. Ny tätskiktsfolie monterades sedan på ytan som skulle delrepareras, se fotografi 16 på sida 24. På de nya vådskarvarna applicerades gummidispersion, se fotografi 17 på sida 25.

Efter 28 dygns vattenbelastning avslutades provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras, se fotografi 18 på sida 25.



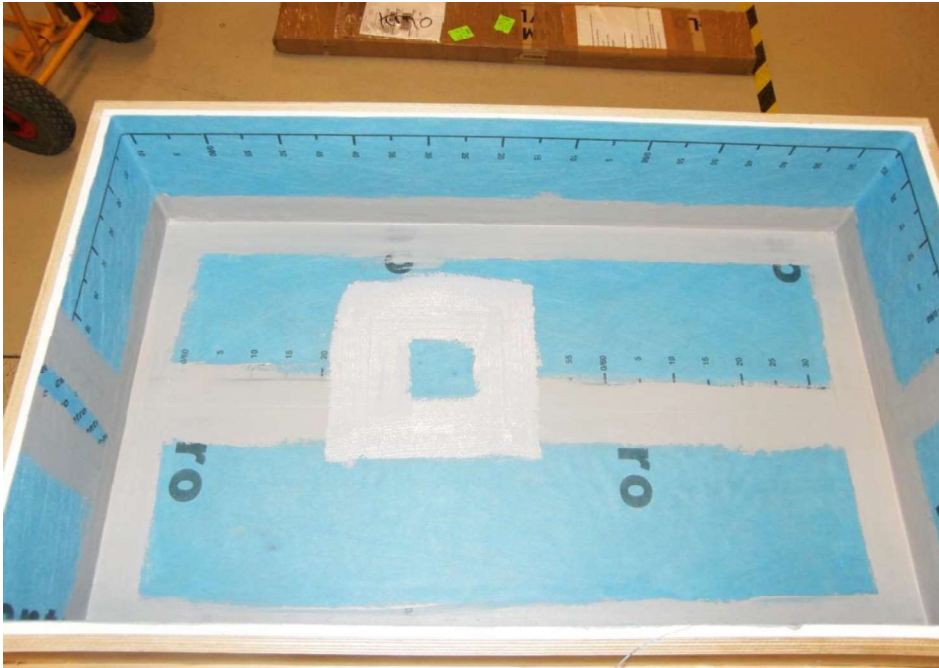
Fotografi 14. Delreparation över vådskarv mitt i provlåda.



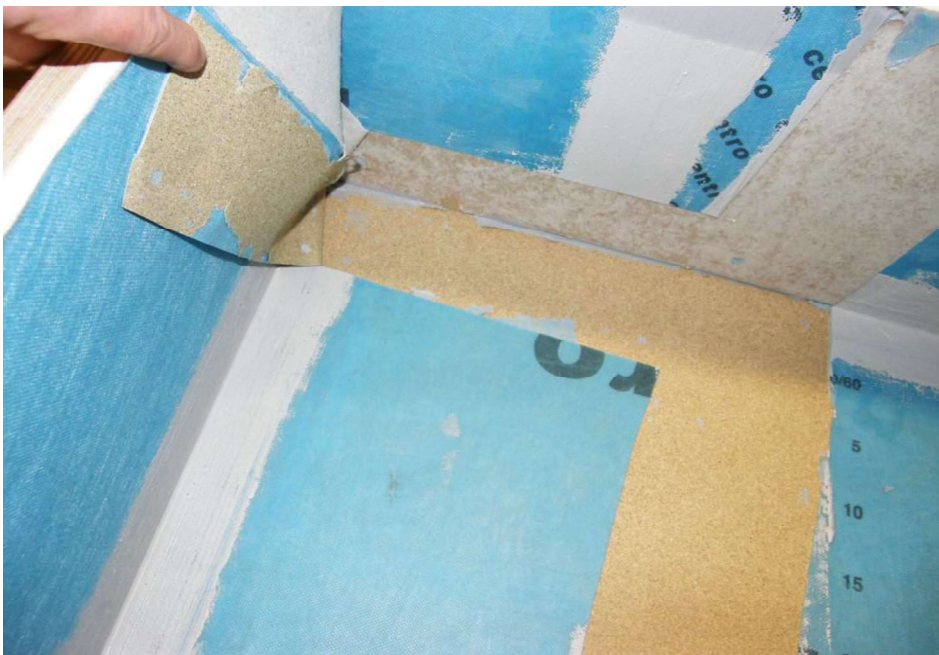
Fotografi 15. Gummidispersion över den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien.



Fotografi 16. Ny folie över ytan med gummidispersion.



Fotografi 17. Utförd delreparation över vådskarv mitt i provlådan.



Fotografi 18. Inget läckage kunde noteras vid friläggning.

6.2 Provningsomgång 2

I den andra av totalt två provningsomgångar gjordes sju provlådor med fem olika tät-skiktssystem. I två provlådor applicerades heltäckande gummidispersion på tätskikts-folien under fästmassan även fast tätskiktssystemen inte innefattade gummidispersion. Nedan redovisas vilka tätskikt och översiktliga förutsättningar som gällde för provlåda 5-11 i tabellform.

Provlåda	Tätskiktssystem	Produkt	Skarvteknik	Övrigt
5	Folie	LIP	Cementbaserat 2-komponent lim	
6	Folie	LIP	Cementbaserat 2-komponent lim	Gummidispersion på tätskikt
7	Folie	Kiilto	Fukthärdande lim	
8	Folie	Kiilto	Fukthärdande lim	Gummidispersion på tätskikt
9	Folie	Sopro	Fukthärdande lim	
10	Folie	Mapei	Fukthärdande lim	
11	Plastmatta	Tarkett	Svetsning	

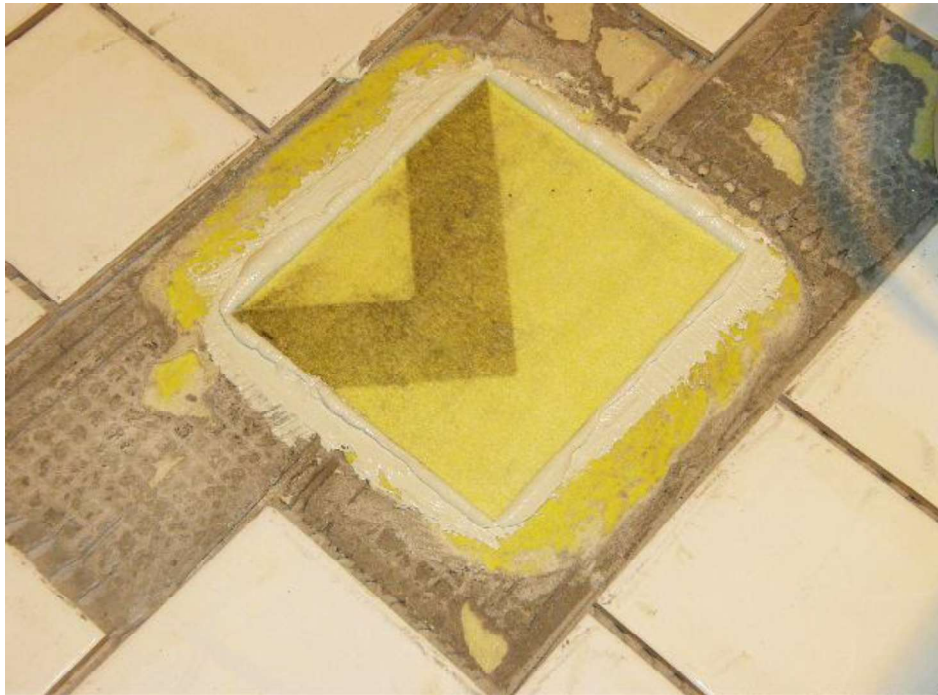
I samtliga provlådor (provlåda 5-11) monterades fästmassa och kakelplattor. I provlåda 11 användes fästmassa från Weber i halva lådan och fästmassa från LIP i andra halvan av lådan. I övriga provlådor användes respektive materialtillverkares egen fästmassa.

6.2.1 Provlåda 5

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från LIP som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av materialleverantören. Cementbaserat 2-komponent lim som tätning mellan vådskarvar. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan utfördes av materialleverantören. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet vid utförd delreparation. Ca 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att ett cementbaserat 2-komponent lim applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien. Ny tätskiktsfolie monterades sedan på ytan som skulle delrepareras, se fotografi 19 nedan.

Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras.



Fotografi 19. Ny folie över ytan med cementbaserat 2-komponent lim.

6.2.2 Provlåda 6

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från LIP som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av materialleverantören. Cementbaserat 2-komponent lim som tätning mellan vådskarvar. Gummidispersion applicerades över hela tätskiktet, se fotografi 20 nedan (avsteg från gällande monteringsanvisningar). Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan utfördes av materialleverantören. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet vid utförd delreparation. Ca 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att ett cementbaserat 2-komponent lim applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien. Ny tätskiktsfolie monterades sedan på ytan som skulle delrepareras

Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras.



Fotografi 20. Heltäckande skikt med gummidispersion appliceras på tätskiktet.

6.2.3 Provlåda 7

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från Kiilto som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av materialleverantören. Fukthärdande lim som tätning mellan vådskarvar. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan utfördes av SP. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet vid utförd delreparation. Ca 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att ett fukthärdande lim applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien. Ny tätskiktsfolie monterades sedan på ytan som skulle delrepareras, se fotografi 21 nedan.

Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras som orsakats av delreparationen. Det förekom dock en liten fuktfläck på spånskivan ca 5 cm från utförd delreparation. Enligt vår bedömning beror detta läckage (total yta ca 1 cm²) sannolikt på att tätskiktet perforerades i samband med att vi rev lådan lite för oförsiktigt efter avslutad provning (vatten finns kvar i fästmassan även om själva provlådan har tömts från allt synligt vatten).



Fotografi 21. Ny folie över ytan med ett fukthärdande lim.

6.2.4 Provlåda 8

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från Kiilto som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av materialleverantören. Fukthärdande lim som tätning mellan vådskarvar. Gummidispersion applicerades över hela tätskiktet (avsteg från gällande monteringsanvisningar). Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan utfördes av SP. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet vid utförd delreparation. Ca 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att ett fukthärdande lim applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien.

Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras.

6.2.5 Provlåda 9

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från Sopro som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av SP. Fukthärdande lim som tätning mellan vådskarvar. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan samt vid vägghörn utfördes av SP. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet vid utförd delreparation. Ca 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att ett fukthärdande lim applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien, se fotografi 22 nedan.

Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras, se fotografi 23 på sidan 31.



Fotografi 22. Ny folie över ytan med ett fukthärdande lim.



Fotografi 23. Inget synligt läckage och lågt fuktvärde i spånskivan.

6.2.6 Provlåda 10

Förutsättningarna för denna provning var följande: tätskiktsfolie från Mapei som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av SP. Fukthärdande lim som tätning mellan vådskarvar. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan samt vid vägghörn utfördes av SP. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet vid utförd delreparation. Ca 7 dygns härdning innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att ett fukthärdande lim applicerades på den frilagda spånskivan samt 5 cm in på folien, se fotografi 24 nedan.

Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras, se fotografi 25 på sidan 32.



Fotografi 24. Ny folie över ytan med ett fukthärdande lim.



Fotografi 25. Inget synligt läckage och lågt fuktvärde i spånskivan.

6.2.7 Provlåda 11

Förutsättningarna för denna provning var följande: plastmatta från Tarkett som monterades enligt gällande monteringsanvisningar av materialleverantören. Svetsning som tätning mellan olika delar av plastmattan. Kakelplattor och fästmassa monterades ca 1 dygn efter tätskiktet. Härdning i ca 7 dygn innan vattenbelastning. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 7 dygn. Delreparationen av tätskiktet mitt i lådan samt vid vägghörn utfördes av materialleverantören. Vattenbelastning (ca 100 mm) i 28 dygn.

Delreparationerna utfördes genom att plastmattan skars bort på en lokal yta mitt i provlådan och vid vägghörn, se fotografi 26 nedan. Ny plastmatta monterades på spånskivan och svetsades fast, se fotografi 27 på sidan 34.

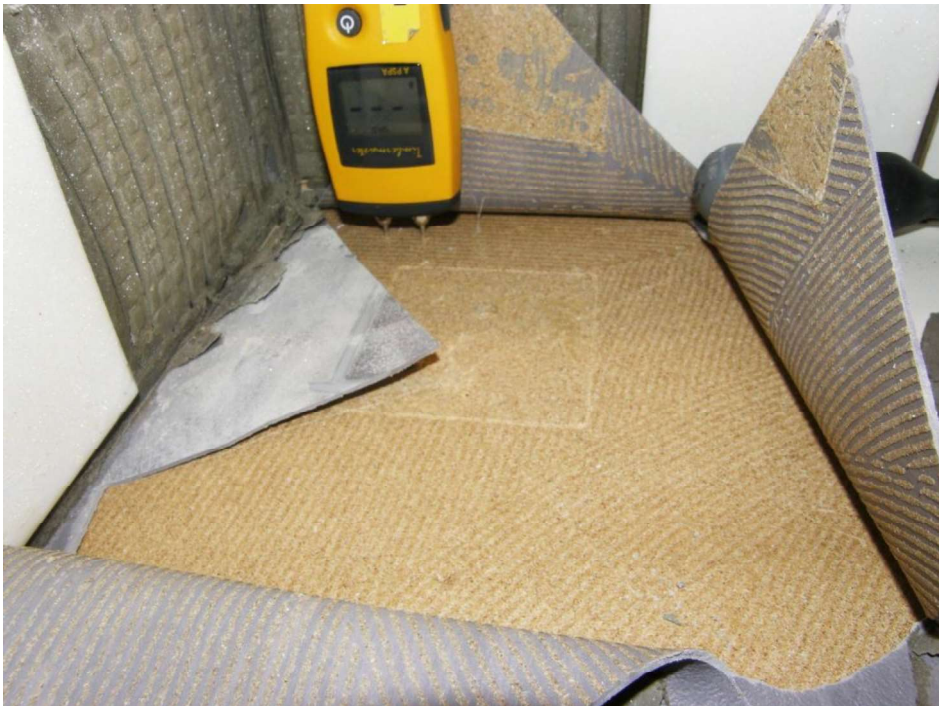
Efter 28 dygns vattenbelastning avbröts provningen och provlådan demonterades. Inget läckage kunde noteras, se fotografi 28 på sidan 34 och fotografi 29 på sidan 35.



Fotografi 26. Frilagd spånskiva i anslutning till vägghörn.



Fotografi 27. Utförd delreparation i anslutning till vägghörn.



Fotografi 28. Inget synligt läckage och lågt fuktvärde i spånskivan.



Fotografi 29. Inget synligt läckage och lågt fuktvärde i spänskivan.

6.3 Sammanfattning av utförda provningar

Nedan redovisas en sammanfattande tabell av alla utförda provningar i detta projekt:

Provlåda	Tätskiktssystem	Produktnamn	Övriga noteringar	Resultat
1	Folie	Centro		Läckage
2	Folie	Centro		Ej utfört
3	Folie	Centro		Ej utfört
4	Folie	Centro	Utan fästmassa och plattor	Tätt
5	Folie	LIP		Tätt
6	Folie	LIP	Med gummidispersion	Tätt
7	Folie	Kiilto		Tätt
8	Folie	Kiilto	Med gummidispersion	Tätt
9	Folie	Sopro		Tätt
10	Folie	Mapei		Tätt
11	Plastmatta	Tarkett		Tätt

7 Labbprovning mot arbete i fält

I detta forskningsprojekt har vi endast utfört labbprovningar för att se om delreparationer av tätskiktsfolier och plastmatta över huvud taget är möjliga att utföra på keramiska våtrumskonstruktioner. Vid eventuella delreparationer i verkliga våtrum kan man ställas inför många situationer som inte går eller är mycket kostsamma att simulera vid labbprovningar. Således måste varje skada bedömas från fall till fall för att se om det är möjligt att utföra en delreparation med tillräcklig säkerhet mot nya fuktskador och om det är ekonomiskt korrekt. Nedan redovisas en punktlista på några detaljer som har betydelse för möjligheten att utföra delreparationer som vi inte provat i detta projekt:

- Blött eller skadat underlag till tätskiktet
- Olika typer, fabrikat och storlek av keramiska plattor
- Olika härdning av fästmassor
- Fogar mellan keramiska plattor

I labbprovningarna har underlaget till tätskiktet aldrig varit skadat eller blött. Vid delreparationer i verkliga våtrum kan man dock förvänta sig både skadade och blöta underlag som måste åtgärdas innan konstruktionen kan återställas. Blöta material under tätskiktet kan också leda till att vidhäftningen mellan underlag och tätskikt kan bli mycket dålig. Vår rekommendation vid dessa skadefall är att konstruktionen (tätskikt och ytskikt) rivs bort tills skadan upphör samt minst 25 cm till in på oskadat underlag. Allt skadat material byts ut och ersätts med nytt oskadat material enligt gällande branschregler. Tätskiktet närmast skadan rengörs från fästmassa och nytt tätskikt sammanfogas med det befintliga tätskiktet enligt gällande monteringsanvisningar för aktuellt tätskikt. Fästmassa och ytskikt återställs enligt gällande branschregler.

I utförda labbprovningar har vi visserligen provat tre olika typer av keramiska plattor (kakel, klinker och granit) och inte sett någon större skillnad på möjligheten att ta bort dessa. Vi har dock inte provat alla fabrikat och storlekar. Vår bedömning är att fabrikatet på plattor inte har någon större påverkan på borttagningen. Storleken tror vi dock kan ha stor betydelse för möjligheten att ta bort plattorna utan att skada underliggande tätskikt, ju större plattor desto svårare att ta bort dessa. Detta är således något man måste beakta och prova vid friläggningar i verkliga våtrum.

I labbprovningarna har vi endast arbetat med blöta fästmassor som haft begränsad tid att härda. I verkliga våtrum kommer både blöta och torra fästmassor att existera. Det kommer också att existera fästmassor som härdat under kort och lång tid. Exakt hur detta påverkar vidhäftningen beror på många olika faktorer. Även detta är således något man måste beakta och prova vid friläggningar i verkliga våtrum.

I labbprovningarna har vi inte använt någon fog mellan de keramiska plattorna. Detta eftersom vi vill ha en så snabb fuktbelastning som möjligt på tätskiktet. Vi anser dock att det inte är något problem för en duktig hantverkare att ta bort fogen med t ex elektriska verktyg men att man måste vara försiktig med arbetsdjupet på verktyget så man inte punkterar tätskiktet.

8 Krav på hantverkare, produkter och dokumentation

Eftersom delreparationer inte är enkla att utföra samt att små fel eller brister kan få stora konsekvenser anser vi att man bör ställa krav på dem som skall utföra arbetet, på arbets sätt och på ingående produkter. Förslaget till dessa krav har diskuterats med referensgruppen. De krav som bör uppfyllas för att få utföra delreparationer är:

- Certifierade och särskilt utbildade hantverkare
- Provade och godkända produkter
- Kvalitetssäkring av arbetet genom kvalitetsdokument och fotodokumentation
- Inmonterade fuktmätare för efterkontroll i de första genomförda delreparationerna

8.1 Certifierade och särskilt utbildade hantverkare

De hantverkare som skall utföra själva delreparationen av tätskiktet skall både ha en teoretisk och en praktisk utbildning. Vårt förslag är att någon central organisation håller i den teoretiska utbildningen och att den praktiska utbildningen sker av respektive tätskiktstillverkare eftersom dessa har bäst kunskap om sina egna produkter. Tanken är att de som skall utföra delreparationerna ska ha en gedigen kunskap och utbildning som plattsättare samt en specifik utbildning på det tätskiktssystem de skall utföra delreparationer på. Således bör hantverkarna på något sätt bli certifierade av ett opartiskt certifieringsorgan på ett specifikt tätskiktssystem och endast utföra delreparationer på detta system.

Exakt hur utbildningen och certifieringen skall se ut är i dagsläget inte klart. Detta skall tas fram av en arbetsgrupp som Peter Bratt på Länsförsäkringar ansvarar för.

8.2 Provade och godkända produkter

Tätskiktssystemet skall vara provad och godkänd för delreparation. I provningsmetoden skall det ingå delreparation på de platser där det är svårast att utföra reparationer, t ex vägghörn och vådskarvar. Provningsmetoden bör också ta hänsyn till eventuella torktider i monteringsanvisningen samt borttagning av fästmassa och keramiska plattor. Endast de produkter som är provade tillsammans med godkänt resultat får användas i ett våtrum som skall delrepareras.

Arbetsbeskrivning för delreparation av ett specifikt tätskiktssystem tas fram av materialleverantören. Beskrivningen skall följas av hantverkarna vid en delreparation. Arbetsbeskrivning skall också överensstämma med det sätt man har utfört delreparationen vid den godkända provningen.

8.3 Kvalitetssäkring av arbetet genom kvalitetsdokument och fotodokumentation

Kvalitetssäkring av utfört arbete är mycket viktigt för ett bra slutresultat. Ett kvalitetsdokument skall därför lämnas till kund och/eller försäkringsbolag efter utförd delreparation. I dokumentet skall det framgå vem som utfört vad, kontaktuppgifter, behörighet, kort beskrivning av skadan, torktider mellan delmoment m m. Kvalitetsdokumentet skall också kompletteras med en komplett fotodokumentation på utfört arbete samt tillverkarens arbetsbeskrivning på hur en delreparation skall utföras.

Eftersom arbetsbeskrivningen visar hur man skall utföra delreparationen och fotodokumentationen på ett enkelt och billigt sätt beskriver hur delreparationen är utförd innebär detta en effektiv kvalitetssäkring. Denna dokumentation blir också en värdehandling samt till stor hjälp för kunden och försäkringsbolagen om något skulle gå fel. De arbetsmoment som bör fotodokumenteras är:

- Översiktsbild före friläggning
- Skadans omfattning efter rivning, både översiktsbild och närbilder
- Åtgärdat underlag
- Del av tätskikt som rengjorts från fästmassa, både översiktsbild och närbilder
- Utförd delreparation, både översiktsbild och närbilder
- Färdigt våtrum

Om det går att avgöra skadeorsak bör också denna noteras och om det är möjligt fotograferas.

8.4 Inmonterade fuktmätare för efterkontroll

Eftersom inga fältförsök har utförts i detta forskningsprojekt bör ett antal delreparationer följas upp i ett tidigt skede. Detta kan med fördel utföras med inmonterade fuktmätare som på ett eller annat sätt kan läsas av utan att göra något ingrepp i aktuella konstruktioner. Det förekommer flera olika typer av fuktmätare på marknaden men gemensamt är att de kan avgöra om ett läckage uppstår i anslutning till den utförda delreparationen eller inte.

Visserligen kommer denna åtgärd att kosta pengar. Vi vill dock påpeka att fuktmätarna i dag är relativt billiga samt att kostnaden för denna kvalitetssäkring är mycket liten i förhållande till vad alla fuktskador kostar att åtgärda.

9 Diskussion och slutsats

I detta forskningsprojekt har vi konstaterat att delreparationer på tätskiktfolier och plastmatta avsedda för keramiska våtrumskonstruktioner är möjliga att utföra i labbmiljö. Av totalt nio olika provlådor som provats var det bara en där vi kunde konstatera läckage genom tätskiktet under provningstiden. Det finns dock ett antal förutsättningar som måste beaktas innan man kan börja delreparera tätskiktssystemen i verkliga våtrum:

- Utbildning och certifiering av hantverkare
- Provade och godkända tätskiktssystem för delreparation med tydliga arbetsbeskrivningar
- Uppföljning av delreparerade våtrumskonstruktioner med inmonterade fukt-mätare

Således bör inga delreparationer i någon större omfattning utföras innan hantverkarna är utbildade och certifierade på detta arbete samt att tätskiktssystemen är provade och godkända med tillhörande arbetsbeskrivning. Provningsmetoden bör också ta hänsyn till eventuella torktider i monteringsanvisningen samt borttagning av fästmassa och keramiska plattor.

Det kan också uppstå situationer där det inte kommer att vara lämpligt att utföra delreparationer, t ex för stor skada i förhållande till våtrummet storlek eller att tätskiktets funktion inte bedöms vara betryggande (risk för läckage). Varje skada måste därför bedömas från fall till fall utifrån möjligheterna att utföra en delreparation. I det fall man bedömer att en delreparation är möjlig men arbetet på plats påvisar svårigheter som innebär risk för nya läckage bör arbetet med delreparation avbrytas och hela våtrummet åtgärdas.

Av de provlådor som provats med fästmassa och kakel har samtliga tätskiktssystem som varit täta använt ett härdande lim (foliesystem) eller svetsning (plastmatta) som skarvmetod.

Den provningsmetod för delreparation som finns angiven i ETAG 022 (Watertight covering kits for wet room and/or walls, Part 2: kits based on flexible sheets, moment 2.4.7.2 Repairability) berör inte keramiska plattor eller fästmassa. I denna provning monteras varken fästmassa eller keramiska plattor och själva delreparationen kan utföras på valfri plats i provlådan. Enligt vår bedömning bör borttagning av fästmassa och keramiska plattor ingå vid en provningsmetod för delreparationer eftersom verkligheten ser ut så och ställer samma höga krav på utförandet vid provning som vid en verklig delreparation.

I detta forskningsprojekt har vi utfört delreparationer på samma tätskiktssystem men med olika förutsättningar, t ex en provlåda med tätskikt, fästmassa och keramiska plattor samt en provlåda med endast tätskikt (som referens). I den provlåda där vi utförde delreparationen utan att montera och demontera keramiska plattor och fästmassa uppkom inget läckage. I den provlåda där vi monterade och demonterade keramiska plattor och fästmassa innan vi utförde delreparationen uppkom ett kraftigt läckage. Med bakgrund av detta rekommenderar vi att provning och utvärdering av delreparationer skall utföras med en metod som innefattar montering och demontering av fästmassa och kakel. Vi rekommenderar också att delreparationerna skall utföras på de mest känsliga platserna, t ex vägghörn och vådskarv.

Borttagning av de keramiska plattorna har enligt vår bedömning gått bra och relativt snabbt med framtagna verktyg. Detta är en viktig aspekt eftersom tidsåtgången att frilägga konstruktionen påverkar kostnaden att utföra en delreparation. Även om en delreparation är möjlig att utföra bör ju kostnaden för delreparationen vara lägre än kostnaden för att åtgärda hela våtrummet.

Borttagningen av fästmassan har enligt vår bedömning gått bra i de flesta fall (slipning med elektriska handverktyg). Här förekommer dock vissa skillnader mellan olika tätskikt. Som ett exempel var det mycket lätt på en tätskiktsfolie att få bort fästmassa om man kompletterade folien med ett heltäckande lager av gummidispersion mellan folien och fästmassan. På två andra tätskiktsfolier blev det dock inte lättare att få bort fästmassan om man kompletterade folierna med ett heltäckande lager av gummidispersion mellan folierna och fästmassan.

Ett viktigt led i arbetet för att undvika nya skador vid framtida delreparationer är kvalitetssäkringen av utfört arbete. Ett kvalitetsdokument skall därför lämnas till kund och/eller försäkringsbolag efter utförd delreparation. I dokumentet skall det tydligt framgå vem som utfört vad, kontaktuppgifter, behörighet, kort beskrivning av skadan, torktider mellan delmoment m m. Kvalitetsdokumentet skall också kompletteras med en komplett fotodokumentation på utfört arbete samt tillverkarens arbetsbeskrivning på hur en delreparation skall utföras.

Eftersom arbetsbeskrivningen visar hur man skall utföra delreparationen och fotodokumentationen på ett enkelt och billigt sätt beskriver hur delreparationen är utförd är detta enligt vår bedömning en mycket effektiv kvalitetssäkring.

Till sist vill vi åter påpeka att det är viktigt att följa upp ett antal delreparationer i verkliga våtrum i ett tidigt skede med inmonterade givare. Detta för att påvisa att inga läckage uppkommer vid delreparationerna. Om detta inte utförs finns risk att läckage uppkommer som tar lång tid att upptäcka och således hindras möjligheten att i ett tidigt skede rätta till eventuella brister vid de delreparationer som utförs på samma sätt i andra våtrum.

Provning av reparerbarhet hos tätskiktsfolier
och plastmatta för våtrumskonstruktioner



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857 SE-501 15 Borås

Innehåll

1	Omfattning och tillämpning	4
2	Princip	4
3	Utrustning	4
4	Provningens utförande.....	5
4.1	Montering av provlåda	5
4.2	Dag 1 – Montering av tätskikt.....	5
4.3	Dag 2 – Montering av kakel	6
4.4	Dag 9 – Initial vattenbelastning.....	6
4.5	Dag 16 – Utför skador och delreparation	7
4.6	Dag 17 – Montera kakel på delreparationen.....	8
4.7	Dag 24 – Vattenbelastning	9
4.8	Dag 52 – Utvärdering	9
5	Resultat.....	10
6	Rapport	10
A.1	Byggsats.....	11

1 Omfattning och tillämpning

Syftet med denna provningsmetod är att utvärdera om en skadad keramisk våtrumskonstruktion går att delrepara. Denna metod är avsedd för provning av tätskiktsfolier och plastmatta avsedda som tätskikt i keramiska våtrumskonstruktioner.

2 Princip

Provningsen utförs på en relativt liten modell av ett golv i ett våtutrymme. I en ”provlåda” byggs en keramisk våtrumskonstruktion upp där keramiska plattor monteras. En initial vattenbelastning utförs och två skador simuleras i konstruktionen. Rengöring och delreparation utförs. Den delreparerade konstruktionen vattenbelastas under 28 dygn. Inspektion efter eventuella läckage utförs.

3 Utrustning

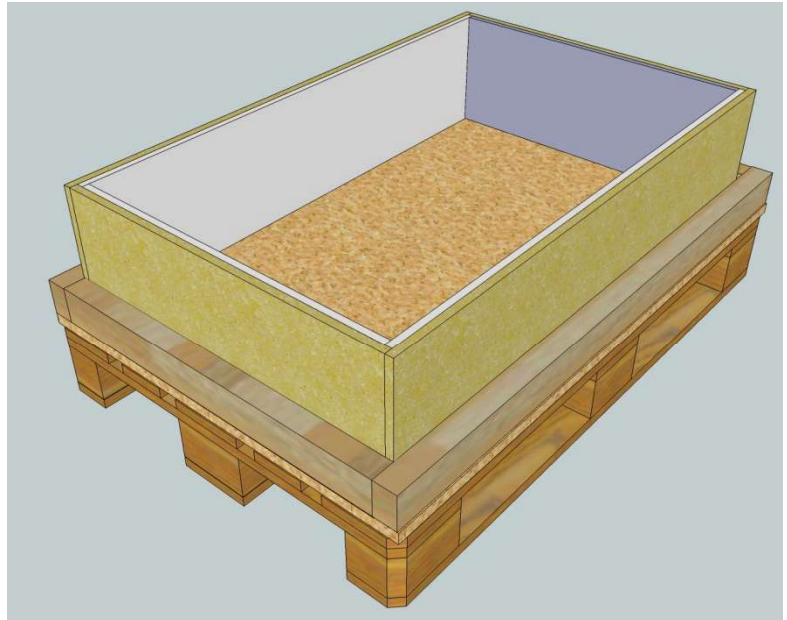
- Europapall
- Reglar av trävirke, dimension 45 x 70 mm
- Spånskiva, tjocklek 22 mm
- Plywoodskiva, tjocklek 15 mm
- Kartongbeklädd gipsskiva, tjocklek 13 mm
- Tätskiktskonstruktion med eventuellt tillhörande prefabricerade innerhörn och förseglingsremsor
- Fästmassa tillhörande tätskiktskonstruktionen
- Kakelplattor, ca 100 x 100 mm med hög vattenabsorptionförmåga
- Borrmaskin
- Borr med diameter 10 mm
- Eventuellt cementbaserat spackel
- Våg, används om specificerad mängd tätskikt eller lim skall appliceras på underlagsmaterial.
- Fuktindikeringsinstrument
- Utrymme med normalt inomhusklimat.
- Kakelkryss eller likande som gör att fogbredden mellan kakelplattorna blir ca 3 mm.

4 Provningens utförande

4.1 Montering av provlåda

En provlåda enligt figur 1 byggs på en Europapall.

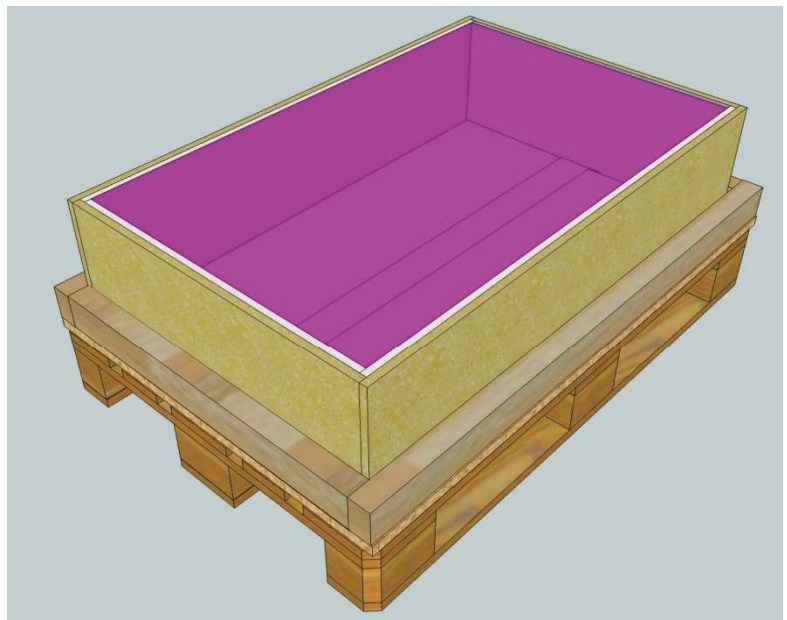
Dimensioner, se bilaga 1.



Figur 1

4.2 Dag 1 – Montering av tätskikt

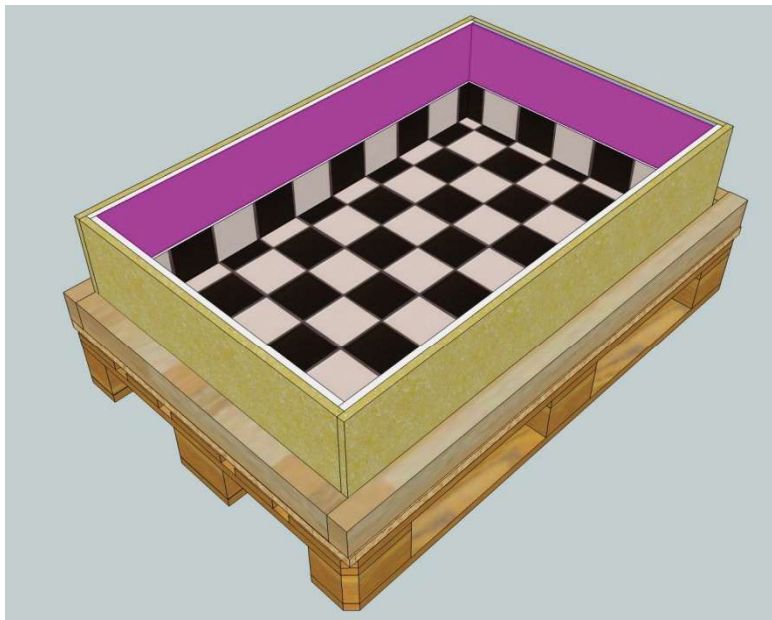
Provlådans insida beläggs och bekläds med den aktuella tätskiktskonstruktionen enligt tillverkarens anvisningar, se figur 2. Om konstruktionen innefattar prefabricerade hörn och förseglingsremmar skall även dessa monteras. Om tätskiktskonstruktionen är av typen tätskiktsfolie eller annan typ av material som levereras som rullmaterial skall en längsgående skarv göras mitt på golvytan i provlådan enligt tillverkarens anvisningar.



Figur 2

4.3 Dag 2 – Montering av kakel

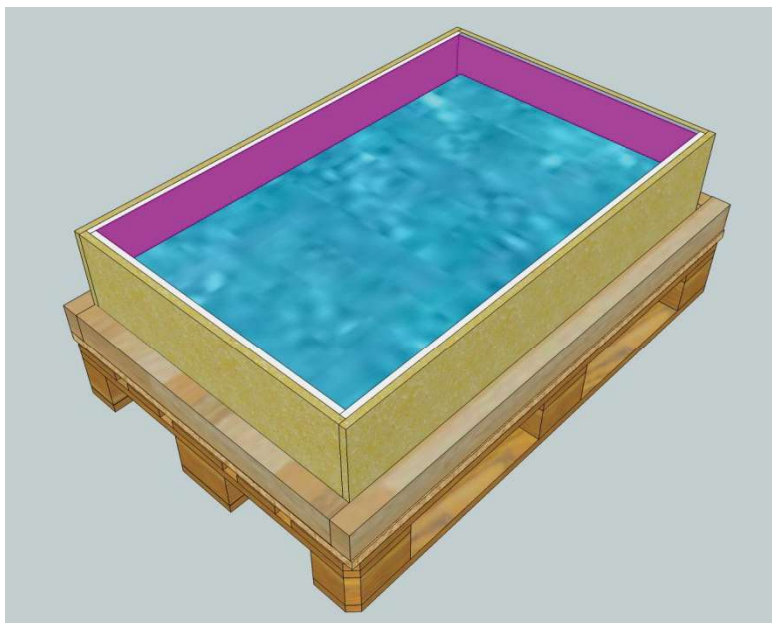
Dagen efter applicering av tätskikt monteras kakelplattor med måtten ca 100 x 100 mm på hela golvytan och i ett skift på väggarna med hjälp av en fästmassa tillhörande den keramiska våtrumskonstruktionen, se figur 3. Fogbredden skall vara ca 3 mm. Notera att någon fogmassa inte skall användas mellan kakelplattorna. Konstruktionen tillåts härda max 7 dygn före vattenbelastning.



Figur 3

4.4 Dag 9 – Initial vattenbelastning

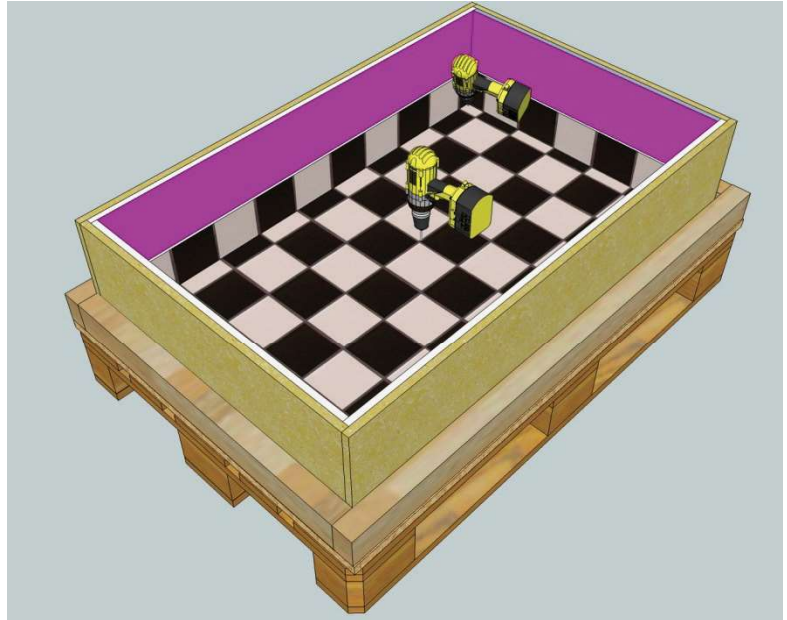
Provlådan fylls med rumstempererat vatten till en nivå ca 1 cm över kanten på skiftet med kakelplattor på väggytan, se figur 4 (detta ger ett vattendjup på ca 100 mm). Denna vattenbelastning behålls under 7 dygn.



Figur 4

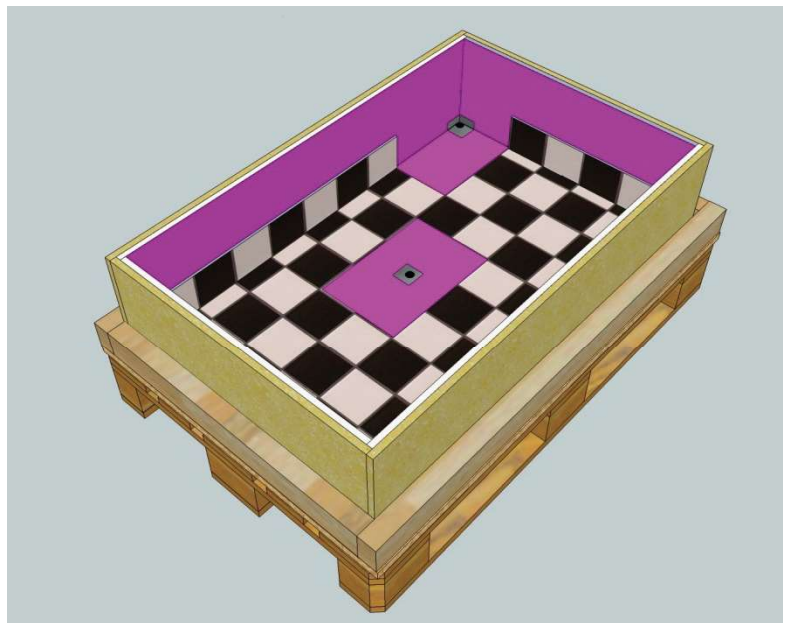
4.5 Dag 16 – Utför skador och delreparation

Efter 7 dygns vattenbelastning töms vattnet ut. Kakelytan torkas torr och en skada görs i kakelplattan som är i centrum av provlådan dvs. mitt över skarven i tätskiktet av rullmaterial. En skada görs även i ett av hörnen på provlådan, så nära hörnet som det praktiskt är möjligt. Skadorna görs genom att hål borraras igenom kakel, fästmassa, tätskikt och underlag med ett borr med diameter 10 mm, se figur 5.



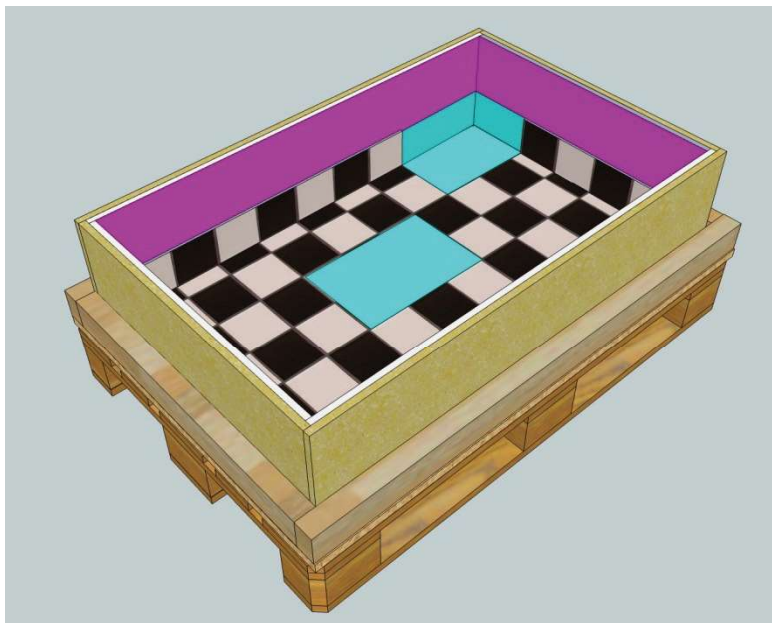
Figur 5

Skadade och omgivande kakelplattor tas bort och rester av fästmassa tas bort med metod som tätskiktstillverkaren har anvisat, se figur 6. Tätskiktet tas bort runt skadorna på en yta om ca 1 dm².



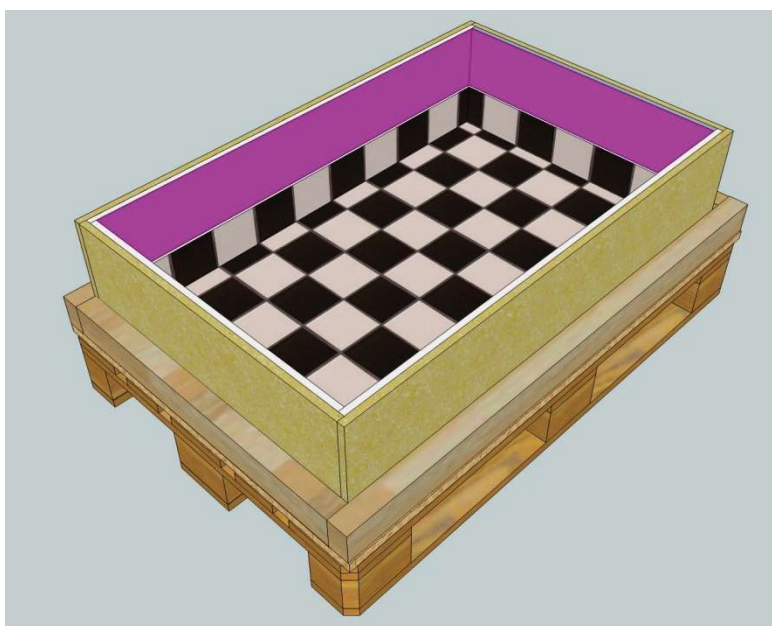
Figur 6

Skadorna lagas eventuellt med cementbaserat spackel och tätskiktstrukturen repareras enligt anvisningar från tätskiktstillverkaren, se figur 7.

**Figur 7**

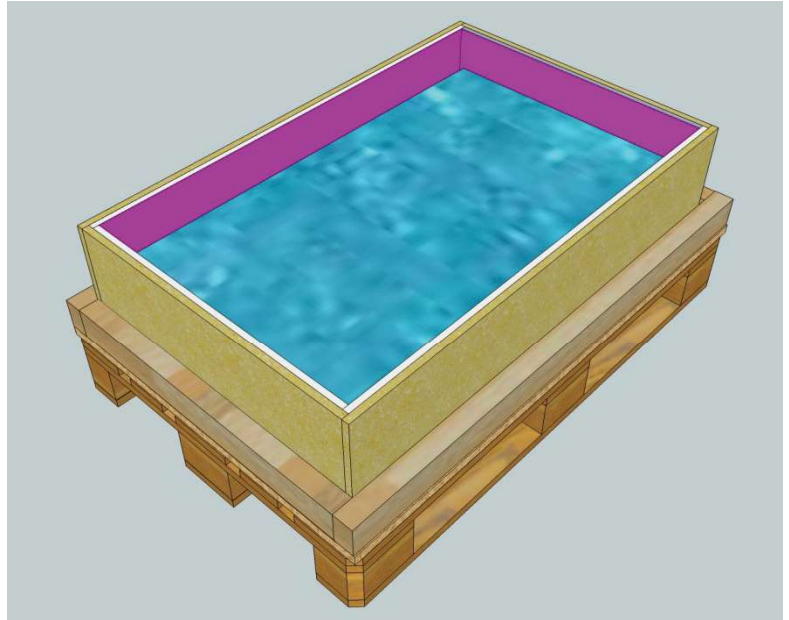
4.6 Dag 17 – Montera kakel på delreparationen

Nya kakelplattor monteras ovanpå reparationen med samma fästmassa som tidigare har används. Detta utförs dagen efter reparationen har utförts, därefter tillåts reparationen härda under max 7 dygn före vattenbelastning.

**Figur 8**

4.7 Dag 24 – Vattenbelastning

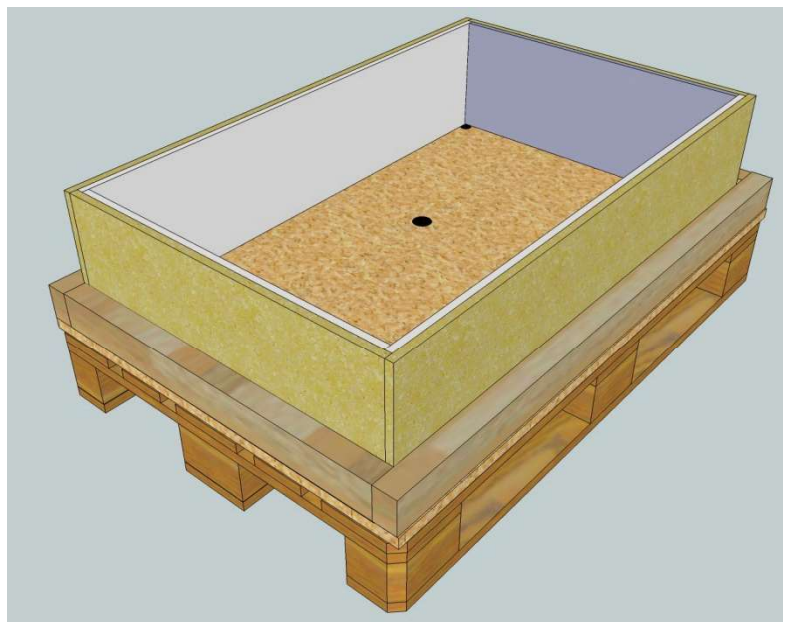
Provlådan fylls med rumstempererat vatten till en nivå 1 cm över kanten på skiftet med kakelplattor på väggytan enligt figur 9 (detta ger ett vattendjup på ca 100 mm). Denna vattenbelastning behålls under 28 dygn. Under provtiden inspekteras provlådans undersida visuellt efter läckage.



Figur 9

4.8 Dag 52 – Utvärdering

Efter provning demonteras provlådan under samma dygn som vattenbelastningen avslutades. Kakel, och fästmassa tas bort. Även tätskikt tas bort om det är möjligt, se figur 10. Inspektion efter eventuella läckage utförs. Inspektionen görs både på provlådans undersida samt av spånskivans yta efter eventuella skador som har uppkommit på grund av läckage. Som hjälpmedel vid inspektion efter läckage kan ett fuktindikeringsinstrument användas.



Figur 10

5 Resultat

Undersökningen resulterar i en uppgift om delreparationen är vattentät eller inte. Delreparationen av tätskiktstrukturen får inte ha läckt på något sätt för att delreparationen skall betraktas som vattentät. Underlagen (spånskiva och gipsskiva) får inte uppvisa någon visuell påverkan som färgförändring, svällning, etc. vilken kan härröras till vatten eller fukt.

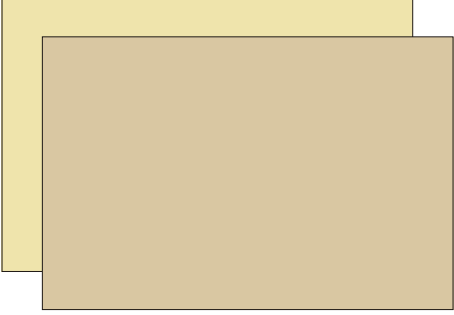
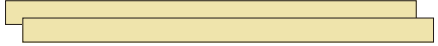
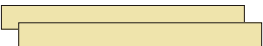
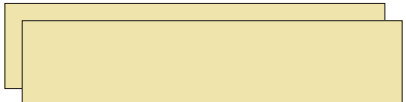
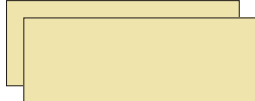
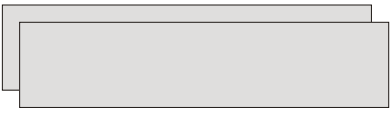
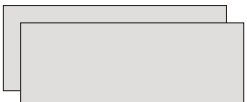
6 Rapport

Provningsrapporten skall innehålla:

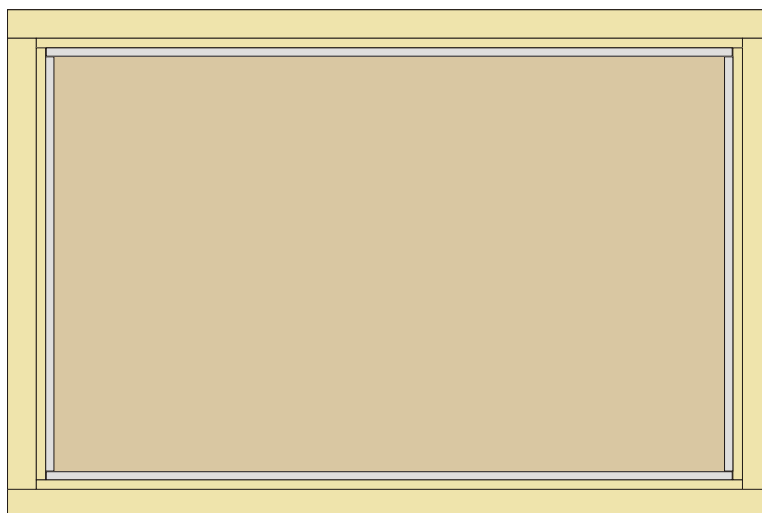
- Hänvisning till denna metod.
- Den provade konstruktionens benämning och ingående produkters benämning.
- Resultat från provningen
- Särskilda iakttagelser.

A.1 Byggsats

Provlåda till reparerbarhetsprovning av tätskikt för keramiska våtrumskonstruktioner

- | | | |
|---|--|---------------------|
| • 1 Europapall
(inkl pallkrage) |  | |
| • 1 Plywoodskiva
(lock) | | 1 200 x 800 x 6 mm |
| • 1 Spånskiva
(botten) | | 1 200 x 800 x 22 mm |
| • 2 Reglar
(kantstöd, långsida) |  | 1 200 x 70 x 45 mm |
| • 2 Reglar
(kantstöd, kortsida) |  | 710 x 70 x 45 mm |
| • 2 Plywoodskivor
(vägg, långsida) |  | 1 110 x 250 x 15 mm |
| • 2 Plywoodskivor
(vägg, kortsida) |  | 680 x 250 x 15 mm |
| • 2 Gipsskivor
(innervägg, långsida) |  | 1 078 x 250 x 13 mm |
| • 2 Gipsskivor
(innervägg, kortsida) |  | 652 x 250 x 13 mm |

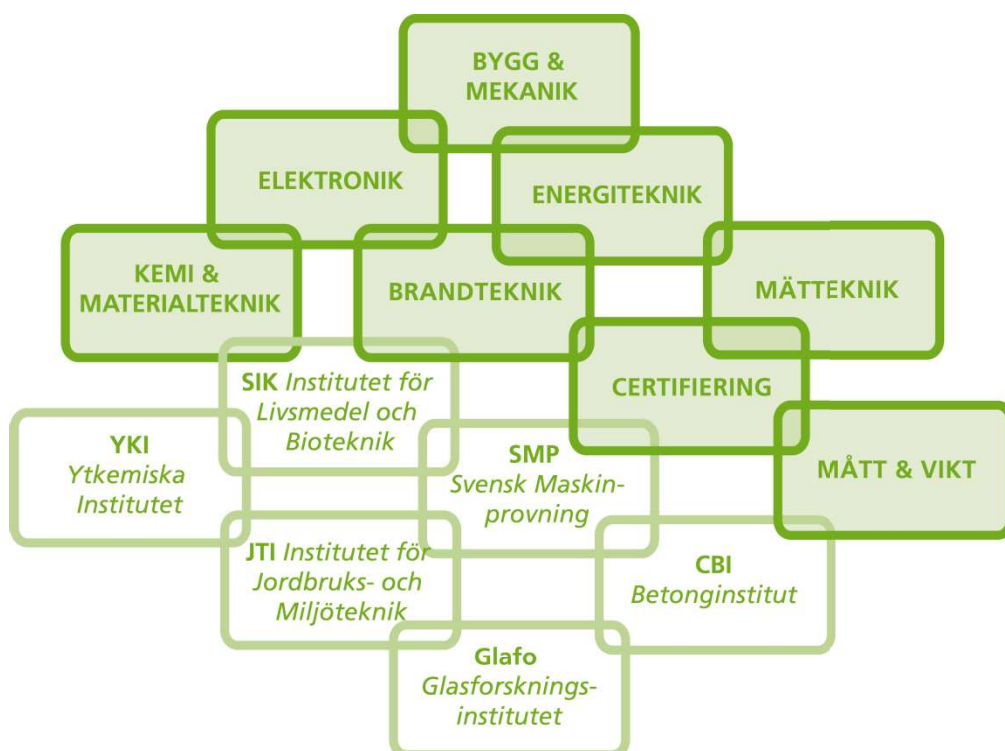
Figur 11



Figur 12

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 9000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se

www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: www.sp.se/publ

Energiteknik

SP Rapport 2012:23

ISBN 978-91-87017-38-4

ISSN 0284-5172