



LUNDS
UNIVERSITET

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
FUKTCENTRUM VID LUNDS UNIVERSITET

Avd Byggnadsmaterial

DJUPT INSLAGNA FASADSPIKAR – RISK FÖR FUKTSKADOR?

Inventering av skadeexempel

Lars-Olof Nilsson

ISSN:0348-7911 TVBM

Lunds tekniska högskola
Byggnadsmaterial
Box 118
221 00 Lund

Tel: 046-222 74 15
Fax: 046- 222 44 27
www.byggnadsmaterial.lth.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	4
BAKGRUND	5
INVENTERINGAR	6
OBJEKT 1	7
OBJEKT 2	10
OBJEKT 3	13
OBJEKT 4	18
OBJEKT 5	20
OBJEKT 6	23
OBJEKT 7	26
OBJEKT 8	29
SLUTSATSER	31
EVENTUELL FORTSÄTTNING	32
Mål	32
Genomförande	32
REFERENSER	35

FÖRORD

Föreliggande rapport är en sammanfattande beskrivning av första steget i ett projekt som behandlar konsekvenserna av för långt inslagna spikar i träfasader. Detta första steg är en inventering av exempel på fall från olika delar av landet och från byggnader som producerats av olika entreprenörer för att ge en bild av problemområdets allmängiltighet.

Professor Kyösti Tuutti vid Skanska har varit formell projektledare och medverkat i en del av inventeringarna. Inventeringarna har genomförts av personal vid avdelningen för byggnadsmaterial vid Lunds Tekniska Högskola: Maria Fredriksson, Peter Johansson, Lars Wadsö samt undertecknad, som också skrivit rapporten.

Avsikten är att inventeringsresultatet skall ligga till grund för beslut om projektet skall fortsätta i en andra fas, med laboratorie- och fältstudier av spikhålens eventuella konsekvenser för fasadpanelens fuktbalans.

Lund i december 2009

Lars-Olof Nilsson

BAKGRUND

Uppsättning av fasadpanel med spikpistol ger variationer i hur långt in spikskallarna slås. Dessa variationer beror sannolikt mest på variationer i densitet hos panelbrädorna och bakomliggande spikläkt samt på att man ibland ömsom spikar bottenbrädor och ömsom lockbrädor utan att ändra inställningen av spikpistolen. Ställs spikpistolen in så att "inga" spikskallar slås in för djupt, blir en hel del spik inte tillräckligt inslagna, vilket kräver ett extra arbetsmoment i form av "efterslagning" av utstående spikskallar. Ställs spikpistolen istället in för "hårt" riskeras att en hel del spikskallar slås in för djupt.

För långt inslagna spikskallar i träfasader ger små, öppna ändträytor i spikhålet, vilket ofta ger upphov till reklamationer och krav på åtgärder, i extrema fall i form av byte av träpanelen. Man befärar att dessa öppna ändträytor kommer att fungera som inkörsportar för vatten med rötskador som följd.

En tidigare undersökning av Segerholm (1998) visade tydligt att vatten tränger in i spikhål vid skräpspikning under regler som spikats i bottensyllen om det tillåts regna på en sådan konstruktion. En del tidigare undersökningar av Jansson & Kilenstam (1989) och Hjort (1997) indikerar dock att spikhål i målad träpanel inte självklart är någon väg in för vatten. Det avgörande är att färgsystemet fungerar vattenavvisande, vilket krävs för att skarvar, ändträ, överlapp och spontade fogar skall fungera utan negativ fuktbalans. Då verkar det också skydda spikhål, kanske också om långt inslagna spikskallar lämnat större öppna ändträytor i spikhålen.

Eftersom antalet träfasader ökat på senare tid och spikpistol nästan uteslutande används idag samt att HusAMA inte godkänner för långt inslagna spikar kan mycket stora kostnader förväntas om man inte kan acceptera för långt inslagna spikar eller ge rekommendationer på hur sådana skador skall lagas.

Hela byggsektorn har sannolikt stort intresse av att klarlägga denna frågeställning. Projektets övergripande mål är att klarlägga om långt inslagna spik i fasadpanel innebär någon större risk för uppfuktning och svampangrepp. Ett första delmål är att visa om problemområdet är utbredd eller om det bara är knutet till vissa entreprenader och en enstaka entreprenör.

Nästa delmål är att ta fram en metod för att kunna mäta fukt lokalt alldeles intill spiken i en fasadpanel för att vid tvister kunna kontrollera risken för framtida skador i fasader. Ett tredje delmål är att mäta fukthalter i fasader efter olika typer av efterbehandling omkring för djup inslagna spikar. Ett eventuellt andra steg av projektet är avsett att avslutas med en workshop och rekommendationer för hur för långt inslagna spikar skall hanteras.

Denna rapport behandlar bara det första steget; inventeringen.

INVENTERINGAR

Inventeringarna har genomförts genom att ett antal byggnader med träfasader granskats. De fall som visat sig ha spikhål efter för långt inslagna spik har sedan granskats mera i detalj och fotodokumenterats.

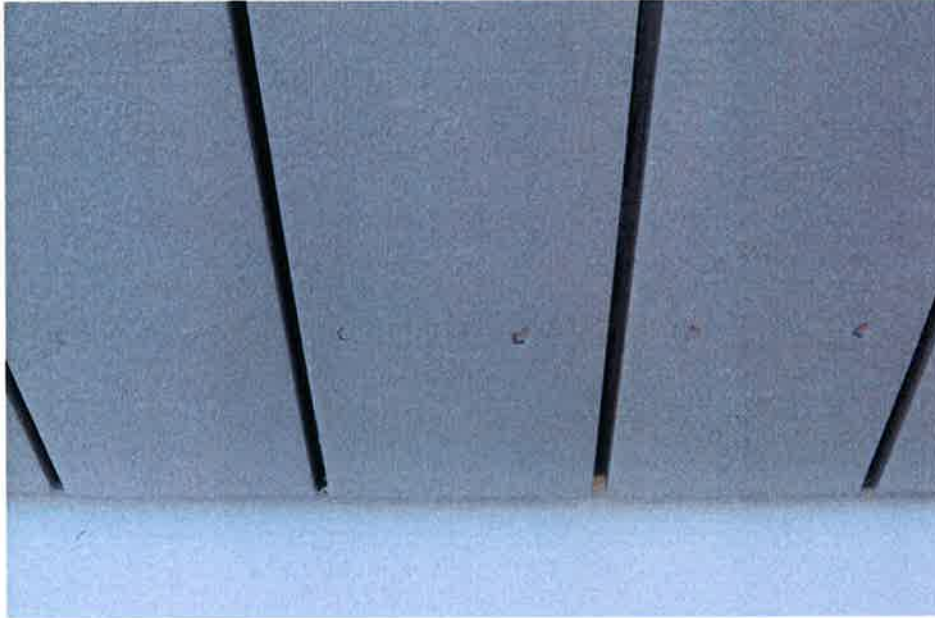
Inventeringarna har inte gjorts på något systematiskt sätt eftersom avsikten inte varit att kvantifiera skadefrekvensen eller skadeomfattningen. Objekt har sökts i några olika delar av landet och bland olika entreprenörers produktion. Skadefrekvensen är i varje fall så stor att det inte har varit några problem att hitta objekt att studera!

Inventeringarna har i flera fall gjorts utan att kontakta varken fastighetsägare eller entreprenör eftersom man ofta inte vill "skylta med" att man drabbats av denna typ av problem. Redovisningen är därför avsiktligen anonym genom att de olika objekten presenteras med närbilder i huvudsak. Objekten beskrivs heller inte med några detaljer för att undvika att de skall kunna identifieras.

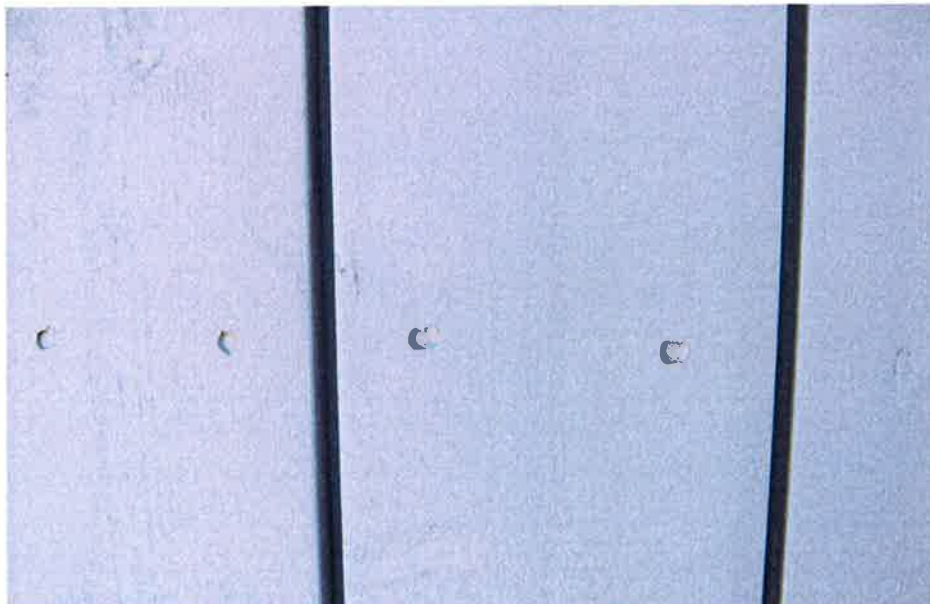
OBJEKT 1

Objekt 1 är en serie trähus sydost om Stockholm. Träfasaderna består av stående panel med ca 10 mm mellanrum utan täckning av list eller lockpanel. Varje bräda är spikad med två spik i de horisontella läkten.

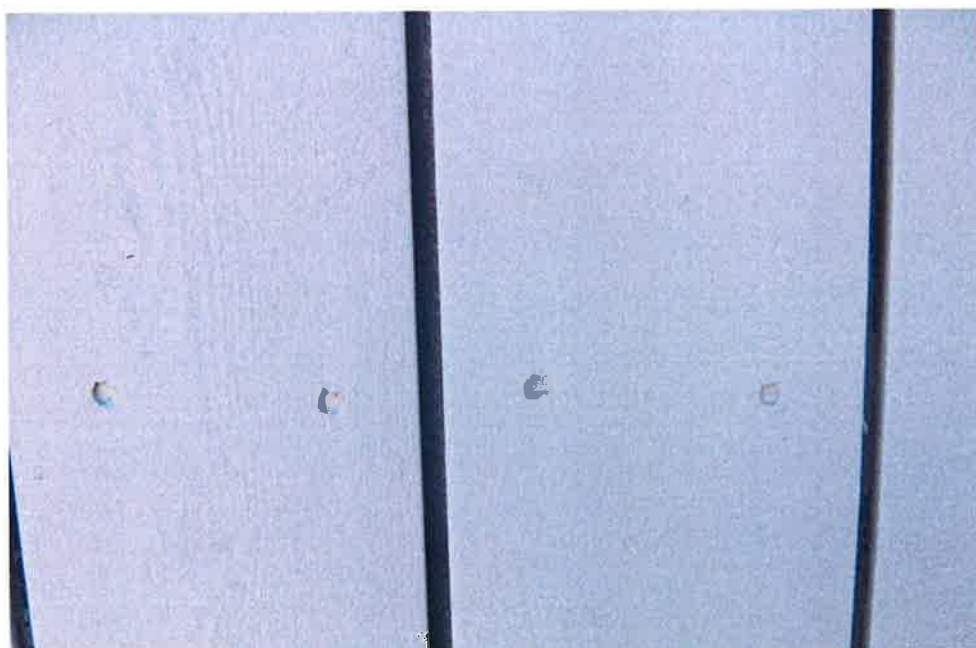
Följande foton visar exempel på variationerna i spikhålens djup och graden av övermålning.



Figur 1 Stående panelbrädor utan lockbräda eller locklist. Dubbla spikar som slagits in något för djupt.



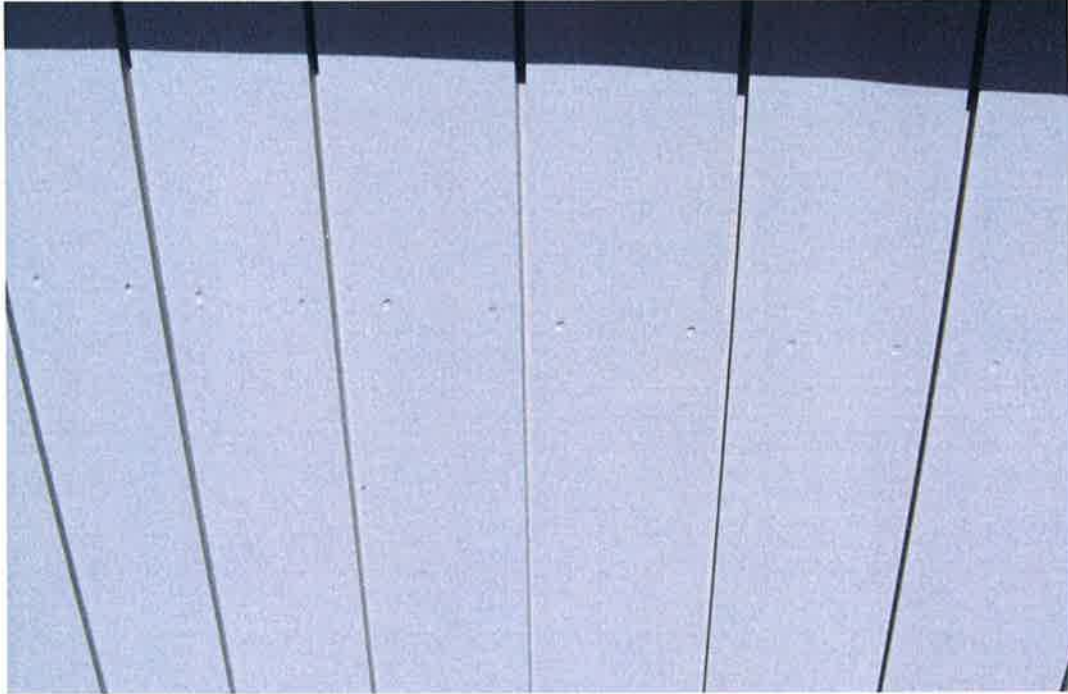
Figur 2 Andra exempel på några olika djupt inslagna spikar



Figur 3 Parvisa spikhål som hamnat på olika höjd, vilket syns eftersom spikhålen syns.



Figur 4 Parvisa spikhål där något spikhål är extra djupt



Figur 5 Parvisa spikhål där olika avstånd från panelsida syns tydligt eftersom spikhålen syns.



Figur 6 Samma hus på lite avstånd och solbelyst framifrån; spikhålen syns då inte så tydligt.

OBJEKT 2

Objekt 2 är ett trähusområde sydväst om Stockholm med stående fasadpanel med bottenbrädor som täcks med smala locklister. Bottenbrädor och locklister är normalt spikade med vardera en spik i de horisontella läkten. Fasaderna och gavelspetsarna skiljs åt med en plåt.



Figur 7 Stort antal, omotiverade spik som syns extremt väl p g a spikhålen.



Figur 8 Närbild av fasaden i figur 7, med extra djupa spikhål.



Figur 9 Djupa spikhål på en ojämn horisontell rad. Några extra spikar på vänstra bottenbrädan som verkar vara omotiverade.



Figur 10 Spikhål som sitter ojämnt i höjdlid och inte alltid centriskt. Några spikar är inslagna exakt i nivå med panylytan medan någon t o m inte är tillräckligt inslagen.



Figur 11 Djupa spikhål markerar tydligt spikens placering i förhållande till t ex ändskarvar. Spikhål som inte sitter centriskt på en smal locklist syns extra tydligt.

Många bottenbrädor har fått en mängd extra spikar som syns tydligt eftersom de alla är djupt inslagna. I de smala locklisterna sitter spikarna ofta inte centriskt vilket syns extra tydligt eftersom de är djupt inslagna så att skuggorna i spikhålen framträder.

OBJEKT 3

Objekt 3 är ett trähusområde söder om Stockholm med stående träpanel av breda bottenbrädor som täckts av locklister. Husen har avfärgats i flera röda nyanser. Både bottenbrädorna och locklisterna har spikats med vardera en spik centriskt. I några fall har en extra spik slagits in strax intill den första i locklisten. Ibland har så skett även i bottenbrädan.



Figur 12 Djupt inslagna spikar, inte alltid centriskt i bottenbrädan. Extra spikar i djupa spikhål i flera av locklisterna.



Figur 13 Flera extra spikar i vissa bottenbrädor som syns tydligt på grund av spikhålen. Ett par ”spikar” verkar vara popnitar. Spikhålen i locklisterna är extra djupa.



Figur 14 Extra djupa spikhål i locklisterna, inte alltid centriskt och ibland dubbelt. Extra spik i bottenbrädorna, ibland vertikalt, ibland horisontellt.



Figur 15 Spikrader på olika höjd i olika stående panelbrädor syns tydligt om spikhålen syns.



Figur 16 Djupa spikhål, flera extra i både bottenbrädor och i locklister.



Figur 17 Djupa spikhål som avslöjar extra, ocentriska spik i locklister och bottenbrädor.



Figur 18 Spikhål med högst varierande utseende.



Figur 19 Några få, djupa spikhål i en lokal grupp, ocentriska och dubbla i en locklist.



Figur 20 Mycket djupa spikhål en bit från nedre paneländar; två bottenbrädor ändå spruckna.

OBJEKT 4

Objekt 4 är ett kedjehusområde söder om Stockholm med trähus som har liggande, spontad fasadpanel med fasade ovankanter. De ofta långt inslagna spikarna är ibland så nära ändskarvarna att paneländarna har spruckit.



Figur 21 Djupa spikhål exakt i lod på horisontella panelbrädor. Avstånd till ovankant varierar dock, vilket syns tydligt.



Figur 22 Liknande vertikal spikrad där några spik sitter i liv med pannelsytan, vilket förstärker intrycket av de djupa spikhålen.



Figur 23 Vertikala spikrader med skarvar på smal läkt eller regel där spiken är så nära paneländarna att dessa spruckit. Skråspikning gör att vissa spikhål syns tydligare.

OBJEKT 5

Objekt 5 är ett flerbostadshus i östra delen av Lund med stående lockpanel, dvs med en bred bottenbräda och en något smalare lockbräda. Alla spikar är djupt inslagna. Panelen har bytts ut och den nya var målad när den sattes upp, men skall enligt uppgift målas en gång till.

De två första bilderna visar fasaderna på själva bostadshusen. De övriga är fasaderna på återvinningshusen, som har locklister utanpå bottenbrädorna. På de senare, fem år gamla panelerna, har spikhålen fått en lokal ommålning.



Figur 24 Djupa spikhål före färdigstrykning där det syns tydligt hur ändträ blottats i spikhålen.



Figur 25 Djup spikning där intilliggande panelyta skadats intill kvistar.



Figur 26 Grunt spikhål, men tydlig skada på pannelsytan.



Figur 27 Försök till bättring av ytbehandlingen kring spikhål. Svårt att få samma nyans.



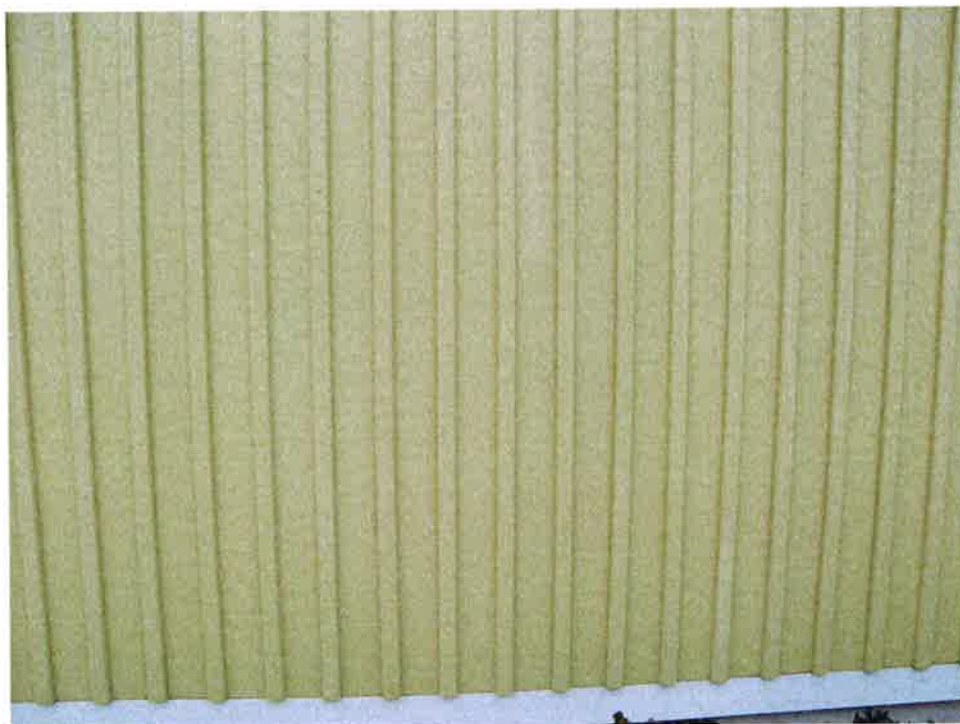
Figur 28 Söndertrasad panelyta över och under grunt spikhål.



Figur 29 Liknande söndertrasad panel över och under spikhål.

OBJEKT 6

Objekt 6 är ett villaområde i norra Lund med träfasader med stående träpanel med bottenbrädorna täckta med locklister med fasade kanter. Bottenbrädorna är spikade med två spik i de horisontella läkten. Nära de nedre ändarna mot fotbrädan är locklisterna ofta spruckna.



Figur 30 Ljus fasad med djupa spikhål, på lite avstånd. Då syns spikhålen knappt.



Figur 31 Närbild av fasaden i figur 30 med varierande djup hos spikhålen. Flisor har lossnat från ett par av spikhålen.



Figur 32 Grunt spikhål, ocentriskt på locklist med fasade kanter. Intelligande spik i bottenbrädorna syns knappt.



Figur 33 Djupt spikhål där spikskallen ändå fått ett färgskikt.



Figur 34 Grunda spikhål, men mycket nära panel- och liständar, vilket gett en spricka i ett fall.

OBJEKT 7

Objekt 7 är ett flerbostadshus i Växjö och intilliggande förråd. Bilderna är från förrådet. Fasaderna har både stående och liggande träpanel. Spikarna är som regel mycket djupt inslagna.



Figur 35 Liggande och stående panel på samma fasad. Djupa spikhål syns knappt på detta avstånd.



Figur 36 Ett djupt spikhål i liggande panel med skador på panelytan.



Figur 37 Mycket djupt spikhål med träfibrer delvis täckande hålet.



Figur 38 Mycket djupt spikhål i liggande panel.



Figur 39 Mycket djupt spikhål intill en spricka som förstorat skadan i virket.

OBJEKT 8

Objekt 8 är en universitetsbyggnad i Växjö med träfasad. Även här är en del spik för långt inslagna, men inte i samma omfattning som i objekt 7. Bilderna på spikarna är från husets gavel.



Figur 40 Mycket djupt spikhål med egendomliga skador i färgskiktet



Figur 41 Mycket djupt spikhål med flagor av färg som delvis täcker hålet och förstärker djupintrycket.



Figur 42 Mycket djupt spikhål med färgrester nere i hålet.

SLUTSATSER

Som tidigare påpekats var det lätt att hitta objekt med träfasader som har spikar som har slagits in så långt att ändträet blottats i spikhålen. Inventeringen har inte använt ett statistiskt urval så skadefrekvensen kan inte kvantifieras men den bedöms som stor. Olika typer av byggnader har ingått i inventeringen: småhus, flerbostadshus, förrådsbyggnader och en universitetsbyggnad. Vilka entreprenörer som producerat byggnaderna i respektive objekt redovisas inte men det är minst tre olika företag som varit inblandade i de åtta objekten.

Slutsatsen måste bli att problemet med för djupt inslagna spikar i träfasader är mycket utbrett och inte begränsat till vissa typer av byggnader eller enstaka entreprenörer.

Inventeringen säger ingenting om de fukttekniska konsekvenserna även om några rötskador inte kunnat identifieras i de åtta objekten. Byggnaderna är relativt nya varför detta knappast är att förvänta.

EVENTUELL FORTSÄTTNING

Eftersom inventeringen har visat att problemområdet är utbrett och inte begränsat till någon enstaka entreprenör eller byggnadstyp bör en fortsättning ske, med undersökning av konsekvenserna av spikhål på grund av för långt inslagna spikar. Ett sådant möjligt fortsättningsprojekt beskrivs nedan.

Mål

Det övergripande målet är att klarlägga om långt inslagna spik i fasadpanel innebär någon större risk för uppfuktning och svampangrepp. Ett delmål är att ta fram en metod för att kunna mäta fukt lokalt alldeles intill spiken i en fasadpanel.

Genomförande

Projektets genomförs i fem steg

1. Utarbetande av en metod för mätning av fuktkvot i träpanel lokalt alldeles intill spikar.
2. Dokumentation av spikningen i ett antal träfasader.
3. Eventuell efterbehandling eller efteroljning av spikhål efter långt inslagna spikar och dokumentation av denna.
4. Regelbunden uppföljning av fukt- och mikrobiell status intill spikarna i träfasaderna under en längre tidsperiod.
5. Analys och resultatredovisning.

Dessa steg beskrivs kortfattat nedan.

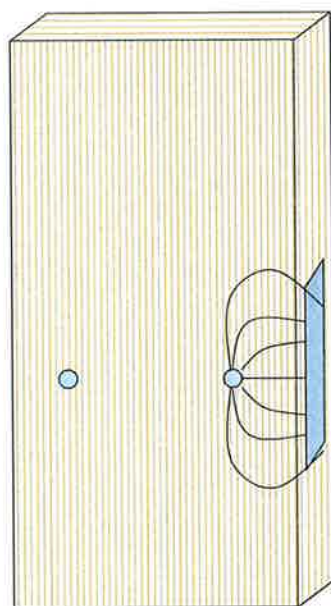
1. Utarbetande av en metod för mätning av fuktkvot i träpanel lokalt alldeles intill spikar.

Traditionellt mäts fukt i trä med elektriska fuktkvotsmätare som baserar sig på att resistansen mellan inslagna elektroder beror på fukttinnehållet. Utrustning med korta isolerade stift används för att mäta alldeles i ytan. För mätning på djupet och för mätning av fuktprofiler finns hammarelektroder som slås in till olika djup och där stiften är isolerade utom alldeles vid spetsen. Man får på så sätt ett värde på fuktkvoten på det djup som stiften befinner sig. Det finns också en del metoder som mäter fukttinnehållet icke-förstörande från träytan, men dessa är att betrakta som fuktindikatorer; de ger ingen större noggrannhet.

Mätsituationen i det aktuella fallet kräver en utveckling av någon av dessa tekniker till att passa för just denna tillämpning. Avsikten är att kunna detektera eventuella fuktförhöjningar alldeles intill en spik och intill de öppna ändträytorna i ett spikhål. Att då bara slå in två elektroder på ömse sidor om spiken kan förmodligen inte upptäcka eventuella små, lokala uppfuktningar. Dessutom efterlämnar elektroderna två hål genom färgskiktet och in i träpanelen precis i det område där man vill konstatera om det blir några framtida uppfuktningar.

Istället borde man försöka använda spiken som den ena elektroden och komplettera med en annan elektrod på ett visst avstånd från spiken. Vid en normal

resistansmätning med två klena elektroder finns den stora resistansen mellan elektroderna alldeles intill respektive elektrod, Hjort (1997). Detta beror på att strömtätheten är som störst där. Avståndet mellan elektroderna påverkar därför inte resistansen nämnvärt. Om man därför använder spiken som den ena elektroden bör man få ett mått på resistansen, dvs fuktkvoten, alldeles intill spiken. Den andra elektroden bör då utformas så att den inte är lika klen som en spik. Ett möjligt arrangemang visas i nedanstående figur.



Figur 43. Ett möjligt elektrodarrangemang för mätning av fuktkvot intill spikhål i träpanel med den ena elektroden mycket större än den andra.

Detta och eventuellt andra elektrodarrangemang utprovas i laboratorium genom att omålade och målade panelbrädor, som konditionerats till olika fuktnivåer, förses med spik som är olika långt inslagna. Uppfuktning görs med vatten på träytan och ytan får sedan torka något innan mätning sker. Fuktdikatorer prövas samtidigt i samma försöksuppställning. Efter mätning tas fuktprover ut från olika djup och olika riktning och avstånd från spikarna. Resultaten redovisas på ett sådant sätt att man kan kvantifiera hur väl den slutligt valda metoden kan detektera fuktkvotsökning lokalt intill spikhål.

Delmomentet genomförs i laboratoriet hos avd Byggnadsmaterial vid LTH.

2. Dokumentation av spikningen i ett antal träfasader.

Ett antal hus med träfasader i Skanskas produktion utnyttjas i projektet. Träfasader i olika väderstreck inventeras i detalj med avseende på spikningen. Ett antal lockbrädor eller locklister väljs ut för närmare granskning. Djupet till spikskallen mäts med skjutmått och spikhålet fotodokumenteras.

Byggnaderna dokumenteras med avseende på använda material och färgsystem, omkringliggande byggnader och läge i terrängen för att skapa en bild av hur slagregnsutsatta fasaderna är.

3. *Eventuell efterbehandling eller efteroljning av spikhål efter långt inslagna spikar.*

Avfärgningen kontrolleras på de aktuella fasaderna, särskilt med avseende på eventuell färg inne i spikhål där spikarna slagits in djupt. Ett antal sådana spikhål väljs ut och häften efterbehandlas med samma färg som panelbrädorna behandlats med, alternativt görs en inoljning av hålen. Förfarandet och omfattningen dokumenteras.

4. *Regelbunden uppföljning av fukt- och mikrobiell status intill spikarna i träfasaderna.*

De utvalda fasaderna dokumenteras med avseende på fuktförhållanden med den tidigare utvecklade mätmetoden för fuktkvot intill spikhålen. Mätning görs vid samtliga spikhål på utvalda brädor och i referenspunkter på ett avstånd från spikarna. Brädor väljs ut så att det finns spikhål med olika djup till spikskallarna. Temperaturen i varje mätpunkt bestäms också, eftersom denna påverkar resistansen starkt. En lockbräda byts ut på varje fasad och ur denna tas prover för fuktkvotsbestämning i laboratorium och för mykologiska analyser.

Därefter upprepas fuktdokumentationen regelbundet på samma sätt, en gång i kvartalet, av samtliga fasader. Uteluftens temperatur och relativ fuktighet loggas under takfoten på ett av husen i respektive område. Slagregnsförhållanden dokumenteras genom en slagregnsmätare på en fasad i respektive väderstreck på ett av husen.

Efter ett och ett halvt år avslutas dokumentationen genom att fuktstatusen dokumenteras på nytt och andra brädor byts ut. På dessa mäts nu fuktkvotsförhållanden på uttagna prover och prover tas för en avslutande mykologisk analys.

Dokumentationen av fuktförhållandena görs av personal från avd Byggnadsmaterial vid LTH, som också tar de mykologiska proverna. Den mykologiska analysen genomförs under överinseende av Johnny Bjurman vid Göteborgs Universitet.

5. *Analys och resultatredovisning.*

Samtliga mätvärden och resultat av de mykologiska analyserna sammanställs och analyseras med avseende på eventuella förändringar i tiden och eventuella skillnader mellan mätpunkter och referenspunkter.

I en slutrapport redovisas dels utvecklingen av fuktmätningssmetoden och dels dokumentation i fält.

REFERENSER

Ingemar Segerholm (1998) *Moisture in wood – Sill/stud-element exposed to simulated precipitation*. Rapport P-98:16, institutionen för byggnadsmaterial, Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Elisabeth Jansson & Therese Kilenstam (1989) *Spikning av träfasader*. Examensarbete, rapport E-89:3, institutionen för byggnadsmaterial, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

Stefan Hjort (1997) *Moisture Balance of Painted Wood Panelling*. Doktorsavhandling. Rapport P-97:5, institutionen för byggnadsmaterial, Chalmers Tekniska Högskola