



RAPPORT

Ingvar Johansson, Per-Anders Fjellström,
Leo Lindberg, Finn Englund

Betydelsen av konstruktiva detaljlösningar för träfasader – en underhandsrapport

- **Luftspaltens betydelse för fuktbalansen**
- **Spikning kontra skruvning – jämförande studier i fält och laboratorium**

Trätetek

Ingvar Johansson, Per-Anders Fjellström, Leo Lindberg, Finn Englund
BETYDELSEN AV KONSTRUKTIVA DETALJLÖSNINGAR FÖR TRÄFASADER
– EN UNDERHANDSRAPPORT

LUFTSPALTENS BETYDELSE FÖR FUKTBALANSEN

SPIKNING KONTRA SKRUVNING – JÄMFÖRANDE STUDIER I FÄLT OCH
LABORATORIUM

Träteck, Rapport P 0012043

ISSN 1102 – 1071

ISRN TRÄTEK – R -- 00/043 -- SE

Nyckelord

*fastenings
field tests
moisture balance
nails
screws
ventilation gap
wood sidings*

Innehållsförteckning

| | Sid |
|--|-----|
| Förord | 3 |
| Sammanfattning | 3 |
| Summary | 4 |
| | |
| Luftspaltens betydelse för fuktbalansen i träfasader | |
| Bakgrund | 5 |
| Försöksuppläggnig | 5 |
| Resultat och diskussion | 7 |
| Slutsatser | 12 |
| Referenser | 13 |
| | |
| Spikning eller skruvning av träfasader? En jämförande laboratorie- och fältstudie | |
| Bakgrund | 15 |
| Försöksuppläggnig | 15 |
| Resultat och diskussion | 21 |
| Slutsatser | 26 |
| Referenser | 27 |

Förord

Föreliggande arbete har utförts inom projekten "Kvalitetssäkring av utomhusexponerat trä ovan mark" och "Ökad beständighet hos utomhusexponerad furu och gran genom fuktavvisande behandling och fuktsäkrad konstruktion". Arbetet har finansierats av Träforsk/Svenskt Trä och NUTEK.

Underhållsbehov och livslängd, speciellt motståndskraften mot rötangrepp, beror för en träfasad av flera samverkande faktorer. Förutom kvalitet och egenskaper hos själva trämaterialiet och förekommande ytbehandling finns en rad konstruktiva aspekter som var för sig eller tillsammans spelar stor roll för en eventuell uppbyggnad av höga fuktkvoter i virket och därmed för nedbrytningen. En av de mest diskuterade frågorna är för- eller nackdelarna med en luftspalt bakom en fasadpanel. Vidare är det känt att vatteninträning företrädesvis sker genom sprickor som uppkommer efter kort eller lång tid, och att sådana sprickor ofta uppstår intill spikar i samband med fuktrörelser. Båda dessa aspekter studeras i pågående försök, som här underhandsrapporteras efter 5,5 respektive 2,5 år.

Sammanfattning

En luftspalt mellan panel och vägg rekommenderas i de flesta byggföreskrifter och rekommendationer. Nödvändigheten av en luftspalt baseras i huvudsak på "sunt förnuft" och inte på vetenskapligt belagda studier.

I denna studie har tre väggelement med sk lockläktkonstruktion exponerats mot norr, öster och söder på två byggnader i Skellefteå. Efter 1, 2, 3 och 5,5 års exponering har fuktkvoten bestämts. I föreliggande rapport redovisas resultatet efter 5,5 års exponering.

Resultatet hittills förefaller inte stödja uppfattningen att det krävs en luftspalt mellan panel och vägg för att upprätthålla en fördelaktig fuktbalans i träfasader. Exponering under 5,5 år är dock möjligen en för kort tid för att man skall våga dra alltför säkra slutsatser.

Av tradition har spik varit det enda alternativet för montering av träfasader. Mycket tyder dock på att spikningen är en svag punkt i konstruktionen eftersom spikningen i viss mån genererar sprickor i panelen. Dessa underlättar för vatten att tränga in, vilket bidrar till höga fuktkvoter och eventuellt röta. I Träteks arbete med kvalitetssäkrade träfasader, Kauna-fasaderna, har därför alternativa monteringsmetoder diskuterats, framför allt skruvning, i all synnerhet som självborrande skruv nu finns tillgänglig.

För dessa försök har en provvägg med lockpanel tillverkats, där både spik och skruv har använts. En del av väggen exponerades först 7 månader på laboratorium för upprepad uppfuktning och uttorkning. Hela väggen har därefter exponerats mot söder utanför Skellefteå. Efter 2,5 års utomhusexponering har en utvärdering gjorts.

Undersökningen så här långt ger inget underlag för att rekommendera skruvning i stället för spikning vid montering av träfasader. Exponering under 2,5 år är dock en alltför kort tid för att dra några säkra slutsatser. Försöket pågår och framtida utvärderingar borde kunna ge ett bättre underlag för rekommendationer.

Summary

A ventilation gap between panel and wall is recommended in most building regulations in Sweden. This opinion is mainly based on experience and "common sense" and not on scientifically based conclusions.

In this study, three wall blocks with a board and batten construction have been exposed to the north, east and south on two buildings in Skellefteå. After about 1, 2, 3 and 5,5 years exposure the moisture content was measured. In this report the results after 5,5 years are analysed. The investigation so far seems not to support the common opinion of the necessity of a ventilation gap between wall and panel for a favourable moisture balance in wood sidings. It is possible, however, that a longer test period than 5,5 years of exposure is required in order to draw firm conclusions.

Traditionally, wood sidings have been fastened by nailing. Much indicates that the nailing is a weak point in the construction, since nailing often contributes to the initiation of cracks in the panel. This facilitates water penetration, high moisture contents and eventually decay. Consequently, in our work with quality assured wood sidings, the Kauna-facade, alternative fastening methods have been discussed. Screws were chosen as the most important alternative, especially as self-boring screws now are available.

Thus a wall with a board and batten construction has been built. It was fastened with nails as well as screws. A part of the wall was first exposed during 7 months to repeated wetting and drying cycles in the laboratory. The complete wall was then exposed outdoors, facing south, in the neighbourhood of Skellefteå. After 2,5 years of outdoor exposure an evaluation has been made.

The result so far does not support a general recommendation of using screws instead of nails for the fastening of wood facades. 2,5 years of exposure is, however, too short a time to draw safe conclusions. The experiment continues and future evaluations may give a better basis for recommendations.

Luftspaltens betydelse för fuktbalansen i träfasader

Bakgrund

Vattenuptagningen i träfasader orsakas i stor utsträckning av regn som penetrerar genom springor i fasaden. Det är då viktigt att fukten ventileras bort så snart som möjligt för att undvika röta. Därför rekommenderas en luftspalt mellan panel och vägg i de flesta byggföreskrifter och rekommendationer, se t.ex. Boverkets Nybyggnadsregler BFS 1988:18, 7:23 "Fasadbeklädnad av träpanel skall anordnas med bakomliggande dränering och luftning så att fukt kan avledas utåt och så att uttorkning av väggen kan ske". I den senaste föreskriften, Boverkets Byggregler 1999, formulerar man sig försiktigare "Väggar och fasadbeklädnader skall utformas så att uppkomst av skadlig fukt förhindras".

Luftspaltens vara eller inte vara är emellertid inte en okontroversiell fråga. Det finns ivriga motståndare till en luftspalt i träfasader.

De divergerande uppfattningarna om behovet av en luftspalt och luftspaltens vidd baseras i huvudsak på "skrivbordsfunderingar" och inte, med några få undantag, på vetenskapligt belagda studier.

Den historiska bakgrunden till luftspalten i Sverige beskrivs av Lundell (1993). Lundell fann inte något vetenskapligt stöd för nödvändigheten av en luftspalt.

En tysk undersökning (Kratz, 1975) kommer fram till att fuktkvoten i en ytterpanel ligger på en högre nivå med luftspalt än utan luftspalt och drar slutsatsen att en smal luftspalt är bättre än en bred. Förklaringen skulle kunna vara att mindre mängd fukt då tillförs via ventilationsluften. Trots detta rekommenderar Kratz en luftspalt på 10-15 mm. I en svensk studie (Hedberg, Svennberg 1991) studerades betydelsen av väggisoleringens tjocklek, förekomst av luftspalt samt ytbehandlingskulör. Ingen skillnad i temperatur och fuktkvot observerades mellan väggelement med eller utan ventilation. Eftersom observationerna gjordes inom några månader efter exponeringens början var det dock svårt att dra säkra slutsatser.

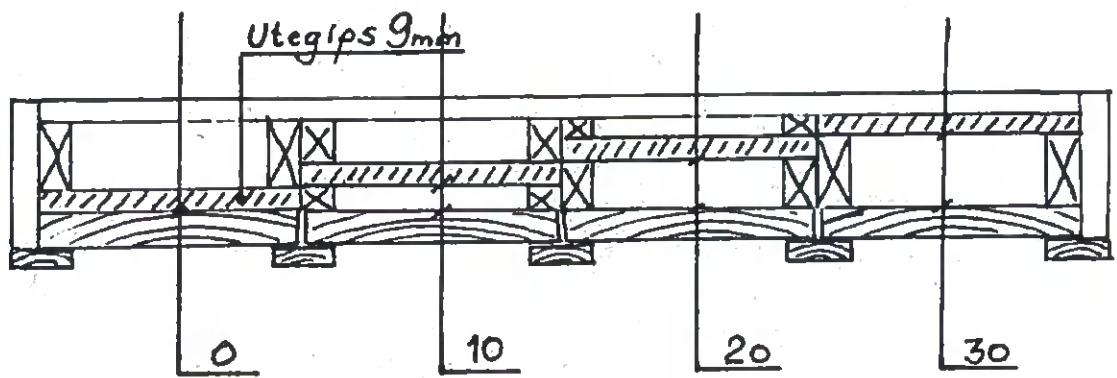
Försöksuppläggning

Tre väggsektioner med lockläktkonstruktion har exponerats mot norr, öster och söder på två byggnader vid Träteck i Skellefteå. Bottenbrädorna hade dimensionen 2400 x 147 x 22 mm och läkten 2400 x 45 x 22 mm, figur 1 och 2. Träslaget var gran.

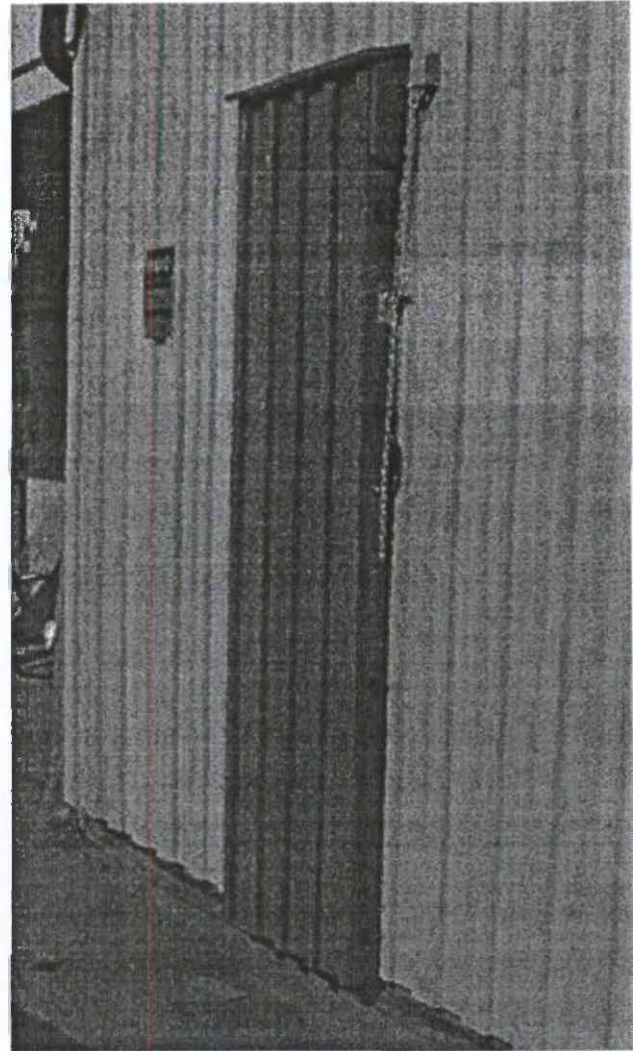
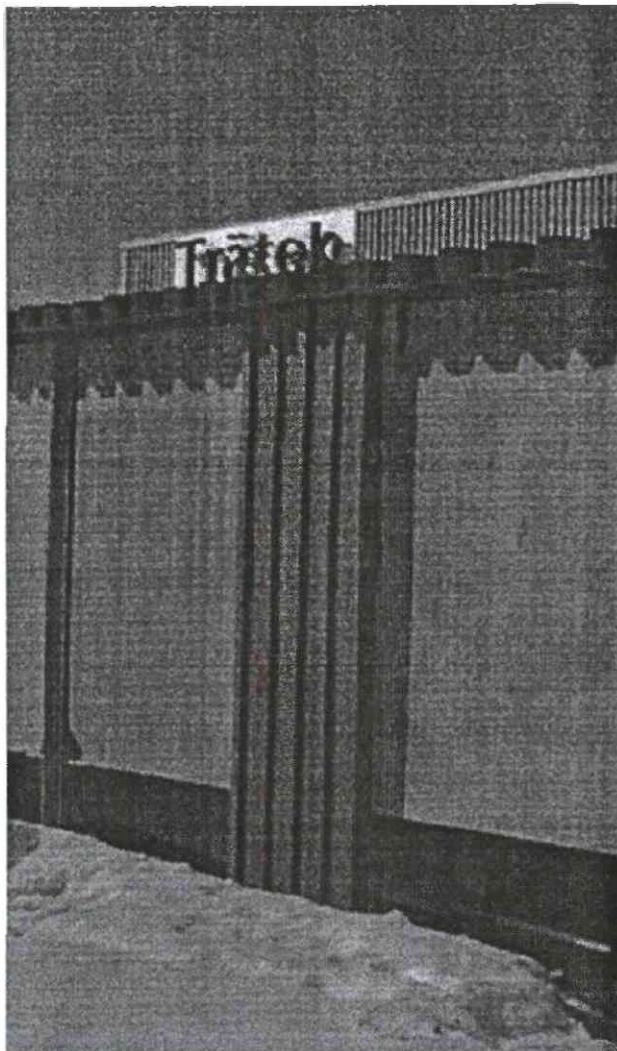
Brädorna var spikade mot en gipsskiva av utomhuskvalitet med en luftspalt på respektive 0, 10, 20 och 30 mm. Brädorna var grundade på alla sidor utom baksidan med alkydolja grundfärg före monteringen och därefter toppmålade med en alkydfärg.

Avståndet mellan nederänden av väggsektionerna och mark var 20 cm. Marken bestod av asfalt för sektionerna exponerade mot norr och söder och av gräs för sektionen exponerad mot öster.

Sektionerna konditionerades till ca. 12% fuktkvot och exponerades fr.o.m. 1994-09-29. Fuktkvoten bestämdes med hjälp av motståndsmätning mellan stift inslagna ca. 10 mm på baksidan av bottenbrädorna 150, 850, 1550 och 2250 mm från brädornas nederkant.



Figur 1. Väggsektionernas konstruktion



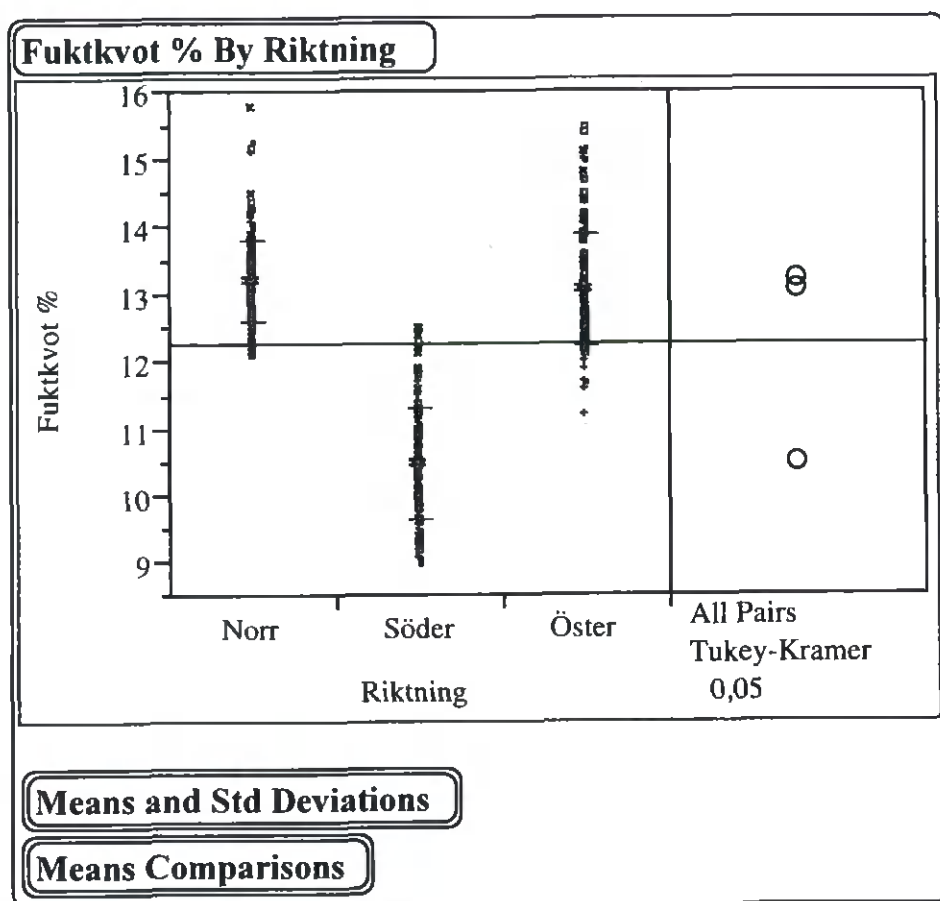
Figur 2. Öster och söderexponerade sektioner.

Resultat och diskussion

En första analys gjordes efter ca. 3 års exponering (Johansson m fl 1998). Slutsatserna var att det inte förelåg någon signifikant skillnad i fuktkvot mellan paneler med eller utan luftspalt och att undersökningen så långt således inte stödde uppfattningen om nödvändigheten av en luftspalt.

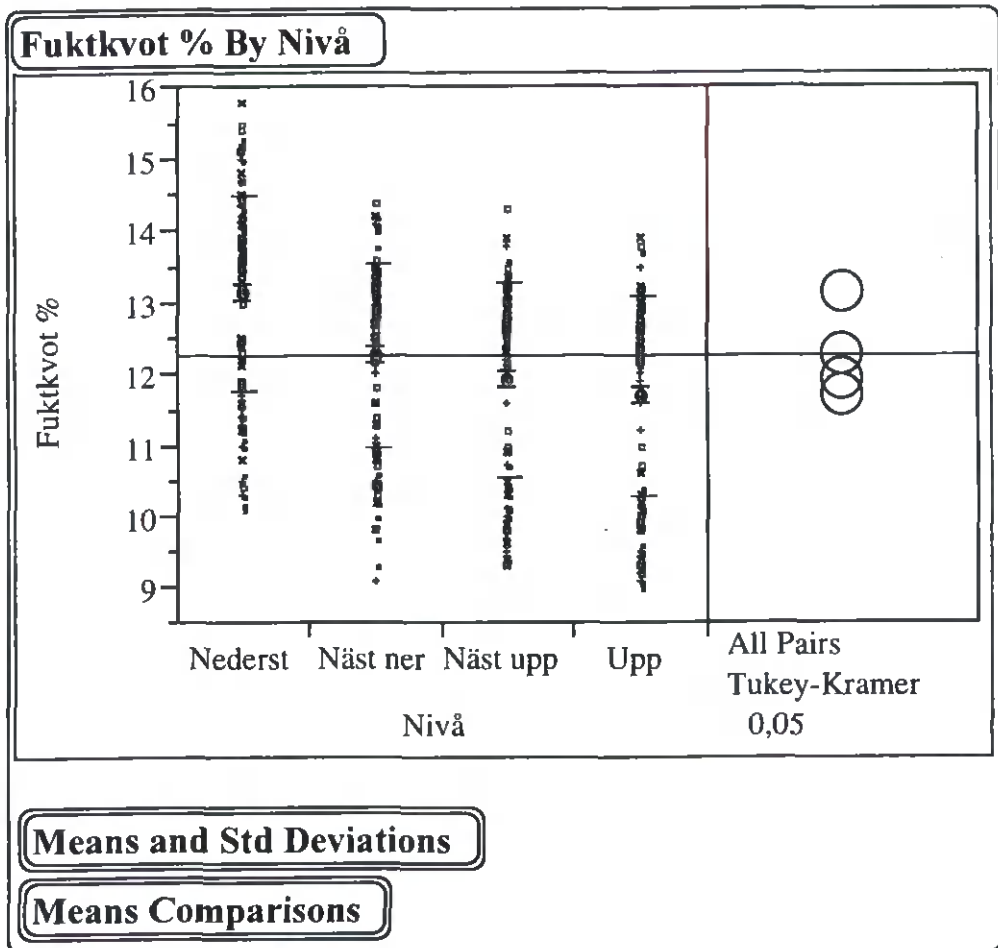
Efter ca. 5,5 års exponering, under perioden 10/5 – 31/5 2000, mättes fuktkvoten åter i de 16 mätpunkterna i varje väggsektion. Fuktkvoten mättes vid 9 tillfällen med 2-3 dagars intervall. Temperaturen varierade mellan 6° (österväggen 12/5) och 31° (söderväggen 22/5). Vädret växlade mellan sol, mulet och något regn under mätperioden.

Som framgår av figur 3 är skillnaden i fuktkvot signifikant mellan sektionen som exponerats mot söder jämfört med norr och östersektionerna. En betydande uttorkning har således hunnit ske i söderläget fram till senare hälften av maj.



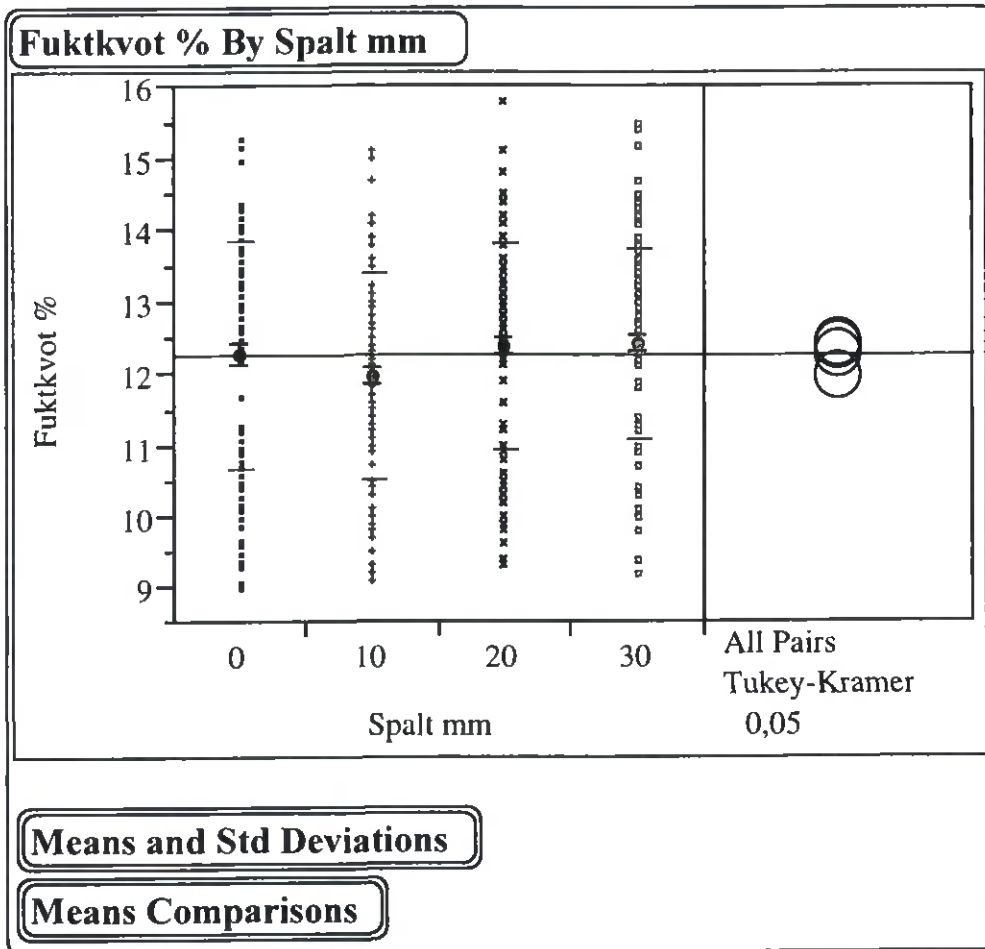
Figur 3. Jämförelse av fuktkvoten i de tre väggsektionerna efter 5,5 års exponering. Totalpopulationens medelvärde motsvaras av den horisontella linjen mitt i diagrammet. Alla uppmätta fuktkvoter redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Cirklar representerande medelvärden som är signifikant skilda överlappar mindre än 90° eller inte alls. Om cirklarna skär varandra med mer än 90° är medelvärdena inte signifikant skilda. ■ = ingen luftspalt, + = 10 mm, x = 20 mm, □ = 30 mm luftspalt. (Symbolerna är svåra att särskilja i figuren, men deras fördelning framgår av figur 5.)

De nedersta mätpunkterna ger som väntat högre fuktkvoter än de övriga. Skillnaden är signifikant liksom skillnaden mellan de näst nedersta och de översta värdena. Figur 4.



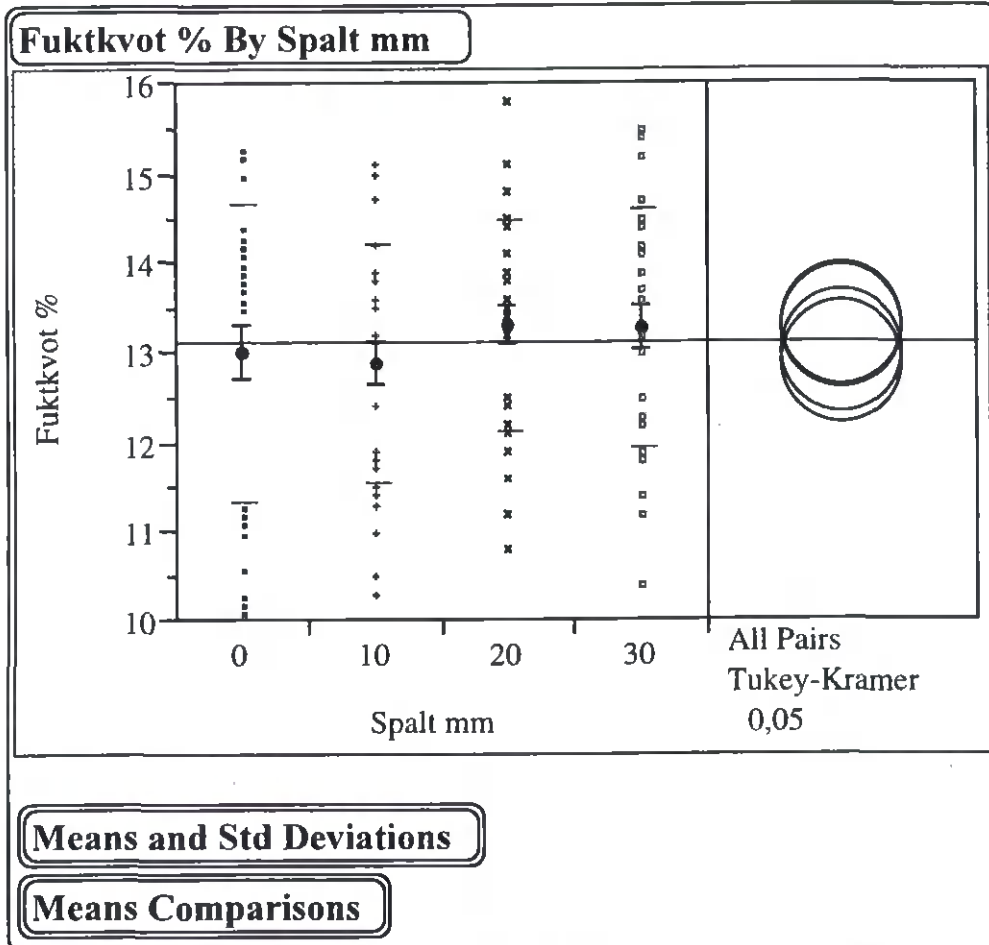
Figur 4. Fuktkvoten mätt på olika nivåer i väggsektionerna (150, 850, 1550 och 2250 mm från brädornas nederkant). Alla uppmätta fuktkvoter redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 3.

Sett över hela materialet förefaller luftspalten vara utan betydelse. Inga signifikanta skillnader föreligger. Se figur 5.



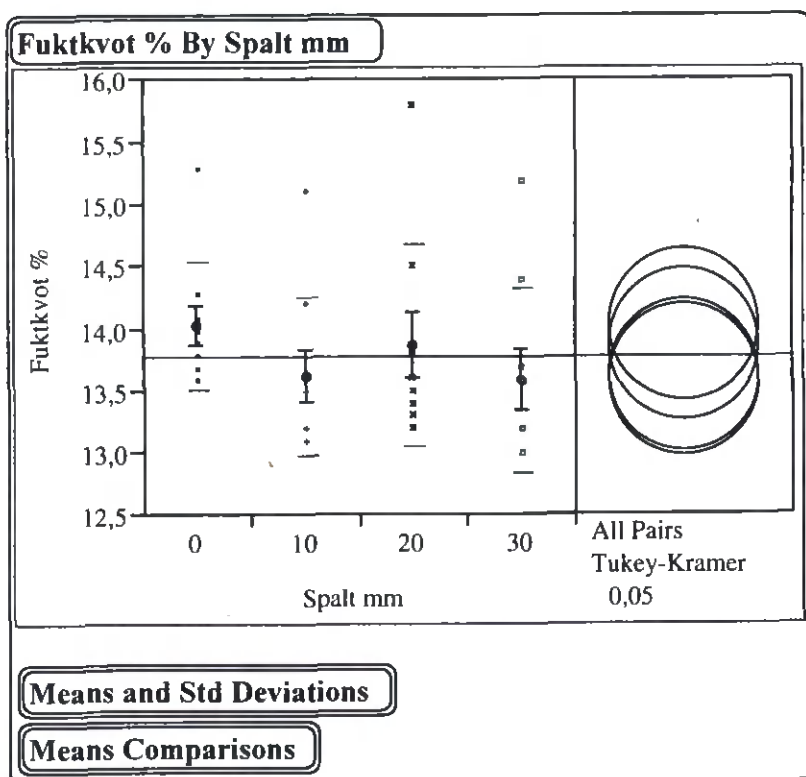
Figur 5. Sambandet mellan fuktkvot och luftspaltens vidd för hela materialet. Alla uppmätta fuktkvoter redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 3.

Om bara de lägsta mätpunkterna beaktas erhålles ungefär samma resultat. Luftspalten förefaller inte ha någon betydelse. Figur 6.

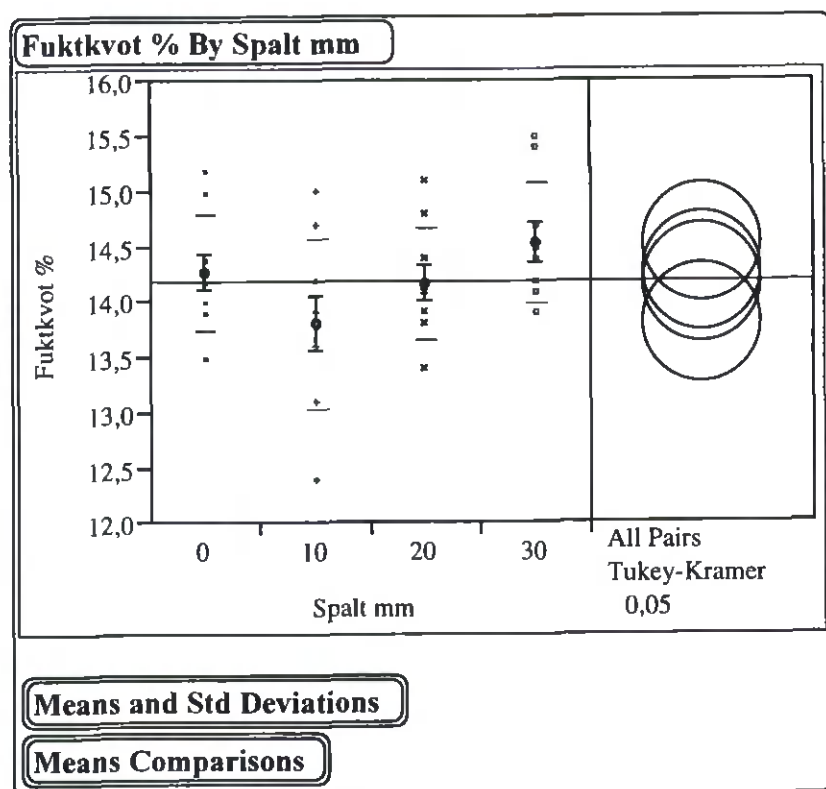


Figur 6. Sambandet mellan fuktkvot och luftspalt i de lägsta mätpunkterna efter 5,5 års exponering. Alla uppmätta fuktkvoter redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 3.

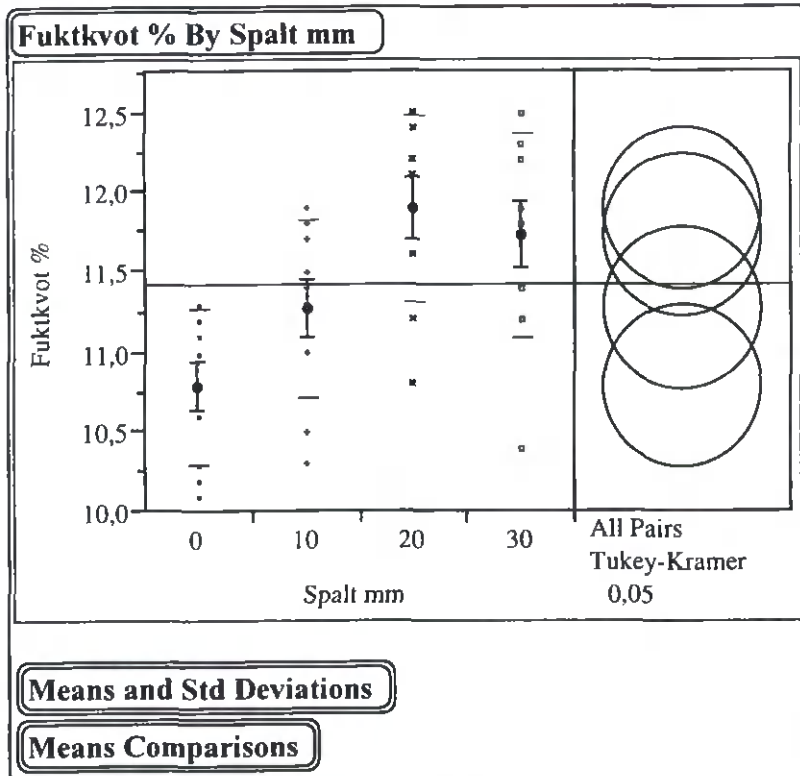
Om man skär ytterligare i materialet och analyserar fuktkvoten i de lägsta mätpunkterna i varje sektion för sig finner man att det inte föreligger någon signifikant skillnad mellan luftspalterna i norr och östersektionerna. Däremot föreligger i södersektionens nederändar en liten men signifikant skillnad mellan panelen utan luftspalt och panelerna med 20 och 30 mm luftspalt till den förras fördel. Uttorkningen förefaller gå snabbare utan luftspalt. Figur 7a, b och c.



Figur 7a. Norrväggen: Fuktkvoter i de lägsta mätpunkterna.



Figur 7b. Österväggen: Fuktkvoter i de lägsta mätpunkterna.



Figur 7c. Söderväggen: Fuktkvoter i de lägsta mätpunkterna.

Figur 7. Sambandet mellan fuktkvot och luftspalt i de lägsta mätpunkterna efter 5,5 års exponering. Alla uppmätta fuktkvoter redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 3.

Slutsatser

Undersökningen så här långt ger inget stöd åt uppfattningen att det är nödvändigt med en luftspalt för att undvika höga fuktkvoter i träfasader. Man måste dock ha klart för sig att även 5,5 års exponering är en relativt kort tid och att det vore förhastat att dra några definitiva slutsatser. Väggelementen är fortfarande förhållandevis intakta, utan springor mellan bottenbrädor och läkt.

Referenser

Kratz, W., 1975: Feuchtigkeits und wärmetechnische untersuchungen an Hölzernen Aussenwandelementen. WKI-bericht 4a. Universität Braunschweig.

Lundell, H., 1993: Historien bakom träpanelens luftspalt. CTH. Inst. för Byggnadsmaterial. Rapport E-93:3

Hedberg, E., Svennberg, K., 1991: Blir vit panel fuktigare än röd? - en studie av temperaturförhållande och fukttillstånd i lockpanel. CTH. Inst. för Byggnadsmaterial. Rapport E-91:1

Johansson I., Fjellström P-A. and Isaksson Å., 1998: The Importance of a Ventilation Gap between Wall and Panel on the Moisture Balance in Wood Sidings. 5th Conference on Wood-Coatings-Moisture. VTT, Finland 1998.

Spikning eller skruvning av träfasader? En jämförande laboratorie- och fältstudie

Bakgrund

Sprickor i trämaterialen är en av de viktigaste orsakerna till att utomhusexponerat målat trä får höga fuktkvoter och så småningom röta (Ekstedt 1992). En del sprickor genereras redan vid virkestorkningen. Andra sprickor uppstår med åren beroende på fuktrörelserna i materialet, orsakade av de upprepade perioder av uppfuktning och uttorkning som det utsätts för. En tredje orsak är den traditionella monteringen med spikar. Mycket tyder på att spikningen är den svaga punkten i många fasadkonstruktioner.

I ett finskt arbete (Absetz 1994) rapporteras att spikning ger sprickor och att spikstorleken hade stor inverkan på sprickbildning och uppfuktning. Sprickbildning och uppfuktning var avsevärt högre kring spikar med dimensionerna 100 x 3,4 mm än med dimensionerna 75 x 2,8 mm. Det framgår också att sprickbildningen blev signifikant lägre om spikningen gjordes i förborrade hål.

I ett examensarbete vid KTH-Träteknologi (Heinacron, Johansson 1995) studerades sambandet mellan sprickbildning kring spikar och virkesdensiteten. Det visade sig att densiteten hade en stor inverkan på sprickbildningen. Även spiktypen hade betydelse. Handspikning gav färre sprickor än maskinspikning trots att handspikarna var något större.

I Träteks arbete med kvalitetssäkrade träfasader, kauna-fasaden, har därför alternativa monteringsmetoder diskuterats, framför allt skruvning, i all synnerhet som självborrande skruv nu finns tillgänglig. Med detta begrepp menas skruv som dras i direkt med skruvdragare, utan förborring.

Skruvning har redan kommit till viss användning i Sverige och kanske i högre grad i Tyskland där ett av de större företagen i byggmaterialbranschen, W. Brüggemann & Sohn GmbH, tagit fram en skruvmodell, som man nu lanserar för sitt fasadsystem. Beslutet att övergå till skruvning baseras (enligt muntlig uppgift) dock inte på några vetenskapligt dokumenterade försök.

Orienterande laboratorieförsök inleddes vid Träteck redan 1994. Dessa visade att det inte var betydelselöst vilken skruvtyp som användes. De vanligaste träskruvarna hade en tendens att "äta sig in" i träytan. Efter några cykler av uppfuktning/uttorkning kunde frilagt obehandlat trä observeras kring skruvhuvudets periferi. Slutsatsen blev att om man skulle använda skruv måste troligen skruvhuvudet ha en större anliggningsyta mot träytan än man får normalt. Man måste antagligen använda skruv med stort huvud.

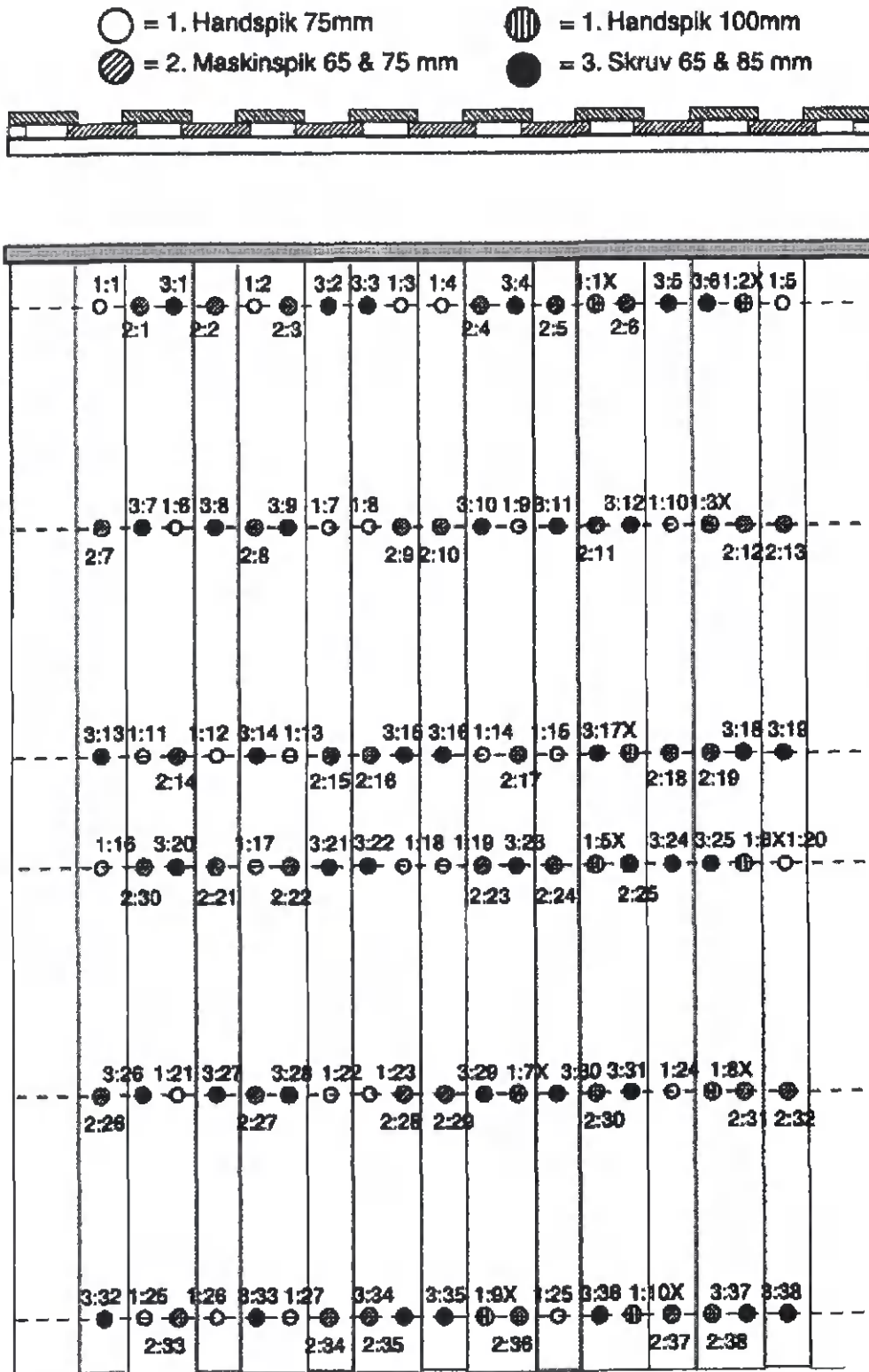
Försöksuppläggning

I december 1995 tillverkades en provvägg med s.k. lockpanelkonstruktion monterad med såväl spik som skruv. Väggen var 2 m hög och uppbyggd av stumskarvade granbrädor av s k kauna-kvalitet med lockbrädor med dimensionen 1000 x 145 x 22 mm och bottenbrädor 1000 x 120 x 22 mm. Skälet till stumskarven var att få med fler spik/skruvgenomgångar nära ändträ än man skulle ha fått om brädorna från början varit 2 m långa. Stumskarven var inte sned-

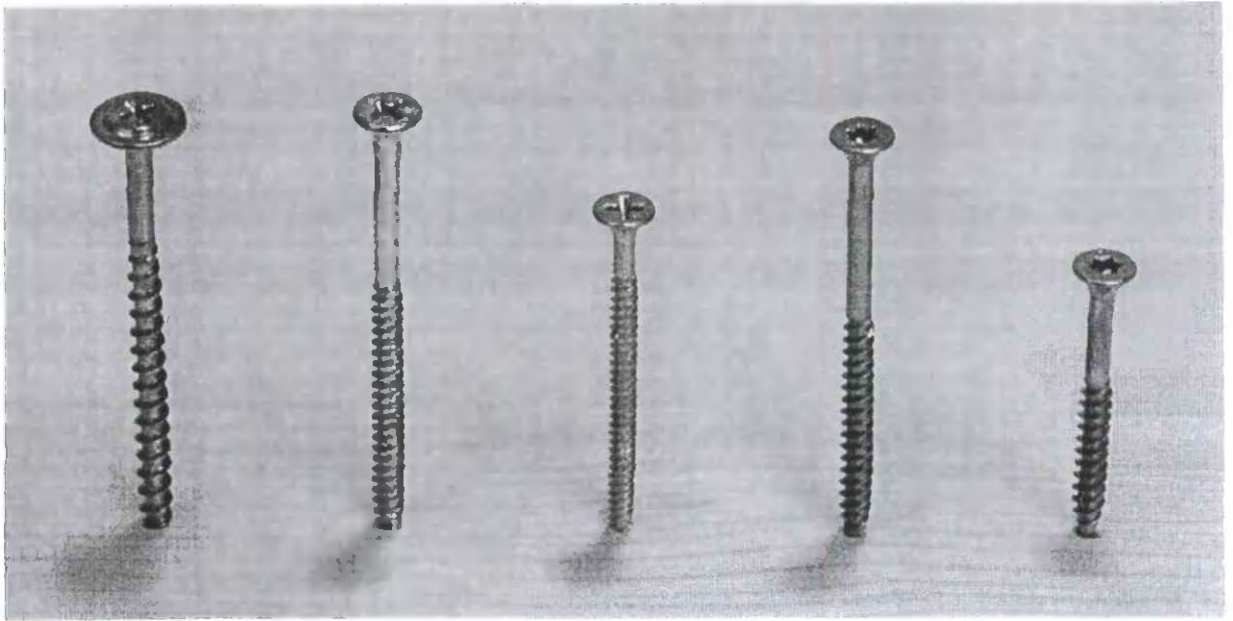
kapad. Avståndet mellan spik/skruv och brädändar var ca. 150 mm. Varje bottenbräda fästes med tre spikar/skrivar enligt figur 1, och varje lockbräda med tre par spikar/skrivar som inte gick igenom bottenbrädorna. Överlappet mellan lock- och bottenbrädor var ca. 20 mm. Yttersta lockbrädan i varje sektion ingår inte i försöket.

Varje bräda har före monteringen först ändträgrundats med en grundolja (Alcro Impregnerande Grundolja 90). Därefter har brädorna grundats på alla sidor utom baksidan med alkyd-oljegrundfärg (Alcro Utomhusgrundfärg, röd). Två spiktyper och en skruvtyp användes: varmförzinkad trådspik 75 och 100 mm samt maskinspik (Essve varmförzinkade ringspik) 65 och 75 mm för respektive botten- och lockbrädor. Skruven var en s.k. montageskruv av fabrikat Essve med stort huvud och platt anliggningsyta mot underlaget, se figur 2. Efter monteringen har väggen strukits en gång med alkydoljefärg (Alcro Målarfärg Halvblank, röd).

Väggen utsattes för omväxlande perioder av uppfuktning genom bedysning 1 vecka och uttorkning 1 vecka i Träteks laboratorium i Skellefteå under sammanlagt 7 månader. Under hösten 1997 flyttades väggen utomhus och har sedan dess exponeras mot söder i Medle utanför Skellefteå. Då tillfogades ytterligare en sektion som monterades med två likartade nya skruvtyper.: Brüggmann Fassadenschraub 45 och 65 mm samt en blankförzinkad träskruv från Heke Nordiska, TF 55 och 70 mm, se figur 2. Fördelningen av skruvarna i den nya sektionen framgår av figur 3. Skruvkonstruktionen illustreras av skruven från Brüggmann, figur 4. Samtliga skruvar är självborrande. Provväggens konstruktion framgår av figur 5 och 6.

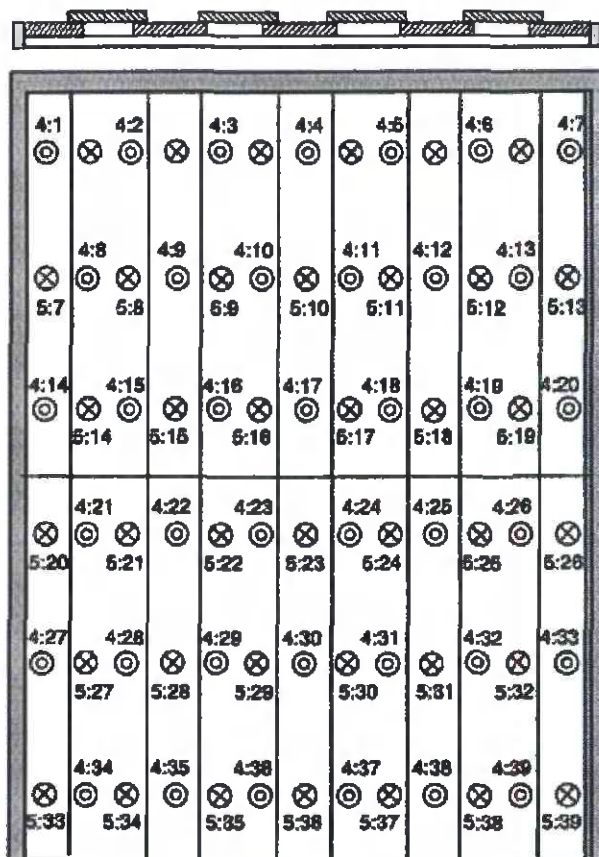


Figur 1. Montaget av provväggen som den exponerades på laboratorium och fördelningen av spikar och skruvar.

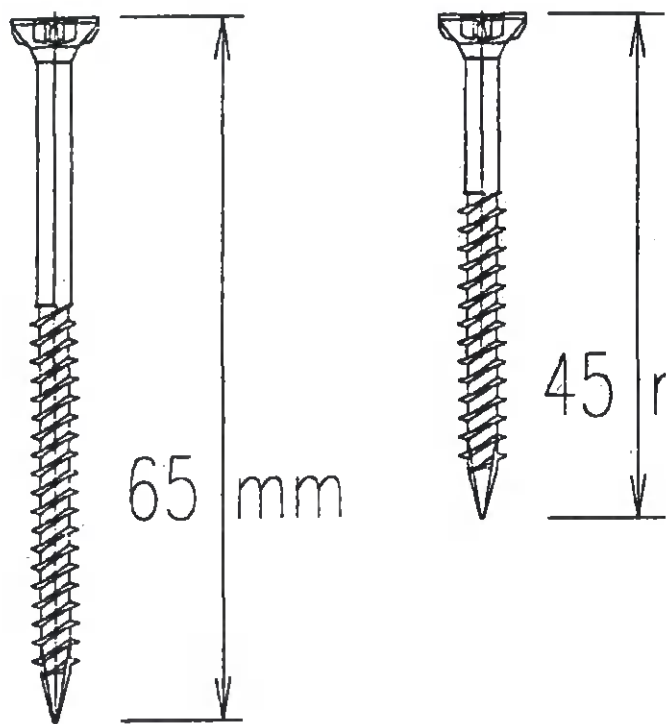


Figur 2. De olika skruvtyperna. Från vänster: Essve 85 mm, svensk skruv TF 55 och 70 mm samt tysk skruv 45 och 65 mm.

- ⊙ = 4. "Tysk" skruv 45/65
- ⊗ = 5. "Svensk" skruv TF 55/TF70



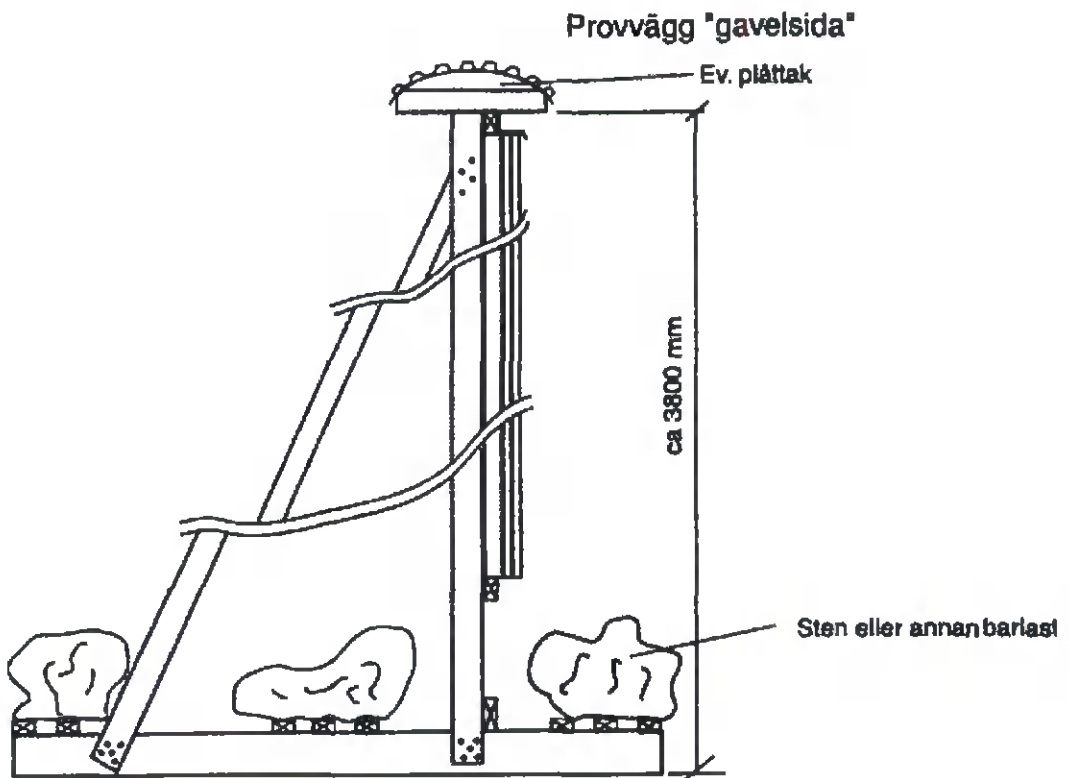
Figur 3. Fördelningen av skruvar i den nya sektionen.



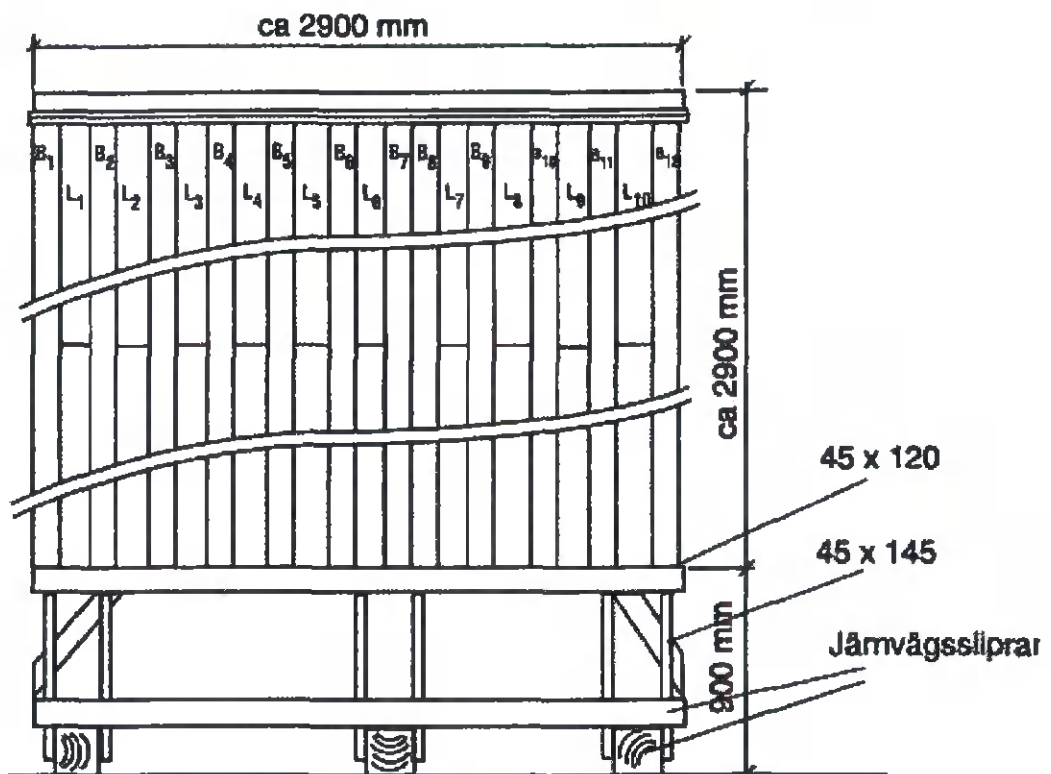
Figur 4. Brüggmann's skruvkonstruktion



Figur 5. Provväggen i Medle



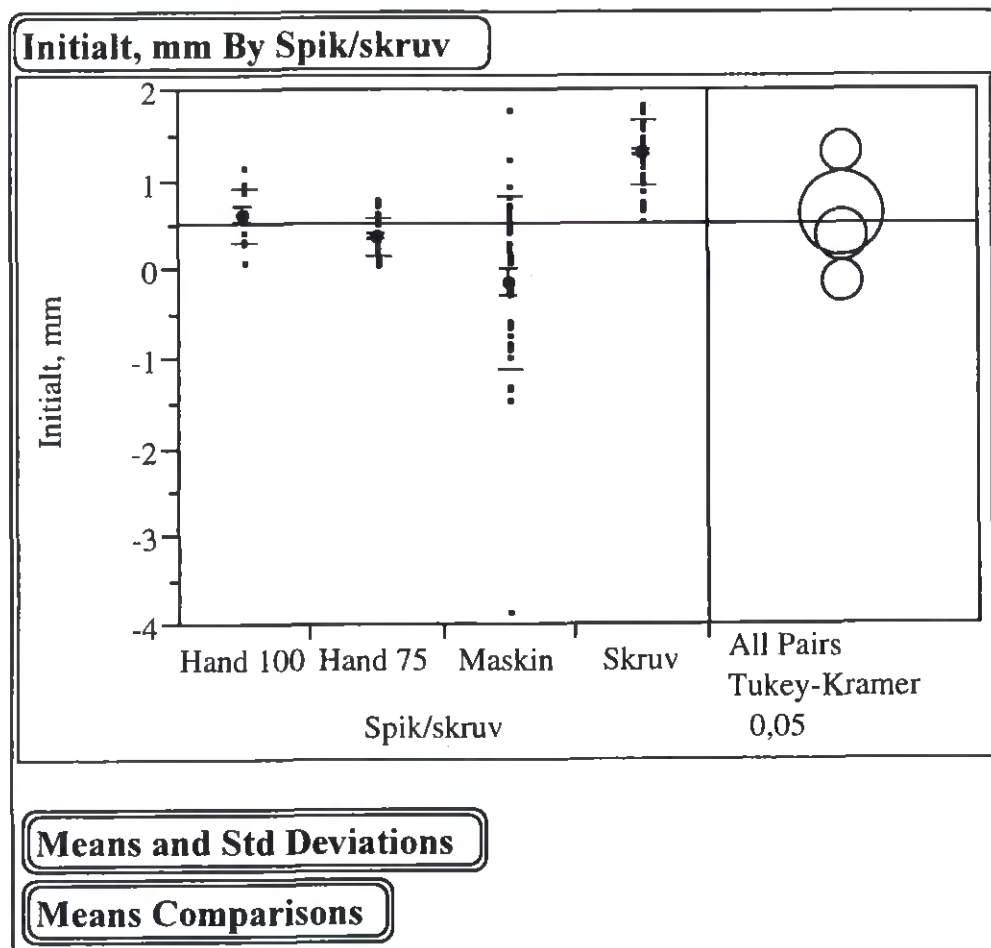
Provväggens framsida



Figur 6. Provväggens konstruktion.

Resultat och diskussion

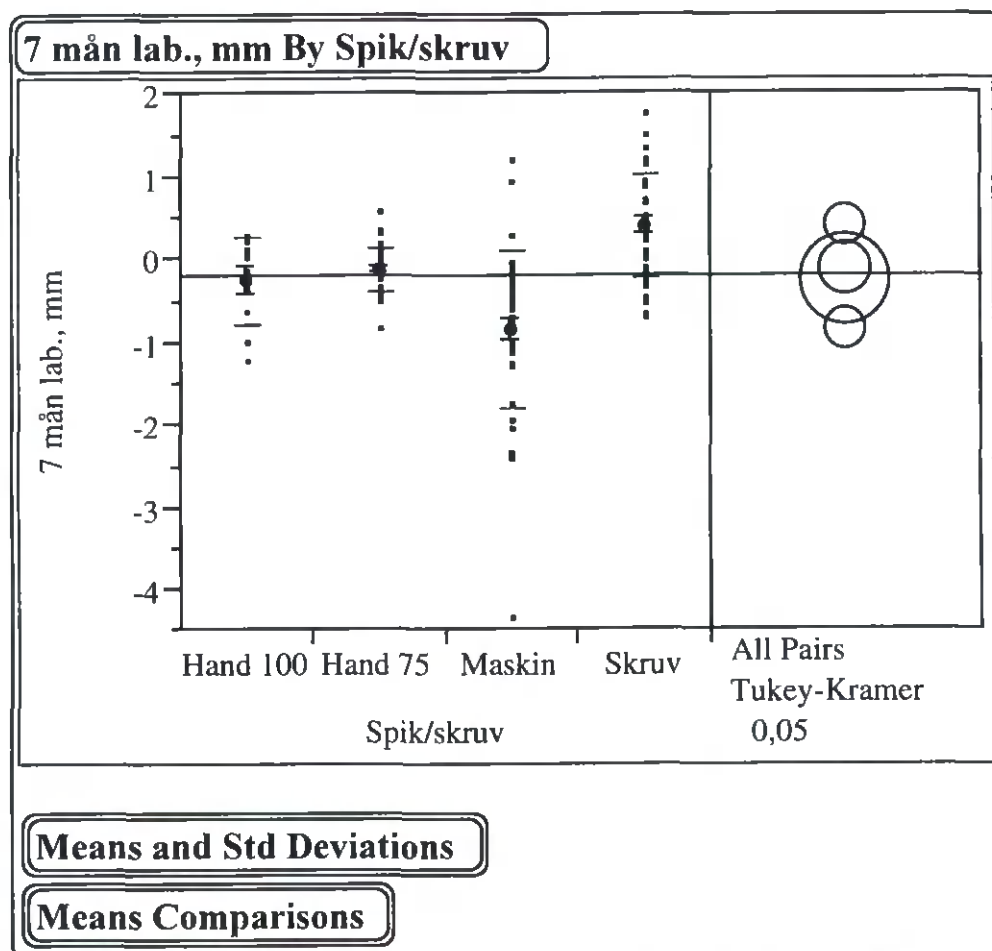
En avsikt med försöket var att följa hur spikar/skruvar rör sig i brädorna. Spik/skruvhuvudets läget relativt brädytan har mätts med digital mikrometer. Spikarnas och skruvarnas läge i den ursprungliga provväggen framgår av figur 7.



Figur 7. Spikarnas och skruvarnas läge initialt. Nivån för alla spikar/skruvar redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Totalpopulationens medelvärde motsvaras av den horisontella linjen i diagrammet. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Cirklar representerande medelvärden som är signifikant skilda överlappar mindre än 90° eller inte alls. Om cirklarna skär varandra med mer än 90° är medelvärdena inte signifikant skilda. Träytan har nivån 0. +värden innebär att spik/skruvhuvudet sticker upp över ytan och -värden att de ligger under ytan.

Mönstret är det förväntade. Handspikarna bottnar med god precision i träytan medan maskin-spikarnas inslagningsdjup varierar betydligt på grund av densitetsvariationer i trämaterialiet. I flera fall bottnar maskinspiken redan initialt en mm in i ytan.

Spikarnas och skruvens läge efter 7 månaders uppfuktning/uttorkning på laboratoriet framgår av figur 8.

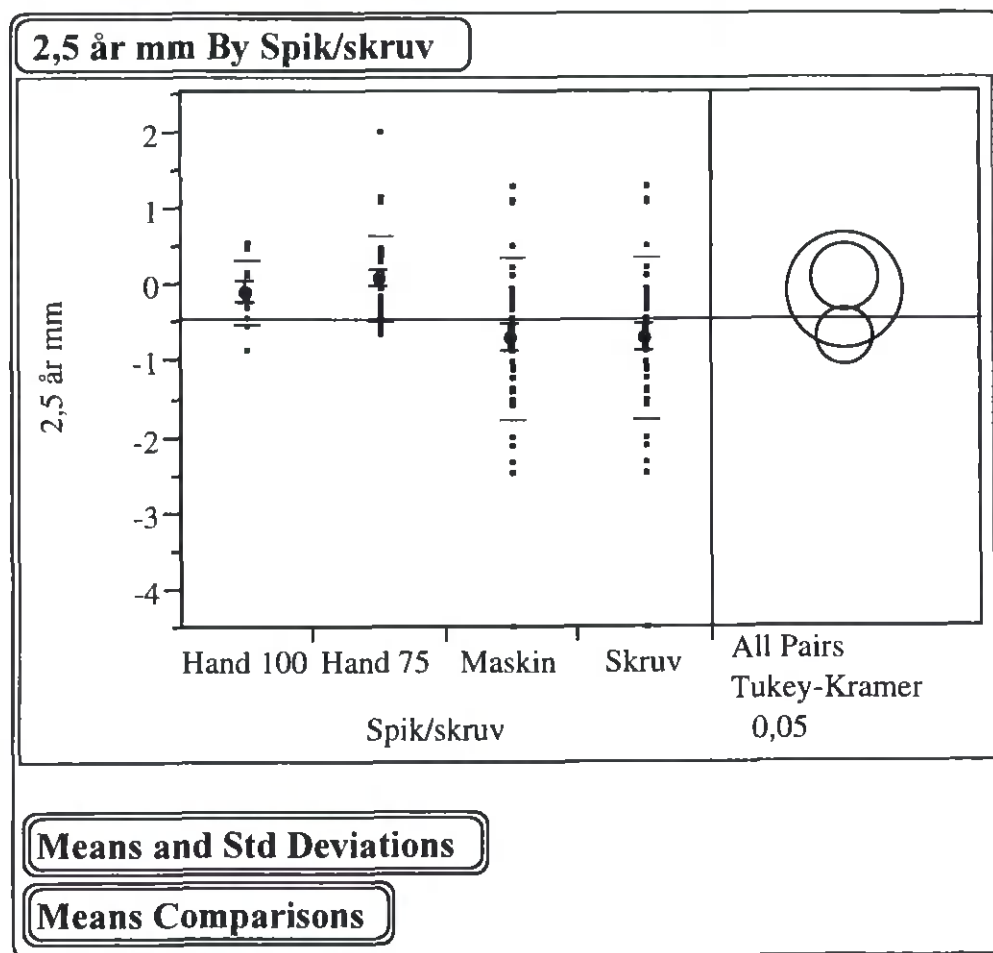


Figur 8. Spikarnas och skruvarnas läge efter 7 månaders uppfuktning/uttorkning på laboratoriet. Nivån för alla spikar/skrudar redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 7.

Som framgår av figur 7 och 8 har såväl spikar som skruvar börjat arbeta sig in i träytan. Medelvärdet för 100 mm handspik har förändrats från + 0,62 mm till -0,23 mm, vilket innebär att spikarna i medeltal har arbetat sig in 0,85 mm. För 75 mm handspik är motsvarande värden 0,38 och -0,11 mm, vilket innebär att dessa spikar i medeltal har arbetat sig in 0,49 mm. För maskinspiken är värdena -0,12 och -0,83 mm, vilket innebär att dessa spikar i medeltal har arbetat sig in 0,72 mm. För Essve-skruren är värdena 1,31 och 0,39 mm, vilket innebär att skruvarna i medeltal har arbetat sig in 0,92 mm.

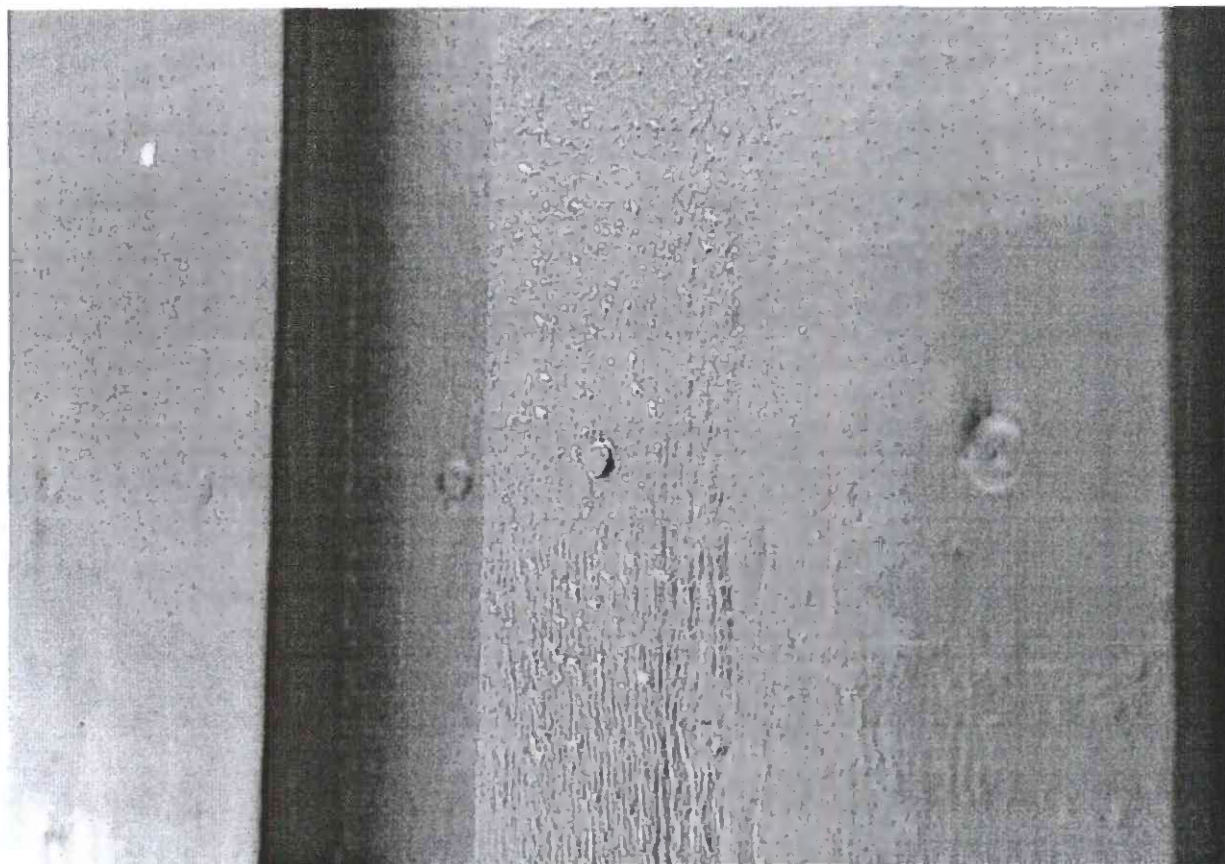
Spikarnas och skruvarnas läge, 2000-05-22, efter 2,5 års utomhusexponering framgår av figur 9.

- 11 -



Figur 9. Spikarnas och skruvarnas läge efter 2,5 års utomhusexponering. Nivån för alla spikar/skrubar redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 7.

Som framgår av figur 7, 8 och 9 har spikarna slutat arbeta sig in i ytan under utomhusexponeringen och möjligen börjat arbeta sig ur medan skruvarna fortsätter arbeta sig in. Medelvärdet för 100 mm handspik är -0,10 jämfört med -0,23 efter laboratorieexponeringen. För 75 mm handspik är motsvarande värden 0,07 jämfört med -0,11. För maskinspiken är värdena -0,69 jämfört med -0,83 mm. För Essve-skrubarna är värdena -0,69 jämfört med 0,39 mm, vilket innebär att de i medeltal har arbetat sig in ytterligare 1,08 mm. Sammanlagt har Essve-skrubarna arbetat sig in 2 mm. Man kan förvänta sig att detta efter ytterligare exponering kommer att påverka färgskiktet kring skruvhuvudet. Se figur 10.



Figur 10. Essve-skruv som arbetat sig in i brädytan och maskinspik som börjat arbeta sig ur.

Efter 2,5 års exponering gjordes också en utvärdering av antal ändträsprickor och deras sammanlagda längd. Dessa mättes med skjutmått.

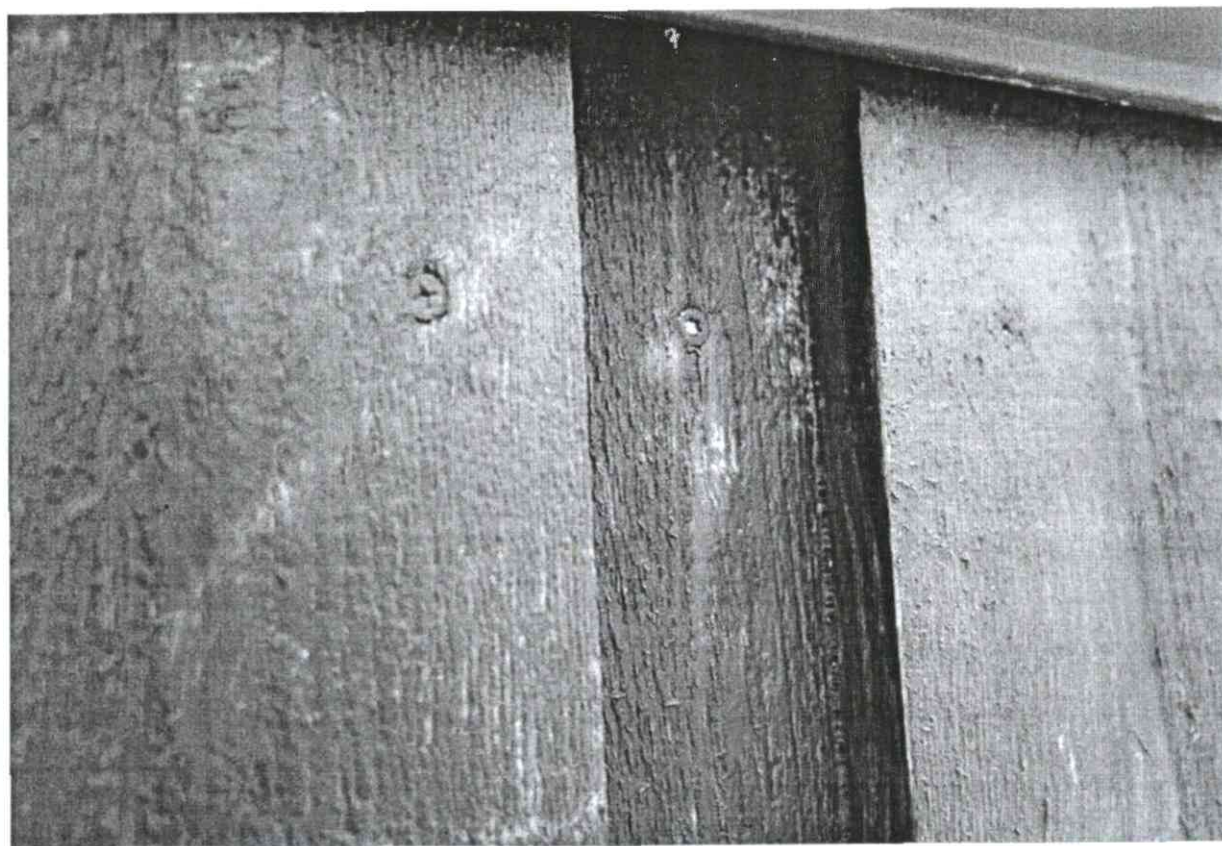
| | Antal | Ändträsprickor, sammanlagd längd (mm) |
|------------------------------|-------|--|
| Överänden övre panelbrädor | 0 | 0 |
| Nederänden övre panelbrädor | 0 | 0 |
| Överänden nedre panelbrädor | 2 | 61 |
| Nederänden nedre panelbrädor | 6 | 253 |

Utvecklingen av ändträsprickor är som synes normal. Så småningom kan man förvänta en ökad sprickgenerering kring stumskarvarna.

Efter 2,5 års utomhusexponering gjordes också en utvärdering av väggsektionen med svensk och tysk skruv. Sprickor har börjat uppträda kring skruvarna. Antalet sprickor räknades och sammanlagd spricklängd bestämdes med skjutmått. Resultatet framgår nedan.

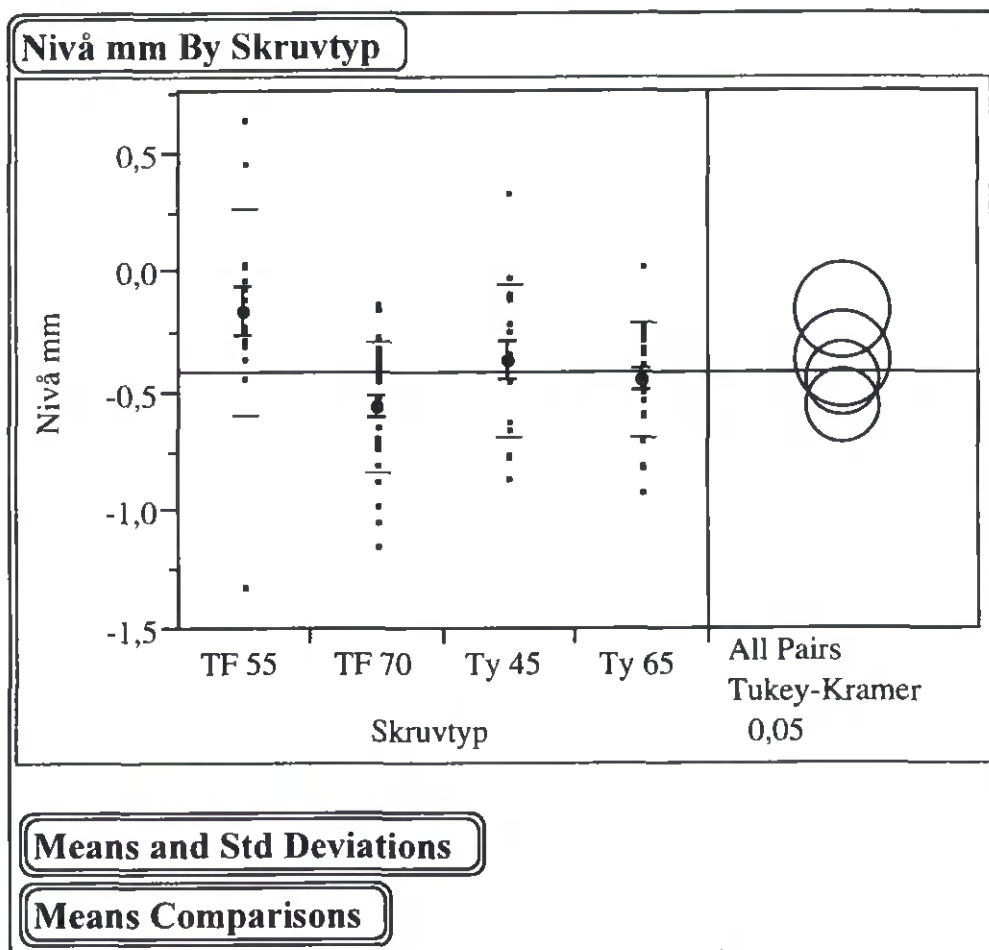
| Skruvtyp | Antal skruvar | Antal skruvar med sprickor | Antal sprickor | Sammanlagd spricklängd mm |
|------------|---------------|----------------------------|----------------|---------------------------|
| Tysk 45 mm | 15 | 4 | 5 | 101 |
| Tysk 65 mm | 24 | 4 | 4 | 26 |
| TF 55 mm | 15 | 5 | 7 | 132 |
| TF 70 mm | 24 | 4 | 5 | 45 |

Den enskilda sprickans längd varierar mellan 6 och 43 mm. Det förefaller som om de kortare skruvarna, där bottenbräda skruvats direkt mot läkt, genererar fler och längre sprickor. Man bör nog avvakta med ytterligare slutsatser av dessa observationer tills väggen exponerats ytterligare några år. Bild på svensk och tysk skruv i väggen framgår av figur 11.



Figur 11. Tysk skruv i bottenbräda och svenska skruvar i lockbräda.

Skruvarnas läge efter 2,5 års utomhusexponering framgår av figur 12.



Figur 12. Läge relativt träytan hos tysk (Brügmann) och svensk (Heke TF) skruv efter 2,5 års utomhusexponering. Nivån för alla spikar/skruvar redovisas tillsammans med medelvärde, standardavvikelse och standardfel för varje population. Variansanalys (Tukey Kramer ANOVA, 95% konfidensintervall) visualiseras med cirklar. Ytterligare förklaringar se figur 7.

Initialdata för skruvarnas läge i denna sektion saknas, men strävan var att få skruvarna att bottna på samma sätt som i första sektionen. Mot denna bakgrund förefaller det som om även här skruvarna arbetar sig in i ytan. Medelvärdet för de olika skruvarna är -0,16 mm för TF 55, -0,56 mm för TF 70, -0,37 mm för Brügmann 45 och -0,46 mm för Brügmann 65.

Slutsatser

Undersökningen så här långt ger inget underlag för att rekommendera skruvning i stället för spikning vid montering av träfasader. 2,5 års utomhusexponering är dock en alltför kort tid för att dra några säkra slutsatser. Försöket pågår och framtida utvärderingar borde kunna ge ett bättre underlag för eventuella rekommendationer

Referenser

Ekstedt, J., (1992): Moisture Distribution in Coated Wooden Panels - Studies of Moisture Dynamics by Computed Tomography. Träteknik Rapport I 9204027. ISSN 1102-1071. ISRN TRÄTEK-R--92/027--SE.

Absetz, I., (1994): Moisture content around nails in painted wood. Proc. Durability of painted exterior wood panelling. Uppsala. ISBN 91-576-4857-3.

Heinacron, M., Johansson I., 1995: The Importance of Wood Density on the Generation of Cracks around Nails in Painted Wooden Sidings. Nordic Conference on Wood-Paint-Moisture. Skellefteå, 1995.

Detta digitala dokument
skapades med anslag från
**Stiftelsen Nils och Dorthi
Troëdssons forskningsfond**

Träte

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-762 18 00
Telefax: 08-762 18 01

Vidéum, 351 96 VÄXJÖ
Besöksadress: Universitetsplatsen 4
Telefon: 0470-72 33 45
Telefax: 0470-72 33 46

Skeria 2, 931 77 SKELLEFTÅ
Besöksadress: Laboratorgränd
Telefon: 0910-58 52 00
Telefax: 0910-58 52 65