

Trälagningar på fönsterbågar

- exempel på skadeproblematik och åtgärder



Mattias Wallin-Brandt

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Bygghantverk
27 hp
2011
Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet



Sammanfattning

Den här studien behandlar fönsterbågars generella skadeproblematik och visar på åtgärder för skadat trä. Arbetet grundar sig i litteratur kring fönsterrenovering där informationen om trälagningar är spridd mellan böcker eller som ibland saknas helt. Syftet är att utifrån fönsterrenoveringslitteratur och intervjuer med erfarna trähantverkare sammanställa ett antal av de mest relevanta trälagningsmetoderna på fönsterbågar med aspekter som virkesval, lim och skarvningsmetod så att exempelvis kulturhistoriskt intressanta fönster kan bevaras utan att konstruktionen försämras eller försvagas. Metoderna redovisas med text och bild i arbetsbeskrivningarna och visar trälagningarna med samtliga arbetsmoment i detalj.

Nyckelord

Fönster, träfönster, fönsterbåge, understycke, överstycke, sidostycke, spröjs, tapp, slits, plugg, fönsterhantverk, fönsterrenovering, trälagning, träskada, trälagningsprocess, ilusning, halvsulning, kittfals, kärnfura, lim, skarv, röta, gråträ, torrsprickor.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING.....	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Problemformulering.....	5
1.3 Syfte.....	5
1.4 Frågeställning.....	5
1.5 Avgränsningar	6
1.6 Befintlig kunskap.....	6
1.7 Metod.....	7
1.8 Terminologi.....	9
2. UNDERSÖKNING.....	10
2.1 Tidigare beskrivning av trälagningar inom fönsterhantverk.....	10
2.1.1 Redovisningsmetoder.....	12
2.1.2 Trävirke.....	13
2.1.3 Lim.....	14
2.1.4 Verktyg.....	14
2.1.5 Typiska träskador.....	15
2.1.6 Olika trälagningsmetoder.....	21
2.1.7 Allmän lagningsprocess.....	21
2.2 Halvsulning och ilusning.....	26
2.2.1 Halvsulning understycke.....	26
2.2.2 Ilusning.....	29
2.2.3 Ilusning spröjs.....	32
2.2.4 Sammanfattning av halvsulning och ilusning.....	36
2.3 Genomgående skarvar.....	36
2.3.1 S-skarv.....	36
2.3.2 Bladning, halvt-i-halvt.....	40
2.3.3 Trappskarv spröjs.....	46
2.3.4 Sammanfattning av genomgående skarvar.....	49
2.4 Lagning slits och tapp.....	50
2.4.1 Slitslagning.....	50
2.4.2 Tapplagning.....	54
2.4.3 Tapplagning spröjs.....	56
2.4.4 Sammanfattning av slits och tapp.....	58
2.5 Övriga lagningar.....	59
2.5.1 Skeva bågdelar.....	59
2.5.2 Gråträ.....	63

2.5.3 Torrsprickor.....	64
2.5.4 Plugga hål.....	66
2.5.5 Sammanfattning av övriga lagningar.....	69
2.6 Slutresultat.....	69
3. AVSLUTNING.....	71
3.1 Diskussion/ Slutsatser.....	71
4. KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING.....	73
5. BILAGOR	
Bilaga 1. Frågelista om trälagningar inom fönsterhantverket	
Bilaga 2. Intervju 1	
Bilaga 3. Intervju 2	
Bilaga 4. Intervju 3	

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

I Sverige finns det idag en uppsjö av litteratur som behandlar ämnet fönsterreovering. Böcker som tar upp det mesta med allt från fönsterhistoria till reoveringsmoment med dess material, utförande och verktyg. Man kan finna utförliga arbetsbeskrivningar och lära sig om hur glaset tillverkades förr samt hur man skrapar, oljar, kittar, glasar, målar med mera. Böcker som visar hur beslag rostskyddsbehandlas på bästa sätt eller hur man kan få sina gamla fönster att uppfylla dagens krav när det gäller värme- och ljudisolering. Ändå faller ofta en viktig bit bort, nämligen den om åtgärder för skadat trä.

Fönstren i en byggnad är en av de delar som måste klara stora påfrestningar då de utsätts konstant för väder och vind i form av fukt, temperaturväxlingar och UV-strålning. Det gäller då att virket i fönsterbågarna är av bra kvalitet samt att konstruktionen tillåter bågen att svälla och krympa beroende på väderförhållandet. Därtill ska regnvatten och kondens transporteras över den skyddande färgen, glaset och kittfogen utan att tränga in i virket och orsaka röta. Denna byggnadsdel är i sin helhet en komplex konstruktion där allt material ska samverka för att fönstret ska hålla och fungera.

De vanligaste skadetyper som drabbar träbågarna är främst röta, gråträ och torrsprickor. Röta bildas av svampar i trä som utsätts kontinuerligt för fukt och väta vilket ofta visar sig på bågens mest utsatta delar som understycket, nederdelen på sidostyckena, vid rostiga beslag, i mötet mellan spröjs och bågstycke, slits och tapp samt i kittfalsar. Om bågen saknar skyddande färg exponeras träet för solens UV-strålar samt väder och vind vilket ger virket en grå, luddig yta som kan spricka med tiden. Andra typer av skador som kan uppstå är insektsangrepp av olika slag samt påväxt av alger och lavar.

Vid en fönsterreovering ställs vissa krav på lagningsförfarandet om man måste skarva i nytt trä i en båge. Skarven i sig med sin limfog kan tänkas bli en ny svag punkt på bågen om den skyddande färgkappan inte underhålls kontinuerligt. Hantverkaren skall göra hållbara trälagningar med aspekter som virkesval, lim och skarvningsmetod utan att försämra eller försvaga fönsterkonstruktionen. Där till bör lagningen utföras så att den tar mesta möjliga hänsyn till fönstrets kulturhistoriska värden och dess tekniska

funktion. Lagningen skall heller inte bidra till ett ökat förfall för originalträet i bågen utan det nya virket, skarven och limfogen ska samverka så mycket som möjligt med det övriga bågträet.

Vanligtvis brukar litteraturen hänvisa till en ”duktig” trähantverkare eller snickare för att åtgärda exempelvis rötskador på träet och det är då upp till denne att lösa uppgiften på bästa sätt.

1.2 Problemformulering

I fönsterlitteraturen är informationen om trälagningsmomenten bristfällig eller saknas ibland helt. Oftast beskrivs problemet kort eller visas med en eller ett par bilder på skador och färdig lagning. Arbetsmomenten, metoder och material beskrivs vagt. I viss litteratur visas endast så kallad ”halvsulning” av ett bågunderstycke och i annan kanske enbart en genomgående skarv av sidostycket. Lagningar av spröjs nämns mer sällan utan det handlar då om att göra en helt ny.

Trälagningsmetodiken inom fönsterreoveringen förefaller utelämnas för att litteraturen generellt riktar sig till personer med mindre kunskaper om trähantverket och att författaren anser att just momenten med trälagningar är de mest komplicerade i reoveringsförfarandet.

Vill man som hantverkare hitta information eller arbetsbeskrivningar om alla de varianter på problem inom fönsterhantverket och som tydligt beskriver olika lagningsförfaranden på bågens utsatta delar får man gå igenom flera olika böcker i ämnet. Det finns alltså en del beskrivningar men de finns inte samlade och de varierar i presentationssätt och precision.

1.3 Syfte

Syftet med arbetet är att sammanställa och undersöka ett antal av de mest relevanta trälagningsmetoderna genom att praktiskt utföra processens olika moment för att åtgärda bristen på detaljerade beskrivningar i litteraturen. Metoderna grupperas utifrån de vanliga skador som uppträder på fönsterbågen samt skadans omfattning vilket avgör metod och utförande på trälagningen. Arbetsbeskrivningar för respektive trälagningsmetod riktas till trähantverkare som förväntas ha grundläggande kunskaper i ämnet.

1.4 Frågeställning

Av ovanstående framgår att beskrivningar av olika lagningsmetoder inte finns samlade redovisade. Det finns därmed en svårighet att överblicka och jämföra om det exempelvis finns olika metoder för samma moment eller om det är frågan om samma

metoder för olika moment. Beskrivningarna i litteraturen skiftar både när det gäller detaljeringen i beskrivningen av arbetet och i sina redovisningsformer.

I den här studien blir det därför viktigt att kartlägga de olika metoderna som föreslås i litteraturen och försöka analysera dem utifrån vad som är sammanhållande och vad som är särskiljande i de olika tillvägagångssätten? Vilka av dessa arbetsmetoder som används av aktiva fönsterhantverkare? Använder de sig av andra metoder? För att nå syftet med samlade och detaljerade arbetsbeskrivningar behöver frågor om materialval, verktyg och hjälpmedel samt alla ingående arbetsmoment besvaras genom praktiska försök. Hur ser trälagningsprocessen ut vid en skadeåtgärd på en fönsterbåge och vilka ställningstaganden måste hantverkaren ta när det gäller metod, verktyg och materialval?

1.5 Avgränsningar

Jag har valt att i min undersökning begränsa mig till enbart trälagningar på fönsterbågar tillverkade i furu, *pinus sylvestris*. I fönsterbågar möts flera olika material som trä, metall, glas, kitt och färg med olika egenskaper som ska samverka för att fönstrets konstruktion skyddas mot väder och vind och dess tekniska funktion bibehålles. Trälagningar på karm utelämnas trots att skadeproblematiken kan vara minst lika omfattande på dessa delar. Däremot kan mycket av tekniken, materialet och metoderna i rapporten appliceras på såväl karm som båge. Provlagningarna görs på en enkelbåge.

Undersökningen redovisar ett antal olika trälagningsmoment och skarvningsskikt men kommer inte visa beskrivningar på nytillverkning av bågdelar även om detta i vissa fall är mer lämpligt beroende på bågens skick och kulturhistoriska värde. Moment som skrapning, målning, glasning, kitt eller beslag ingår inte i undersökningen då detta finns väl beskrivet i flertalet böcker. Vad gäller materialen så ligger fokus på virkeskvalitet som lämpar sig till trälagningar på fönsterbågar utan att gå in på virkesberedning eller vedcellernas uppbyggnad. Lim utan fuktbeständighet används inte.

1.6 Befintlig kunskap

Inom litteraturen återfinns det mesta om fönster och dess renovering vare sig det handlar om att söka inspiration till den egna renoveringen, rent tekniskt informativ litteratur som beskriver steg- för- steg metoder, forskningsrapporter eller antikvariska utvärderingsrapporter. Den litteratur jag funnit användning för i detta arbete är:

Fönster: historik och råd vid renovering (Antell & Lisiński 2001),

Gamla fönster (Stenbacka & Stenbacka 2010),

Rehabilitering: konstruksjoner i tre (Frøstrup 1995),

Byhuset: byggeskik i købstaden (Jessen 1980),

Windows: history, repair and conservation (Tutton, Hirst, Louw & Pearce 2007),

Huse med sjæl: om nænsom istandsættelse af ældre huse (Vadstrup 2007).

Kunskapen om fönsterrenovering idag är ganska omfattande. En stor mängd litteratur som behandlar renoveringsförfarandet vänder sig främst till intresserade hus- eller torpägare som vill lära sig om fönsterrenovering för att själva kunna bevara de gamla fönstren. Förutom den litteraturen som behandlar fönsterrenoveringen utifrån ett musealt perspektiv pågår ständigt försök till att utveckla material och metoder av hantverkare och forskare för att få ”underhållsfria” fönster.

Träkvalitén hos fönster var fram till 50-talet hög men under den industriella fönsterindustrin i samband med miljonprogrammet på 60-talet så ändrades materialkraven och kvalitén sjönk, (Bäckström & Nilsson, 1984). Idag ställs även högre och högre krav på fönsters förmåga att isolera mot ljud och värmeförluster vilket påverkar materialval och konstruktion. De moderna renoveringsmetoder och målningsystem som utformas och används av materialproducenter och hantverkare ger rationalitet och tidsbesparing.

Museala renoveringar sker med vissa riktlinjer och förhållningssätt kring vilka metoder och material som bör användas och som har använts historiskt. Det finns en mängd kurser och utbildningar inom fönsterrenovering och fönsterhantverk där man kan lära sig renoveringsmetoder med tekniker och material som är museala, det vill säga, är baserade på utvecklade restaureringsprinciper under 1900-talet.

Tittar man i litteraturen så saknas oftast genomgående beskrivningar på hur man går till väga vid en trälagning samt vilka lagningar som kan göras samt vilka material och metoder som är lämpliga att använda. Synsättet på museala fönsterrenoveringar förändras även den med tiden. Om vad som var ”traditionella” metoder och material och som verkligen användes förr exempelvis linolja- halvolja som träimpregnering, schellack i kittfalsen samt tryckkitt, (sättkitt), innan glasning. Även dessa metoder och synsätt diskuteras och utvecklas hela tiden. Det finns fönsterhantverkare som anses bemästra alla renoveringsmoment inom fönsterrenoveringen med allt från glasning till beslagsrenovering och målning. Det finns de som tror på att endast fokusera på ett renoveringsförfarande som exempelvis målare, glasmästare och träkonservatorer för att bli speciallist inom området.

1.7 Metod

Litteraturstudier

I litteraturen har vikt lagts på vilka metoder och material som förespråkas, hur dessa är presenterade samt om böckerna har gemensamma faktorer i trälagningsmomenten eller om de skiljer sig åt. Urval har gjorts inom svensk, norsk, dansk och engelsk litteratur då det är omöjligt att i den här studien inhämta all information om fönsterrenovering.

Intervjuer

För att undersöka hur hantverket och kunskaperna ser ut och genomförs intervjuades ett antal fönsterhantverkare för att se vilka metoder, material och verktyg som används i praktiken. Hantverkarens metoder jämfördes med metoder beskrivna i litteraturen för att se likheter och skillnader i genomförandet vad gäller tillvägagångssätt och materialval. Hantverkarna rekommenderades av institutionen och de har mångårig erfarenhet i branschen.

Laborationer

Med utgångspunkt från litteraturen och intervjuer, genomfördes praktiska laborationer på ett antal trälagningar och skarvar med dess olika problematik, metoder och material. För att kategorisera och rangordna trälagningar som beskrivs i litteratur och av hantverkare valdes att i studien indela dem i fyra grupper baserat på skadans omfattning, skarvningsmetod och mängden trä som ersätts, (se 2.1.6 nedan).

- 1. Halvsulning- ilusning*
- 2. Genomgående skarvar*
- 3. Tapp- och slitslagning*
- 4. Övriga lagningar*

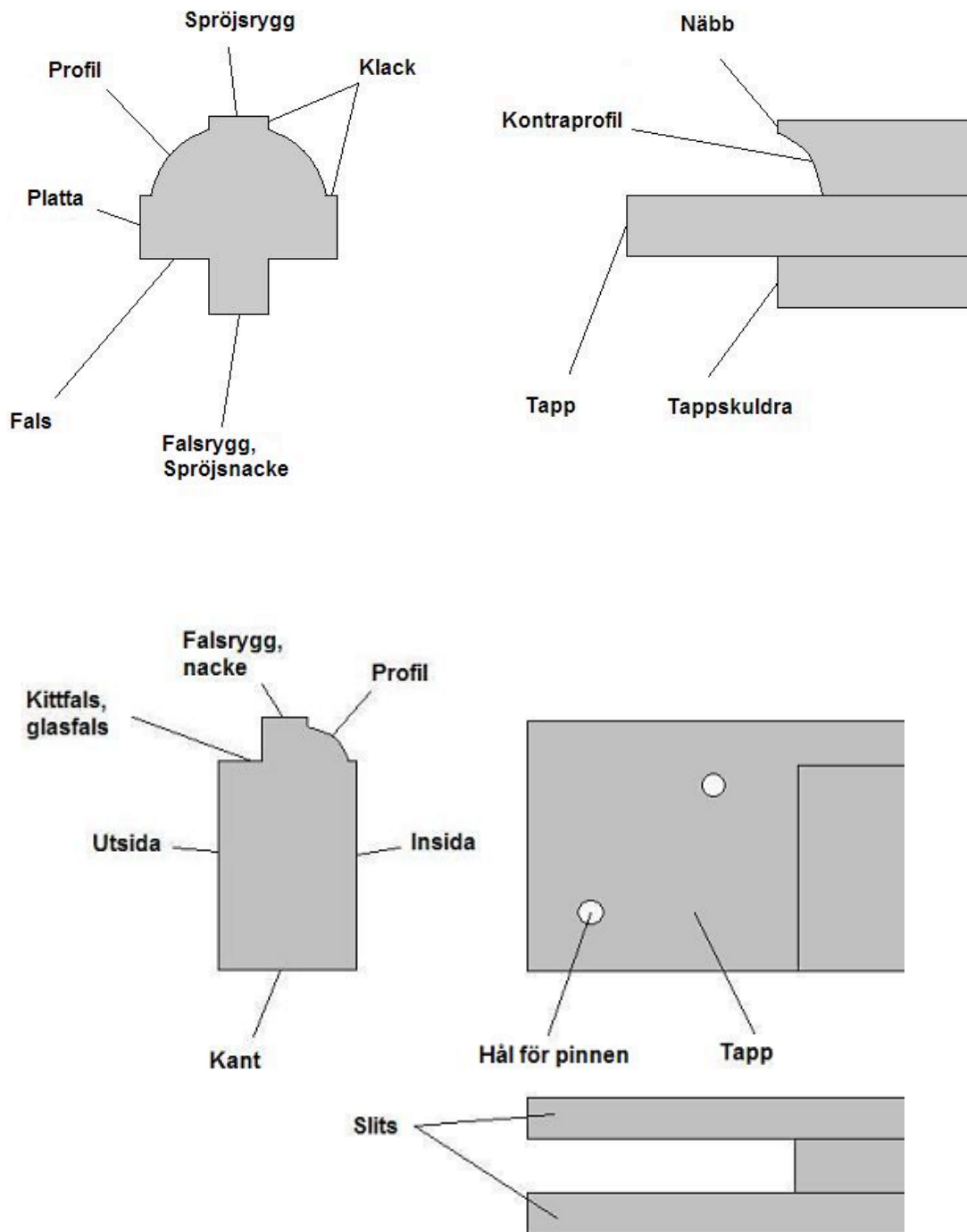
Ett urval trälagningsmetoder från de fyra olika grupperna provades för att ingå i den metodiska arbetsbeskrivningen. Lagningarna utfördes på ett antal äldre, befintliga fönster med en typisk skadebild. Fönsterbågarna var av varierat skick och dimension men gemensamt var att de bestod av två sidostycken, under- och överstycken samt en eller två vågrätt liggande spröjs. Alla delmoment som ingick i lagningsprocessen dokumenterades med foton, skisser, illustrationer, ritningar och anteckningar.

Under mina laborationer har också diskussioner med lärare, studenter och andra kunniga hantverkare på Institutionen varit till hjälp i min undersökning.

Foton, illustrationer och ritningar

All dokumentation som redovisas i arbetet har upprättats av författaren om inget annat anges. Ritningar och illustrationer visas enligt europeisk vyplacering.

1.8 Terminologi



Termerna *plugg*, *plugga* används som benämning på en trälagning, ilusning när man till exempel borrar ur gamla skruvhål och limmar i nytt trä eller vill förstärka en skarv med genomgående, limmad låsning i form av en rund trästav. Termerna *pinne*, *pinna* används som benämning på själva låsningen av slits och tapp vid hopsättningen som ej limmas. Kan se ut som en rund trästav eller ett täljt fyrkantsämne.

2. UNDERSÖKNING

2.1 Tidigare beskrivning av trälagningar i fönsterhantverket

I litteratur och på internetsidor tycker och tänker många kring fenomenet ”fönsterrenovering”. Färgproducenter tar fram färgsystem och metoder som ska fungera på alla slags fönster och i alla renoveringssituationer. Det finns inte bara ett rätt sätt! Renoveringsmetoder och material anpassas till fönstrets förutsättningar och problematik som exempelvis träets kvalitet och skick. Man tittar inte enbart på hur tätvuxet virket är utan till exempel hur torrt och urlakat virket är samt fönstrets utsatta läge och eventuella orsaker till skadorna. I söderläge där fönstret utsätts för varierande stark sol i kombination med väder och vind med stora kontraster mellan uppfuktning och uttorkning som kan leda till torrspäckor. Ett fönster i norrläge kan ha en helt annorlunda problematik eller till och med vara i gott skick jämfört med ett fönster på andra sidan huset. Allt sammantaget för att lära känna fönstrets förutsättningar, kvalitéer och brister för att sedan kunna anpassa renoveringsförfarandet till situationen som råder.

Inledningsvis beskrevs problematiken med beskrivningar i litteraturen kring själva trälagningsprocessen i fönsterrenovering. Som tidigare beskrivet så finns det en del, för det mesta, enkla beskrivningar men de finns inte som metodiska arbetsbeskrivningar och de varierar i presentationssätt och precision. Nedanstående litteratur är den mest relevanta för den här undersökningen när det kommer till trälagningsmomentet.

Riksantikvarieämbetets fönsterbok, *Fönster: historik och råd vid renovering*, är en form av ”fönsterbibel” i Sverige som ger tydliga riktlinjer om traditionella material och metoder som lämpar sig till traditionell fönsterrenovering (Antell & Lisiński, 2001). Man behandlar allt från fönsterhistoria till renoveringsförfarandet med alla dess inslag. När det kommer till reparationer av skadat virke bör man enligt boken, ha god kännedom om virkeskvalitet samt ”grundligt snickerikunnande och hantverks-skicklighet”, (Antell & Lisiński, 2001: 30), för att kunna avläsa och bedöma virket i den befintliga bågen. Allt för att kunna anpassa det nya lagningsvirket så att det får liknande egenskaper som det äldre när det kommer till svällning, krympning och hur det slår sig. I och med att bokens informativa bredd behandlar nästan allt om fönster gör det att djupet faller bort. Kapitlet om trälagningar i renoveringssammanhanget visar två bilder på färdiga trälagningar som beskrivs lite summariskt i bildtexten. Mer än så får man inte veta om trälagningar och skarvmetoder vilket i sammanhanget känns som bokens minst informativa delar i den beskrivna renoveringsprocessen. Tanken med boken är kanske inte att fungera som en metodisk handbok i renovering utan mer visa några exempel och ge råd om hur fönsterrenoveringen kan utföras med traditionellt beprövade metoder och material.

Boken *Gamla fönster: renovera, restaurera och underhålla* förklarar enkelt och bra några trälagningssätt i ord och bild (Stenbacka & Stenbacka 2010). Med enkla metoder och verktyg visas hur man avlägsnar rötskadat virke samt ”luser” i ett nytt ämne med en rak skarv, halvsulning, lagar tappar i bågunderstycket och slitsar i sidostycket. Det som

saknas i boken utifrån ett hantverksperspektiv är djupet i varje delmoment och bredden när det gäller variationer inom trälagningsaspekten: exempel på genomgående skarvarvningssmetoder på bågdelar och spröjs, snedskurna halvsulningar som bättre står sig mot vattenavrinningen, fler exempel på lim som kan användas, hur man riktar bågar som slagit sig, skadeåtgärder där spröjs möter båge samt behandling av gråträ och torrsprickor.

I Dansk och Norsk fönsterlitteratur visas generellt lite mer detaljer om hur trälagningar kan se ut men tyvärr då bara med enstaka bilder eller skisser.

Boken *Byhuset*, kapitlet *Vinduer* behandlas fönsterrenovering och trälagning med exempel på några skarvningssmetoder både på spröjs och bågstycken med hjälp av ritningar och bildtexter (Jessen C, 1980: 163-167). Bland annat visas en snedskuren bladskarv, halvsulning, på nederdelen av sidostyckets utsida, en tapplagning i understycket, en snedskuren genomgående bladning samt byten av delar på spröjs. Skarvar limmas med vattenfast lim typ polyuretan och pluggas. Bilderna är tydliga och ger viss information om utförandet för den som är van att handskas med träarbeten. Däremot är arbetsbeskrivningen i texten lite tunnare när det gäller trälagningarna och det ges inga rekommendationer om virkeskvalitet.

Boken *Rehabilitering: konstruksjoner i tre* hänvisar i första hand trälagningar till snickare eller fönsterhantverkare som har specialkunskaper inom området men visar även skisser på några skarvningssmetoder (Frøstrup A, 1995: 223-226). Här visas ytterligare hur en snedställd bladskarv kan utföras, hur man lägger sågsnittet samt ger råd om längd och vinkel på limytorna. Ingreppet förklaras med både text och bild. Skarvarna limmas med vattenfast lim och skruvas med rostfri skruv. Enklare skisser och arbetsbeskrivning visas.

Huse med sjael är en övergripande bok om bevarandet av hus. Kapitlet om fönsterbevaring ger bland annat tips och råd till husägare när det kommer till renovering, energi/ljudisoleringsförbättringar, jämförelser mellan gamla och nya fönster, skadeanalyser samt principer för kulturhistoriska renoveringar. Delen som behandlar träreparationer på båge och karm visar med skisser och text olika enkla, hållbara skarvningssmetoder (Vadstrup S, 2004: 273-274). Skarvarna limmas och pluggas, (här rekommenderas man att inte använda skruv i skarven). Vid genomgående skarvar rekommenderas långa limytor längs med fibrerna cirka 200 mm i en S-skarv.

I Norsk och Dansk litteratur rekommenderas man ibland att komplettera limfogen med antingen plugg eller rostfri skruvs som försänks i bågträet. Vissa menar att man med denna metod förstärker limfogen ifall limmet skulle släppa. Andra litar mer på limmet och menar att man vid skruvning eller pluggning skapar fler brottytor med ändträ som kan, om färgkappan ej är befintlig, dra till sig fukt vilket kan försvaga lagningen. I den danska och den norska litteraturen rekommenderas i vissa fall att man doppimpregnerar nederdelen på bågarna i impregneringsvätskor för att motverka svamp- och

insektsangrepp. Sådana ingrepp förespråkas mer sällan i den svenska litteraturen som behandlar åtgärder för äldre fönster men utförs och ingår ibland i modernare fönstermålningssystem.

I Engelsk litteratur finns bland annat boken *Windows* som framför allt behandlar arkitektur och fönsterhistoria i England. Man visar en skiss på en överlappande, genomgående bladning på ett sidostycke där skarven limmas och skruvas med galvaniserad skruv som försänks i träet (Tutton & Hirst mfl. 2007: 271-272). Här visas också en bild på en enklare lagning på spröjsens nacke där man skarvat och limmat en ny del. Saknar även här beskrivande text samt fler exempel på skarvmetoder.

Sammantaget har den mesta av litteraturen mycket gemensamt. Alla rekommenderar någon form av virkeskvalitet och att använda fukttåliga, vattenfasta lim. I själva lagningsprocessen visas en bild eller skiss på en eller ett par trälagningar i kombination med text som enkelt beskriver förfarandet. Bortsett från boken ”Gamla fönster”, (Stenbacka & Stenbacka 2010), så visas generellt inga processbeskrivningar inom detta moment. Fönsterlitteraturen är i övrigt ganska likartad avseende uppbyggnad, renoveringsmomenten, materialrekommendationer etcetera. De har ibland bara olika angreppspunkter och ofta är det små informationsfragment som skiljer dem åt.

Förutom all litteratur inom området finns en mängd trä- och fönsterhantverkare som har stort snickerikunnande och erfarenhet av fönsterrenoveringar. Vare sig man renoverar fönster med musealt synsätt eller med moderna målningssystem krävs hantverksskicklighet, kunskap och känsla för materialen som används. Många fönsterhantverkare som genomför fönsterrenoveringar har kanske gått utbildningar inom yrket och då anammat deras metoder, material och tillvägagångssätt. Sällan finns det ett system eller tillvägagångssätt som fungerar på alla typer av renoveringar och fönster. Flertalet trähantverkare/snickare/slöjdare har en bred kunskap genom år av erfarenheter och intresse kring metoder och material. Denna kunskap återfinns sällan i litteraturen.

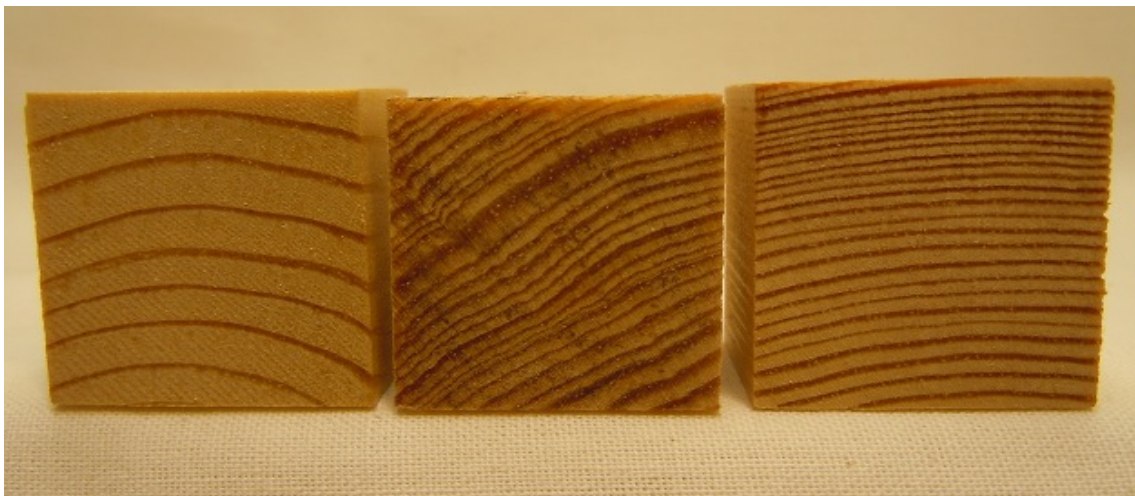
2.1.1 Redovisningsmetoder

I studien undersöks och utförs några trälagningsmetoder från varje nedanstående trälagningsgrupp, (se 2.1.6), för att se om det finns för- och nackdelar med de olika metoderna. Viktigt när man ska sammanställa informationen och skapa en arbetsbeskrivning är tydlighet. I slutskedet diskuteras hur man presenterar och dokumenterar materialet för att få en lättförstådd men ändå informativ arbetsbeskrivning. Vissa metoder och trälagningar visas i en arbetsbeskrivning med foton och text som beskriver förfarandet. Ibland krävs kompletterande information över liknande eller särskiljande lagningsalternativ. Detta visas med text och ritningar i en eller två vyer enligt europeisk standard. Frågelistan riktad till hantverkarna redovisas i Bilaga 1 samt intervju svaren från respektive hantverkare redovisas i Bilaga 2-4. En allmän lagningsprocess, (kapitel 2.1.7), beskriver övergripande metoder som ingår i samtligt beskrivna skarvningssystem. Informationen bygger på intervjuer från

hantverkarna, (Bilaga 2-4, intervju 1-3), litteraturstudien och egna erfarenheter. Specifika rekommendationer eller metoder från hantverkare redovisas med källhänvisning.

2.1.2 Trä

Virke som lämpar sig till trälagningar beror dels på förhållningssättet runt renoveringen och dels den befintliga bågens träkvalitet. Ett kulturhistoriskt intressant fönster som renoveras musealt och där det befintliga träet är glesvuxet med mycket kvist kan det finnas en mening med att använda likvärdigt virke som inte alltid följer dagens virkesrekommendationer. Man vill i ett sådant fall ha virke med liknande egenskaper som samverkar och beter sig på samma sätt som det befintliga bågträet. Det nya virkets fuktkvot ska också överensstämja med originalträet. Virkesrekommendationen är annars att använda sig av tätvuxen, kvistfri och hartsrik kärnfura, *pinus sylvestris*, med hög densitet från trädstammens nedre delar, (Bäckström & Nilsson, 1984). Begreppet *densitet* är träets vikt i kg/m³ och används i den här studien som ett mått på att virket har en hög andel sommarved och är rikt på hartser. Är dock virket allt för kåd- och hartsrikt kan det ge problem med utfällningar i varma solbelysta lägen vilket gör att färg kan få svårt att fästa.



Figur 1 Olika kvalitéer av fura.

Den vänstra träbiten på figur 1 visar en glesvuxen furubit med låg densitet som består av splintved. Träbiten i mitten är relativt tätvuxen kärnfura med hög densitet, mycket hög kådhalt och kådlåpor. Den är även vresig och innehåller tjurved som lätt slår sig. Denna kvalitet kan kanske användas till konstruktionsdelar som karmunderstycken och dörrtrösklar som ska tåla att långvarigt utsättas för fuktiga miljöer, men är kanske inte lämplig som lagningsvirke till fönsterbågar. Den högra biten är tätvuxen, rättvuxen kärnfura med hög densitet utan kådlåpor och tjurved. Detta virke lämpar sig bra som fönsterträ. Den har hög andel sommarved och cirka 12-15 årsringar/cm.

Virket som användes till provlagningarna i den här undersökningen var uteslutande kärnfura men med varierande kvalitet när det gäller rätvuxenhet, kvistar, tätvuxenhet och andel sommarved. Vid provlagningarna på befintliga bågar eftersträvades i så stor grad som möjligt att anpassa det nya virket efter det äldre träet när det gällde tätvuxenhet och årsringsplacering i bågstycket.

2.1.3 Lim

Vid lagningsförsöken användes två olika slags lim:

- PVAc- lim: ESSVE trälim 925, Ute- fuktbeständig. Ideal fuktkvot 7-15 %, presstryck/tid 1-5 kg/cm², torktid 5-20 min (+20 grader).
- Polyuretanlim: Cascol, vattenfast. Presstid 4 tim vid 65 % RF (+20 grader).

Andra limmer som rekommenderas men som ej användes i undersökningen: Kaseinlim, Pärlim (Benlim), vattenfast PVA typ Titebond III, konsthartslim, 2-komp epoxylim samt andra marina limmer.

De senare uppräknade limmer från konsthartslim till marina limmer rekommenderas i viss litteratur. Till exempel är epoxylimmer mycket vattentåligena men är i härdat tillstånd mycket hårdare och starkare än trä vilket kan i fönsterreoveringen på sikt försämra bågens tillstånd i och med lagningen. Vissa limmer kan även vara hälso- och miljöfarliga.

Exempel på montagelim som kan användas är att blanda stearin och harts (kolofonium), som smälts ihop och bildar ett lim som är tillräckligt starkt för att tillfälligt sammanfoga två träbitar, till exempel vid en genomsågning av en S-skarv, (Bilaga 4, intervju 3).

2.1.4 Verktyg

Under trälagningsmomenten i undersökningen användes och utfördes momenten med diverse handverktyg och maskiner på institutionen i Mariestad. I maskinväg användes bandsåg, geringssåg, justersåg, rikthyvel, planhyvel, stämborrmaskin samt borrmaskin. Andra användbara maskiner kan vara en bordsfräs. Handverktyg som användes var fintandad rygg/ sinksåg med 12 tänder per tum, putshyvel, stöthyvel, rubank, falshyvel, spånhyvel, stämjärn 6-32 mm, lockbettel 6 mm, träklubba, träborr 4-8 mm, slöjdniv, limpensel, tvingar- limknektar samt sandpapper med kornstorlek 120-180.

Dokumentation i form av bilder togs med en digitalkamera (Nikon 14,2 Mpix) vid ett ljusriggat bord med vit eller svart bakgrund. Något enstaka foto är taget direkt vid maskinerna eller vid snickarbänken. Illustrationer och ritningar gjordes för hand med papper, linjaler och tuschpennor. Dessa skannades sedan in i datorn. Några illustrationer gjordes i programmet *Paint*.

2.1.5 Typiska träskador

Några bildexempel på vanligt förekommande skador på fönsterbågar och dess delar.



Figur 2

Ovanstående figur 2 visar två bågunderstycken där den övre slagit sig och blivit skev. Figur 3 nedan visar en skadad slits på ett sidostycke.



Figur 3



Figur 4

Den övre figur 4 visar ett bågunderstycke som på grund av både uttorkning och röta i underdelen fått en skadad tapp. Figur 5 nedan visar en vanlig skadebild vid understycket och de nedre delarna på sidostyckena där rostiga beslag och skruv samt uteblivet underhåll skapat röta under beslaget till höger där även tappen är borta. Här syns också en mängd torrsprickor och träets luddiga, grå yta så kallat gråträ.



Figur 5



Figur 6

Figur 6 visar en kraftig rötskada vid mötet mellan vertikal spröjs och bågunderstycket där vatten har letat sig in i tapphållet via kittfalsen och urholkat träet i bågstycket. Nedan i figur 7 syns rötans typiska skadebild där det angripna träet krackelerar och spricker tvärs fibreerna. Här är återigen kittfalsen som angripits mest av bristande underhåll och rostiga beslag.



Figur 7



Figur 8

Figur 8 visar ett bågunderstycke med viss rötskada och torrspäckor som har blivit angripen av insekter. De små hålen på tappen har troligtvis någon slags trägnagare gjort. Figur 9 visar en skada som kanske är lite mer ovanlig. En spröjs som har en intakt nacke mellan kittfalsarna men som på grund av kondens på rutans insida fått ett rötangrepp ovanpå profilen. Här syns också skadan efter den genomgående spik som fixerat spröjsstappen i sidostycket.



Figur 9



Figur 10

Figur 10 visar en närbild på spröjtappen som skadats av den genomgående rostiga spik som fixerat spröjs och bågsidostycke.

Nedanstående figur 11 visar en skadad spröjs där en del av nacken mellan kittfalsarna blivit rötangripen.



Figur 11



Figur 12

Figur 12 visar en närbild på väderbitet trä som blivit luddigt och fått torrsprickor. Figur 13 visar luddigt gråträ i närbild där man även ser antydning till rötans tvärgående sprickbildning. Till höger syns skruvhålet och märken efter hörnbeslaget.



Figur 13

2.1.6 Olika trälagningsmetoder

Lagningsmetoderna indelas i fyra grupper baserat på träskadans omfattning, skarvningsmetod och mängden material som måste ersättas på fönsterbågen. Denna gruppering återfinns inte i litteraturen utan är min egen indelning utifrån spridda beskrivningar i litteraturen.

- *Halvsulning* eller *ilusning* där en bit eller yta lagas med nytt trä, vanligtvis 1/4 till 2/3 av bågens tjocklek.
- *Genomgående skarvar* där man får nytt trä genom hela lagningen från insida till utsida.
- Lagning av *slits* och *tapp* mellan båg- och spröjs delar. Tappen ersätts med nytt trä som fälls in i bågen mellan profilen och kittfalsen. Slitsens lagning kan jämföras med en halvsulning.
- *Övriga lagningar* som till exempel åtgärder för skeva bågdelar, gråträ, torrsprickor samt pluggning av skruvhål.

2.1.7 Allmän lagningsprocess

Eftersom många moment i respektive trälagningsgrupp är likvärdiga redovisas först en allmän lagningsprocess där de gemensamma momenten beskrivs. Därefter redovisas delmoment och processer under varje lagningsgrupp, (kapitel 2.2- 2.5), som kan vara speciella för just det lagningsförfarandet. Beskrivningarna är baserade på information från litteratur, hantverkare samt egna erfarenheter.

1. När bågen tas ur karmen kontrolleras hur båge och karm passar ihop. Kärvar bågen i karmen eller är sned markeras detta på bågen som justeras senare. Dokumentera vilka skador som syns och som kan förväntas. Mät diagonalerna på fönsterbågen för att kontrollera om bågen är i vinkel. Om ej, rita av bågens form på ett papper. Detta görs för att bågen skall kunna kontrolleras och anpassas vid hopsättningen och få samma mått som innan. Detta förutsatt att karmen ej plockas ut och justeras. Eventuella skevheter och glipor på och mellan bågdelarna kan också dokumenteras för att senare åtgärdas.
2. Märk upp varje bågdel samt dess placering i bågen så de hamnar på rätt plats vid hopsättningen. Efter urglasningen tas bågen isär genom att med ett dorn slå ur pinnarna som håller ihop bågen i hörnen och vid spröjsstappen. Vanligtvis är pinnarna något koniska eller täljda med vingar och inslagna från insidan och ut. Urslagning sker då från utsidan och in. När pinnarna är avlägsnade knackas bågdelarna försiktigt isär med exempelvis en träklubba. Om någon del är stiftad eller spikad avlägsnas dessa med en sidavbitare eller en hovtång. Ett annat sätt är att tillverka ett litet hålborr av till exempel en fjädersprint som vässas i ena sidan. Med denna kan man borra ur runt spiken för att få loss delen. Hålet kan senare pluggas med träplugg eller på nytt pinnas, (Bilaga 3, intervju 2).

3. Mät upp och rita av bågdelen som skall lagas.



Figur 14 Avritning av bågdela.

4. Undersök den befintliga bågdelen virkeskvalitet, hur årsringarna i bågträet är orienterade (årsringsplacering) samt skadans omfattning. Ibland döljs skadan underfärg, beslag och kittrester. Därför kan man behöva avlägsna detta för att se skadans omfattning. Avgör vilken lagningsmetod som krävs, (se nedanstående lagningsmetoder), och ta fram lämpligt virke, med likartad årsringstäthet, årsringsplacering och densitet.

Trälagningen utformas med hänsyn till skadans omfattning, belägenhet, önskad limfogstyrka, kittfals eller profil. Skarvar och trälagningar görs så att vatten ej kan rinna in i lagningen eller mot kittfalsen. Sågsnittet läggs ofta i 45 graders vinkel från kittfalsen och utåt- nedåt och geringssågas med en lutning mellan 20-30 grader. Lagningsbitarna tas fram med ett övermått på cirka 4- 5 mm på alla sidor som efter limning efterjusteras till rätt dimension genom hyvling, putsning och kapning.



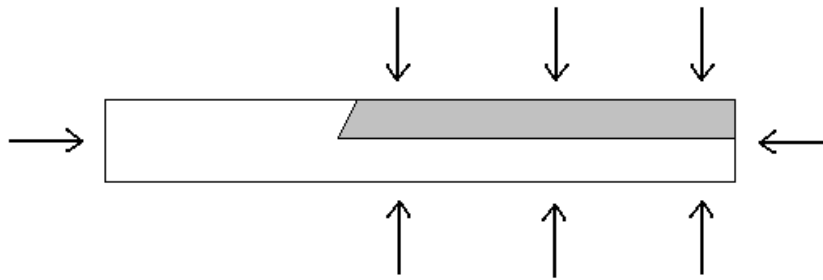
Figur 15 Ny bit tillpassas med övermått på ca 4-5 mm.

5. Utifrån skadebilden och vald lagningsmetod avlägsnas det skadade virket och en bit in i friskt virke. Användbara verktyg kan till exempel vara bandsåg, justersåg, fintandad handsåg, stämborrmaskin, stämjärn, lockbettlar, putshyvel, stöthyvel med mera. Jämna träytor ger finare och starkare limfog vid limning med exempelvis PVA-lim eller kaseinlim.



Figur 16 Limytan justeras med exempelvis en hyvel eller ett stämjärn.

6. Justera och passa in den nya lagningsbiten mot den befintliga bågdelens så att skarven får en god och tät limyta längs och tvärs fibrerna. Stryk lim på alla limytor och fixera- pressa ihop med ett antal tvingar både på längden och på tvären. Resultatet av en god limfog grundar sig dels i väl anpassade limytor och dels i att limtillverkarens anvisningar följs med hänsyn till träets sugförmåga, lufttemperatur och RF, träets fuktkvot samt presstrykttid.



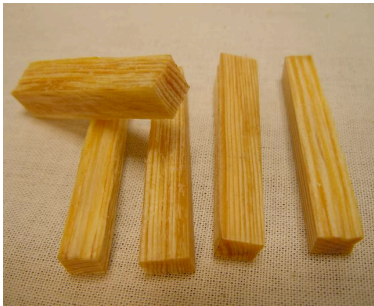
Figur 17 Limfogen pressas med flera tvingar i två riktningar.

7. När limmet torkat efterjusteras bågdelen enligt tidigare mått och mallritning. Kittfalsen hyvlas till befintlig djup och bredd med en falshyvel. Sidorna hyvlas till rätt dimension men undvik att hyvla för mycket på originalträet. Profiler kan hyvlas med profilhyvel om sådan finns som stämmer med originalbågens profil. Alternativt kan man skära fram profiler för hand med olika hyvlar, stämjärn, skölpar och bilduggarjärn. Exakthet på profilen får man om ett sickelstål skärs till efter den befintliga profilen. Den nya profilen sicklas avslutningsvis med sickelstålsprofilen. Justeringen av längden på bågdelen (vid ny slits eller tapp) kan med fördel göras när bågen är hopsatt.

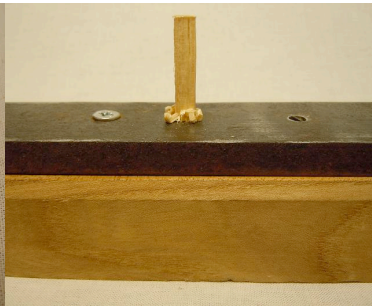


Figur 18 Lagningen är limmad och justerad enligt mall.

8. När alla lagningar är gjorda sätts bågen åter samman enligt markeringarna så att delarna kommer på rätt plats. Knacka ihop bågdelarna med en träklubba och fixera med långa tvingar eller limknektar. Justera bågen efter den uppritade bågmallen och mät diagonalerna. Borra eventuellt upp nya hål för hörnpinnarna. Borra mot ett fast underlägg så att träet på bågens undersida inte fläks. Nya pinnar tillverkas i fet kärnfura eller i eneträ. Dessa tillverkas med något övermått mot borrhålet så de biter sig fast utan att bågträet spricker. Pinnarna kan antingen tillverkas av små fyrkantsämnen som slås genom en mall till rund dimension (fig. 19-20), eller täljas på traditionellt vis där man sparar två ”vingar” diagonalt på pinnen (fig. 21) som slås ner i träet och fixerar den. Kapa utstickande pinnar jäms med bågytan. Använd inte lim! Det försvårar framtida isärtagning och reovering.



Figur 19 Fyrkantsämnen fura.



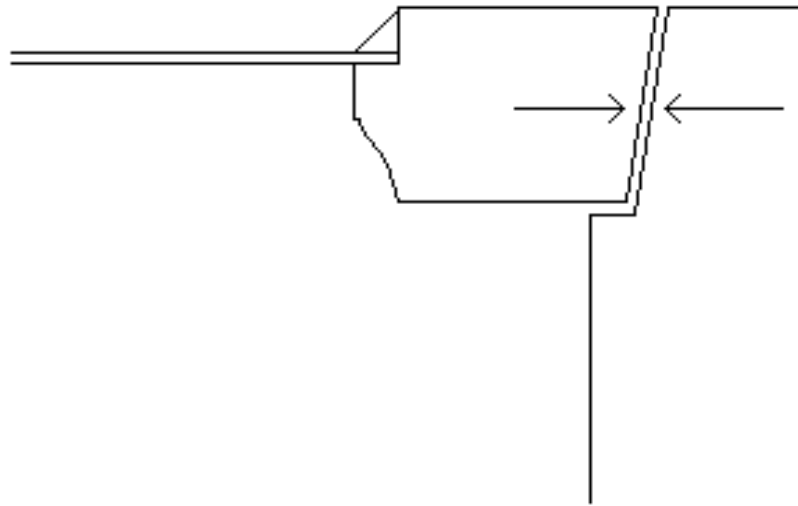
Figur 20 Ämnet i hållmall.



Figur 21 Täljd pinne med vingar.

Till sist kontrolleras och justeras bågen in i karmen så den ej kärvar. Glipan mellan båge och karm bör vara minst 2-3 mm runt om så att det finns svällmån. I vissa fall kan man låta glipan mellan karmunderstycket och bågunderstycket vara något större för att underlätta vattenavrinningen från mellanrummet mellan båge och karm. Om karmfalsen och den befintliga bågen är snedhyvlade på kanterna görs detta även på de nylagade delarna, (fig. 22).

Slutligen ”dövas”, fasas skarpa kanter något med fint sandpapper, kornstorlek 150-180, eller en hyvel för att förhindra naggade kanter och för att kommande färgskikt ska fästa och ligga jämnt runt bågen. Man kan även byta plats eller vända utsatta bågdelar till lägen med mindre påfrestning. Även hela bågen kan vändas upp och ner för att avlasta exempelvis ett utsatt understycke.



Figur 22 Snedhyvlade kanter mellan båge och karm.

2.2 Halvsulning och ilusning

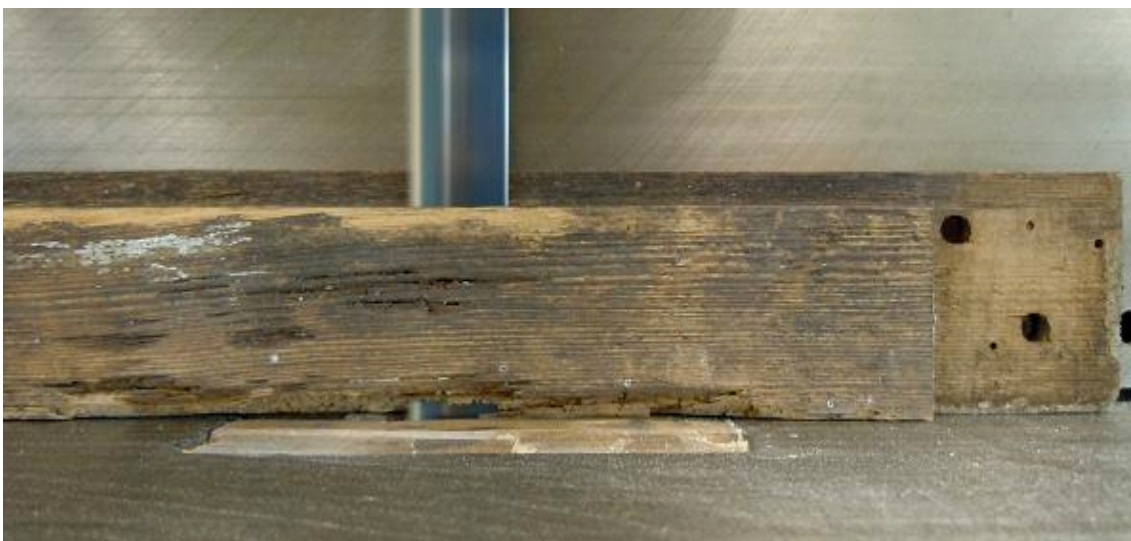
2.2.1 Halvsulning understycke

Material i detta exempel: Kärnfura samt vattenfast polyuretanlim typ Cascol.

Verktyg som användes: Bandsåg, rikthyvel, planhyvel, putshyvel, falshyvel samt tvingar.

Bågunderstycket som är bland de mest utsatta delarna i fönstret behöver ibland halvsulas och då främst träet mellan nacken och bågdelens utsida.

1. Avlägsna det skadade träet in till friskt trä. I detta fall valdes halvsulning av hela utsidan. Såga bort det dåliga virket in till kittfalsen mot nacken.



Figur 23 Understycket i bandsågen där sågnittet läggs i kittfalsen mot nacken.

2. Justera limytan med exempelvis en puts- eller stöthyvel. Ta fram nytt likartat kärnvirke med 4-5 mm övermått. Om fönsterbågen tidigare har haft glipor på utsidan mellan bågunderstycket och sidostyckena kan man här justera detta genom att addera några millimeter på lagningsbitens längd som sedan anpassas när man sätter ihop bågen igen. Detta görs lämpligast när glipan på utsidan är större än glipan på insidan vid profilmötet. I annat fall måste man justera både in- och utsida samt eventuellt alla tvärgående bågdelar.

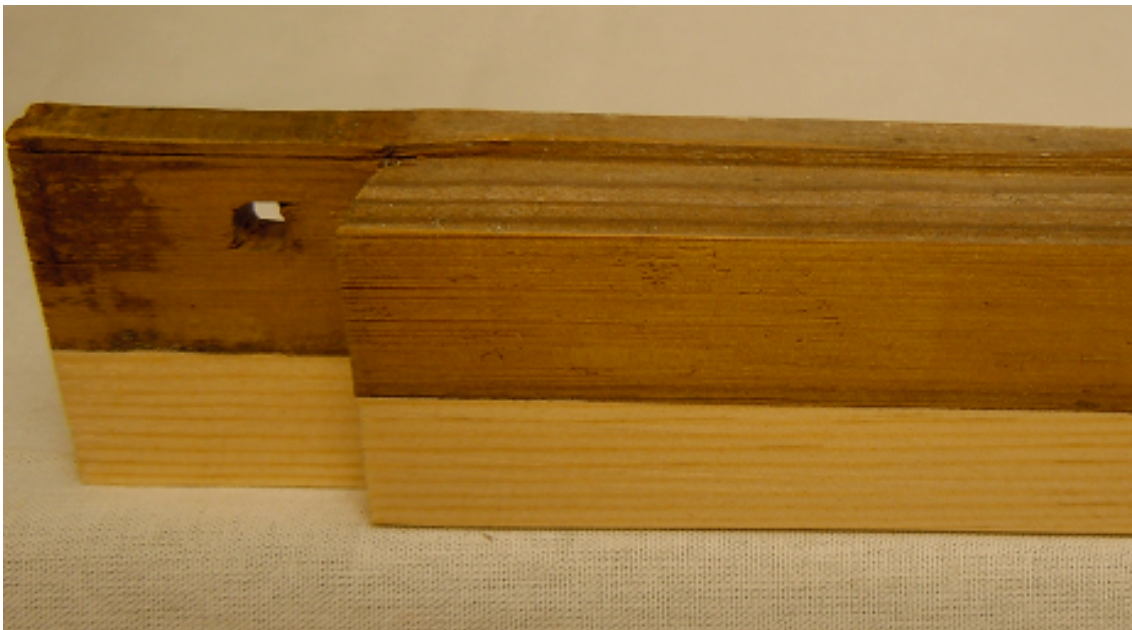


Figur 24 Limytan justeras med hyvel.

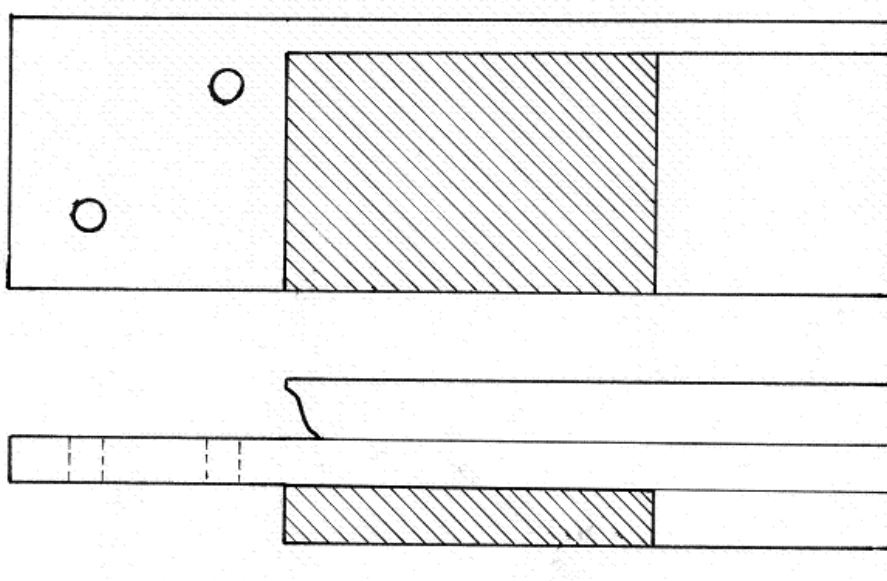
3. Stryk lim på delarna som skall limmas och pressa ihop dem med ett antal tvingar. Ju fler tvingar desto bättre. Här kan man justera lagningsbiten efter kittfalsen innan limmet biter så minimeras arbetet med falshyveln.
4. Efterjustera när limmet torkat till rätt dimension enligt tidigare mått och mall.



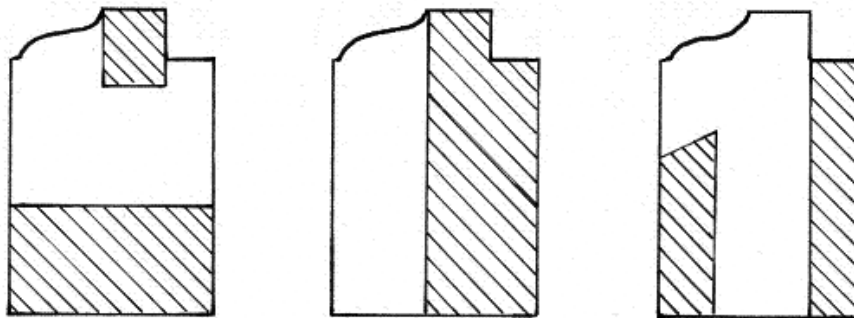
Figur 25 Halvsulning av utsidan på bågunderstycket in mot nacken.



Figur 26 Halvsulning av undersidan på bågunderstycket.



Figur 27 Ett alternativ är att endast en del av utsidan halvsulas.



Figur 28 Snittvy tvärs en bågdel med alternativ på halvsulningar och ilusningar.

2.2.2 Ilusning

Material i detta exempel: Kärnfura samt fuktbeständig PVAc- lim typ ESSVE 925.
 Verktyg som användes: Geringssåg, rikthyvel, planhyvel, stämjärn 32mm, grundkloss, putshyvel, falshyvel samt tvingar.

Ilusning kan göras om skadan är begränsad till ett mindre område. Lagningen kan anpassas och göras helt efter skadebilden vilket är bra då man vill behålla så mycket som möjligt av originalträet.

1. Bestäm lagningens utformning kring skadan och avlägsna det dåliga virket. I detta fall var skadan vid sidobågens spröjtapphål där pinnhålet och en del av kittfalsen var anfrätt. Lagningen anpassas här efter tapphålet och kittfalsen.



Figur 29 Skada vid sidobågens spröjstapphål.

2. Tag bort det skadade området och en bit in i friskt virke. I detta exempel geringssågades två snitt i 30 graders lutning in till nacken. Träet där mellan avlägsnades med stämjärn och finjusterades med grundkloss.



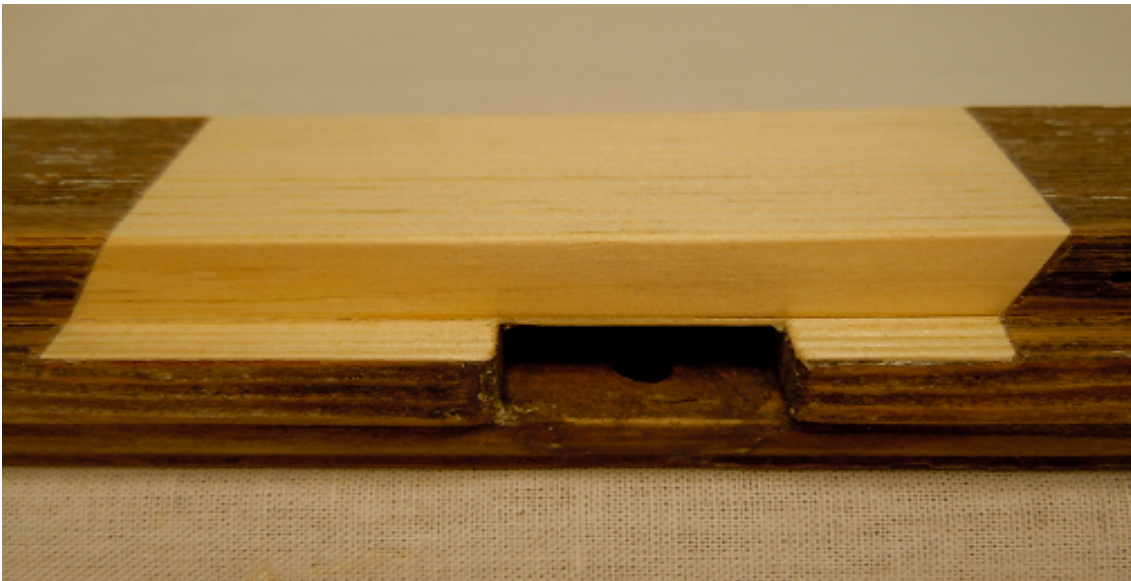
Figur 30 Rakt geringssågade snitt med 30 graders lutning.

3. Tag fram nytt kärnvirke som anpassas efter urtaget med något övermått till efterjusteringen. Stryk lim på bitarna och pressa dem samman med tvingar.

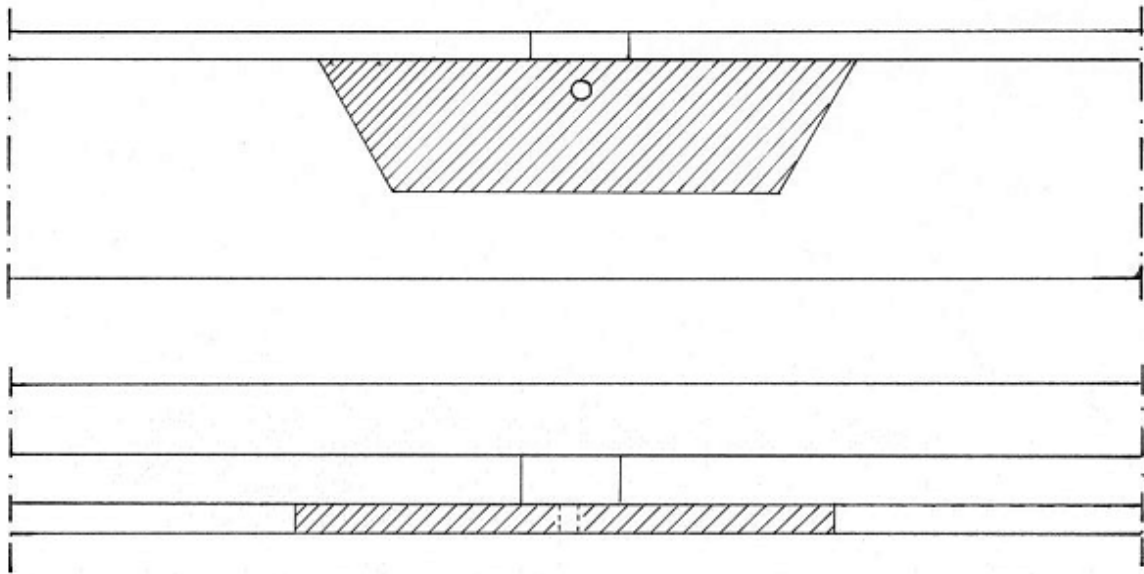
4. Efterjustera med putshyvel och falshyvel till rätt dimension. Kontrollera med spröjsen så att tappan passar i tapphålet. Borra ett nytt pinnhål för tappan. Använd samma borrhålets dimension och med det befintliga hålet på insidan som mall. Det sistnämnda görs när bågen åter sätts samman.



Figur 31 Ny träbit, ilusning, anpassas till urtaget.



Figur 32 Ilusningen justerad och klar.



Figur 33 Alternativ ilusning på sidobåge där snitten ej går ut till kanten.

2.2.3 Ilusning spröjs

Material i detta exempel: Kärnfura och fuktbeständig PVAc- lim typ ESSVE 925.

Verktyg som användes: Bandsåg, rikthyvel, planhyvel, stämbormmaskin, lockbettel, stämjärn 6-32 mm och ryggsåg.

En vanlig skada på spröjs är att nacken, (falsryggen), mellan kittfalsarna är rötskadad. Denna går väldigt enkelt att byta ut vare sig man byter hela eller en del. I detta exempel byttes en del av nacken där den nya lagningen försänktes 5 mm ned i spröjsen.



Figur 34 Skadad del av nacke och tappskuldran på en tvärgående spröjs.

1. Avlägsna det skadade träet och justera eventuellt limytorna.



Figur 35 Skadad del avlägsnad. I detta exempel försänks den nya lagningsbiten 5 mm ner i spröjsen. Skarven är även snedskuren.



Figur 36 Ny lagningsbit tillverkas och passas in med något övermått på falsryggen.

2. Ta fram nytt virke med något övermått och passa in lagningsbiten enligt måtten på urtaget.



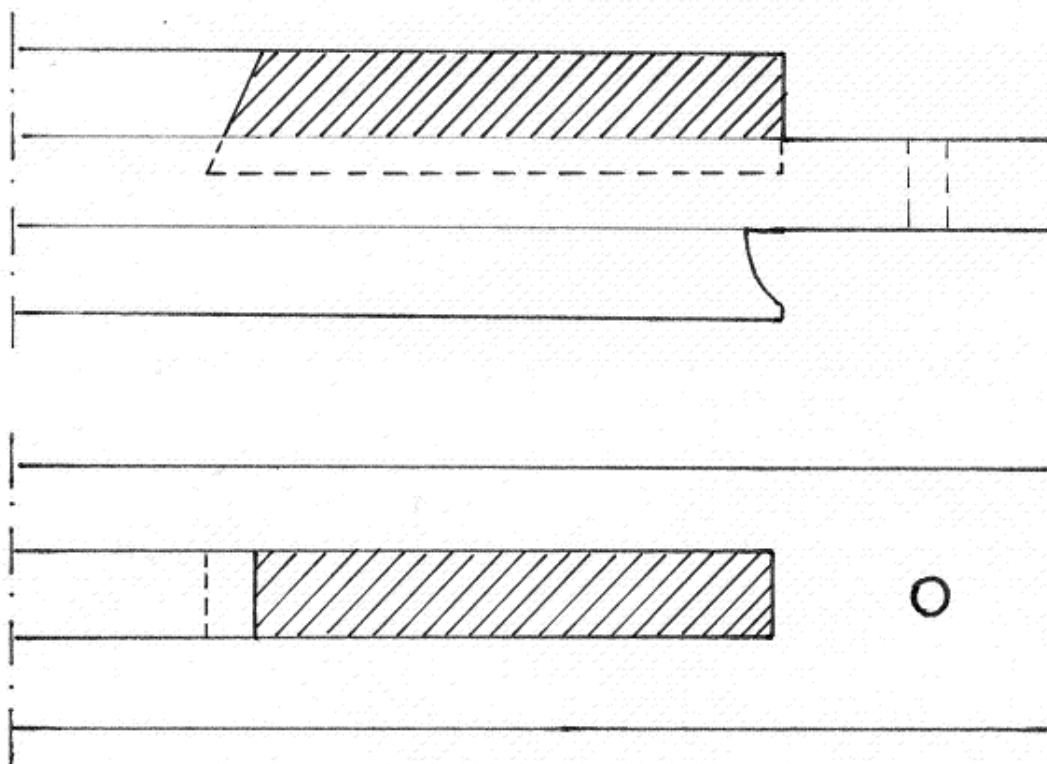
Figur 37 Lagningsbiten limmad och satt i press.

3. Stryk lim på ytorna som ska limmas och fixera med tvingar.

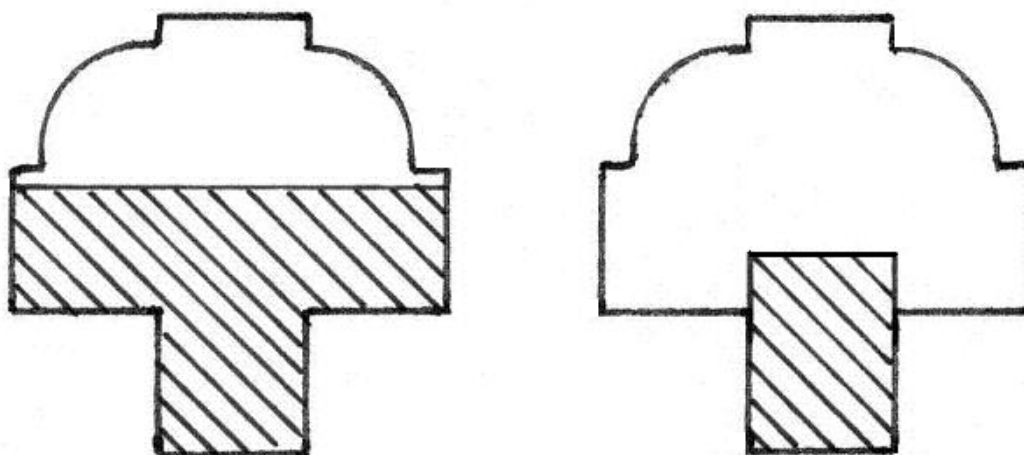


Figur 38 Lagningen justerad och klar.

4. Justera till rätt dimension med putshyvel och falshyvel.



Figur 39 Ritning på ovanstående lagning där man ser hur lagningen försänkts ner i spröjsen.



Figur 40 Alternativa illusningar och halvsulningar kan vara att till exempel spara en intressant profil enligt det vänstra alternativet. Del till höger med ersatt nacke. Snitt tvärs spröjs.

2.2.4 Sammanfattning av halvsulning och ilusning.

Både halvsulningar och ilusningar där man byter delar eller fragment på en fönsterbåge är i regel ett enkelt och rationellt sätt att förlänga livet på fönstren. I exemplen ovan, (kapitel 2.2), utfördes en halvsulning- slitslagning med snedskuren, geringssågad skarv samt en rak geringssågad ilusning vid ett spröjestapphål. Med enkla verktyg och lite material utfördes lagningarna enligt vissa beskrivningar från litteraturen och

hantverkare. Vid intervjuerna framgick att de vanligaste halvsulningarna som utfördes var att byta hela utsidan mot nacken på understycket samt att byta nederdelarna på sidostyckena i form av slitslagningar, (se bilaga 2-4 intervju 1-3). De här delarna beskrevs som de mest utsatta och det är här man generellt hittar de mest omfattande skadorna.

I litteraturen beskrivs samma skadeproblematik och de skarvexempel som visas är i princip utformade på liknande sätt som hantverkarens bortsett från marginella skillnader när det kommer till teknikaliteter som snedskurna sågsnitt, raka snitt, geringssågade snitt med lutning mellan 20-45 grader, (*Byhuset*-Jessen 1980: 166, *Huse med sjael*-Vadstrup 2004: 273, *Gamla fönster*- Stenbacka 2010: 61, 64). Övrig litteratur där just halvsulning beskrivs är, (*Hantverket i gamla hus*- Rydberg & Sihlberg 2007: 100 och *Renovering av träfönster*- Nilsson 1993: 53).

Även hantverkarnas utföranden skiljde sig åt när det kom till teknikaliteter som sågsnitt och materialval. Däremot har hantverkarna utvecklat rationella metoder i sitt genomförande som inte beskrivs i litteraturen. Det kan till exempel vara processer, metoder eller material som är anpassade till vissa maskiner, arbetsbänkar, lokaler eller det egna förhållningssättet kring renoveringsförfarandet, (se bilaga 2-4 intervju 1-3).

Egna erfarenheter av denna typ av lagning är att man med små medel, enkla verktyg och relativt enkla metoder kan byta ut skadade träpartier och på så vis säkerställa bågens tekniska funktion.

2.3 Genomgående skarvar

2.3.1 S-skarv

Material i detta exempel: Kärnfura och vattenfast polyuretanlim typ Cascol.
Verktyg som användes: Bandsåg, rikthyvel, planhyvel, putshyvel, falshyvel, stämjärn 6-32 mm, sandpapper samt tvingar.

S-skarv är en genomgående generalskarv som kan användas när skadorna går djupt i bågdelens eller om stora områden är drabbade.

1. Börja med att mäta och rita av bågdelen på ett papper. Markera skarven med en penna på bågdelen som ska lags och ta fram nytt virke med något övermått. Skarvens längd längs fiberriktningen bör vara mellan 100-200 mm. I detta exempel var tvunget att frånga principen om att skarven lutas utåt- nedåt från kittfalsen på grund av skadans utbredning. Skarven vändes därför och anpassade efter skadebilden.



Figur 41 Skarven utritad efter skadebild och med tillräcklig längd på limytan längs fibrerna.

2. Fixera det nya lagningsträet på den befintliga bågens under- eller översida med tvingar eller 2-3 droppar vitlim eller det egentillverkade montagelimet, (se 2.1.3 Lim), så de sitter fast under tiden sågsnittet görs. Bitarna fixeras så att de lätt kan slås isär igen utan att man får träskador på det befintliga äldre träet. Om limdropparna läggs enbart på skadesidan, alltså den som skall bytas ut, undviks eventuella träskador vid isärtagningen på den del som skall behållas.



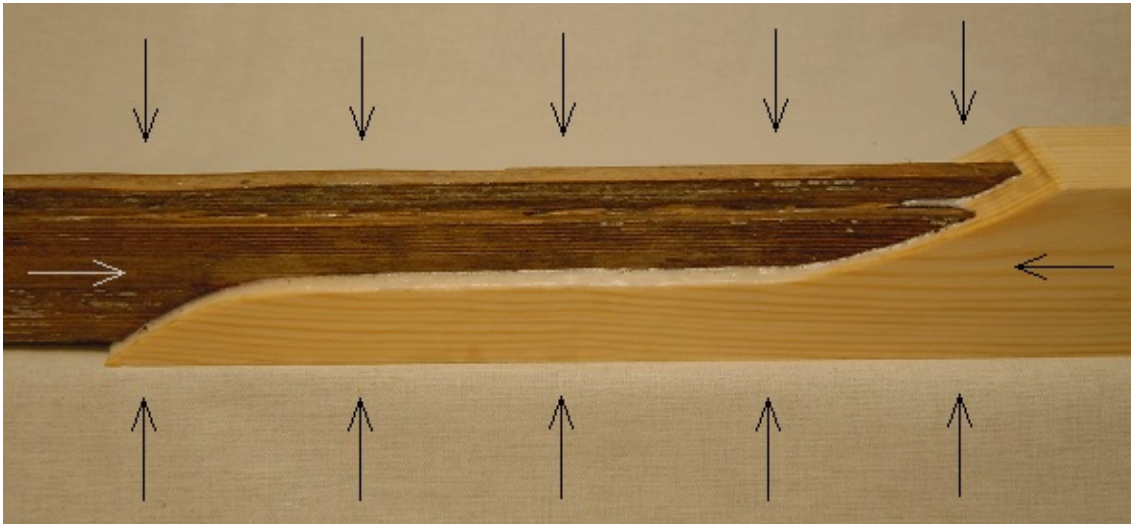
Figur 42 Lagningsbiten fixerad med några droppar vitlim eller montagelim. Tvingarna avlägsnas innan sågningen.

3. Sågsnittet kan göras antingen för hand med lövsåg/figursåg eller i bandsåg. När man sågar genom både lagningsträet och den befintliga bågen anpassas snittet och dess ojämnheter på båda styckena vilket skapar en bra limyta i princip helt utan efterjustering.



Figur 43 Genomsågad S-skarv.

4. Slå försiktigt isär bitarna och prova om passformen på skarven är godkänd. Stryk lim på bitarna som skall sammanfogas och pressa ihop skarven med ett antal tvingar. Något presstryck kan även sättas längs bågen när tvingarna på tvären är på plats. Se till att justermånen sticker ut tillräckligt på alla sidor innan limmet fäster.

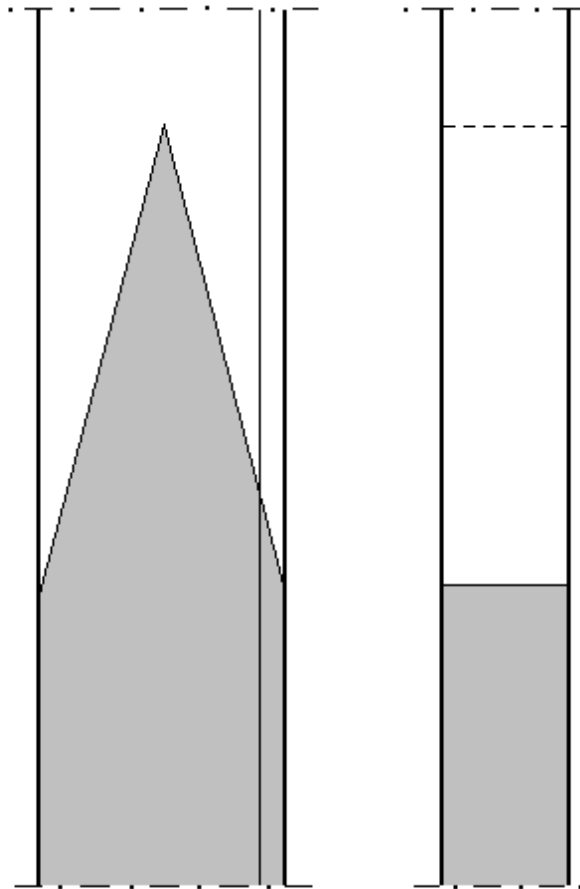


Figur 44 Limmad skarv där tvingtrycket visas i pilform.

5. När limmet torkat justeras lagningen och det nya träet efter tidigare mått och mall med exempelvis putshyvel eller rubank, falshyvel, profilhyvel och stämjärn. I detta exempel skars profilen fram för hand med stämjärn och slipades med sandpapper. Ny slits sågas fram enligt den gamla. Bågen sätts åter samman och kontrolleras efter mått och mall. Nya hål i slitsen borrar och bågen kompletteras med nya pinnar.



Figur 45 S-skarven justerad och klar. Här ses innersidans profilering.



Figur 46 En alternativ generalskarv är spets- eller V-skarv.

2.3.2 Bladning, halvt-i-halvt

Material i detta exempel: Kärnfura och fuktbeständig PVAc-lim typ ESSVE 925.

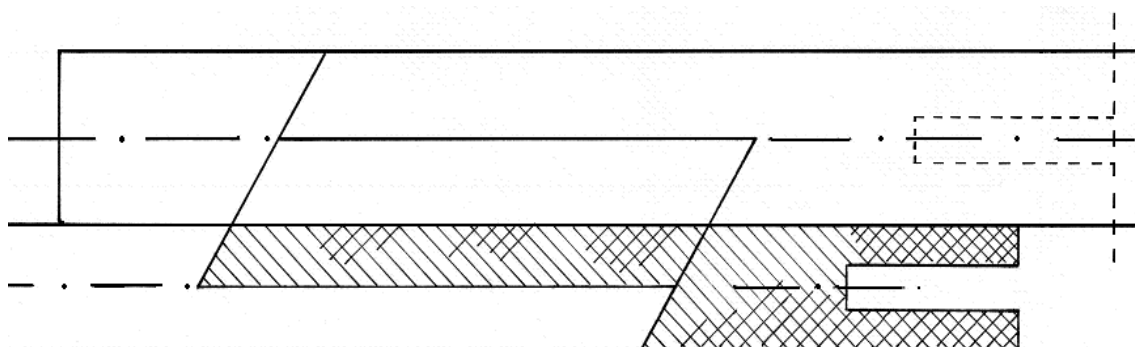
Verktyg som användes: Geringssåg, rikthyvel, planhyvel, bandsåg, stämborrmaskin, putshyvel, falshyvel, fintandad handsåg, stämjärn 6-32 mm.

1. Avgör skadans omfattning och markera vart skarven skall placeras. En genomgående bladningsskarv bör ha en limyta längs fibrerna på minst 100 mm. Mät och rita av bågdelens på en mall. Tag fram nytt virke med ett övermått på cirka 5 mm runt om och minst 30 mm på längden utanför slitsen. Fixera lagningsbiten över området som ska skarvas med några droppar vitlim eller montagelim enligt beskrivning ovan om S-skarven. Viktigt att bitarna lätt kan slås isär efter sågning.

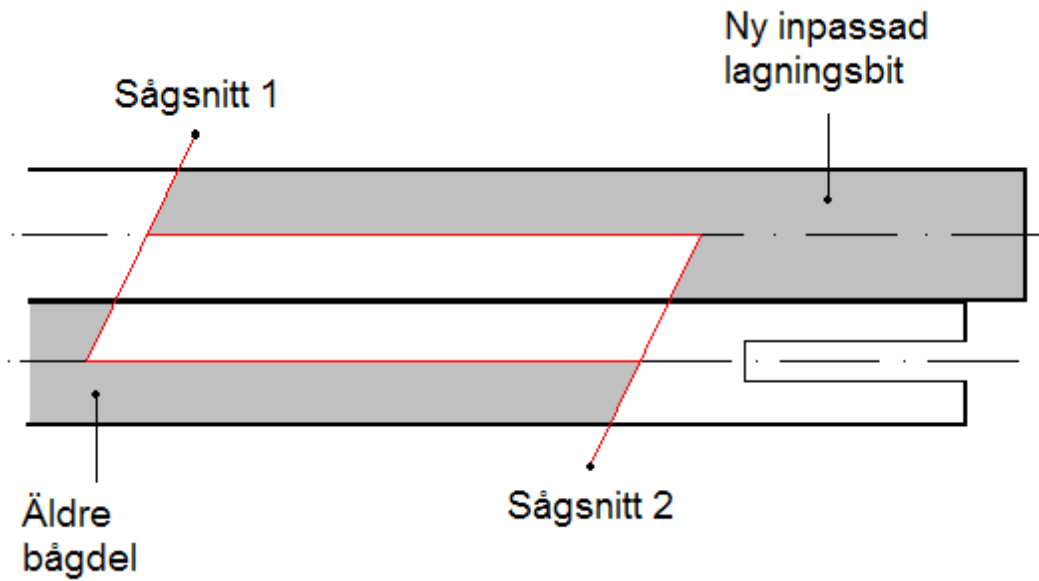


Figur 47 Det nya träet fixeras ovan eller under bågdelen som ska lagas.

2. Markera skarven på bitarna enligt figur 48-49 nedan. Sågsnitten görs från både under- och översidan med en vinkel på 20-30 grader. Snitten görs genom det ovanliggande trästycket fram till centrum på det underliggande trästycket. Tänk på att ha rejält övermått, minst 30 mm på längden så att den del av lagningsbiten som skall bli ny slits räcker till.

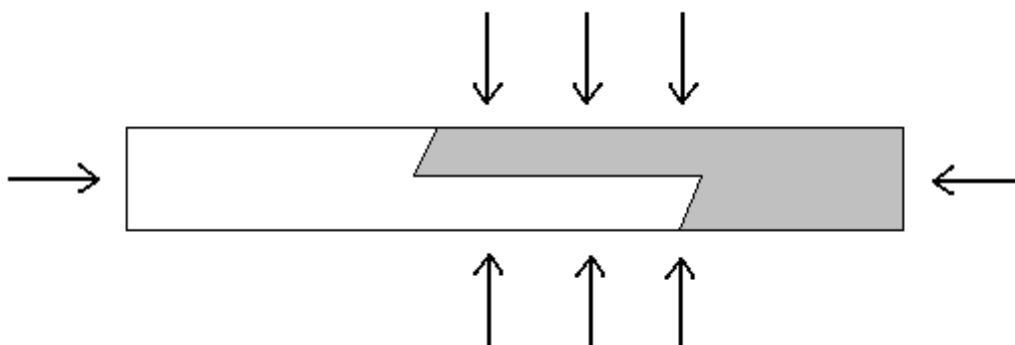


Figur 48 Skarven är markerad på båda styckena. Den rötskadade delen som skall ersättas är skrafferad.



Figur 49 De grå bitarna blir lagningsskarven som efter sågning och justering skall limmas samman.

3. Slå försiktigt isär bitarna när sågsnitt 1-2 är gjorda. Såga sedan snitten längs fibrerna och centrumlinjen på varje bit. Justera eventuellt limytorna med putshyvel eller stämjärn.
4. Stryk lim på ytorna som skall sammanfogas och pressa ihop dem med ett antal tvingar. Denna skarvmetod kräver presstryck i två riktningar, både tvärs stycket och längs stycket.

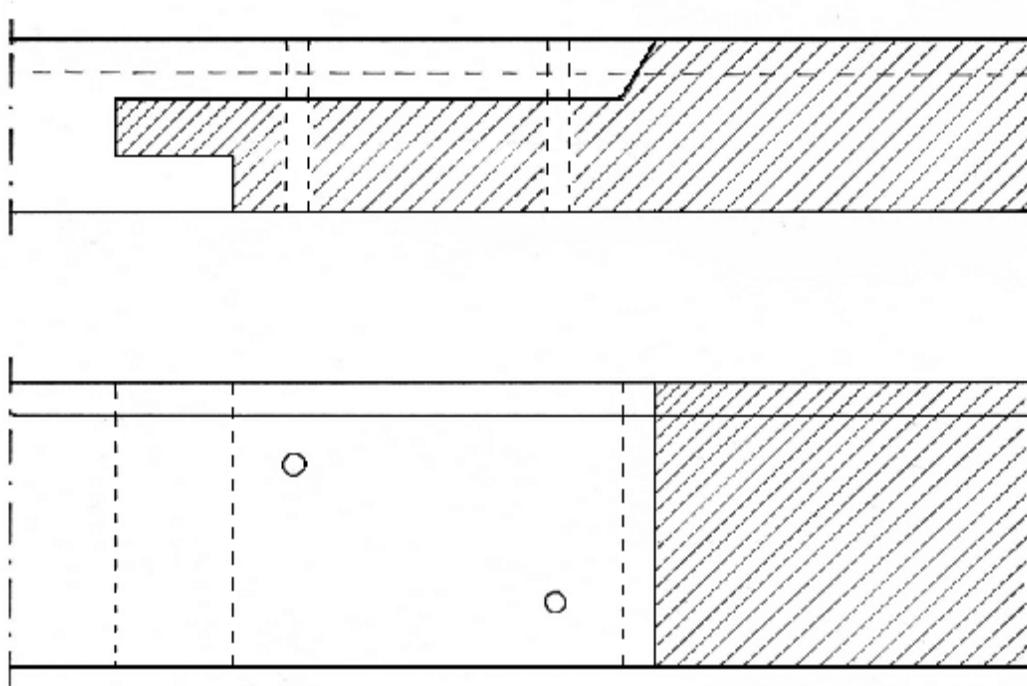


Figur 50 Presstryck med tvingar i två riktningar.

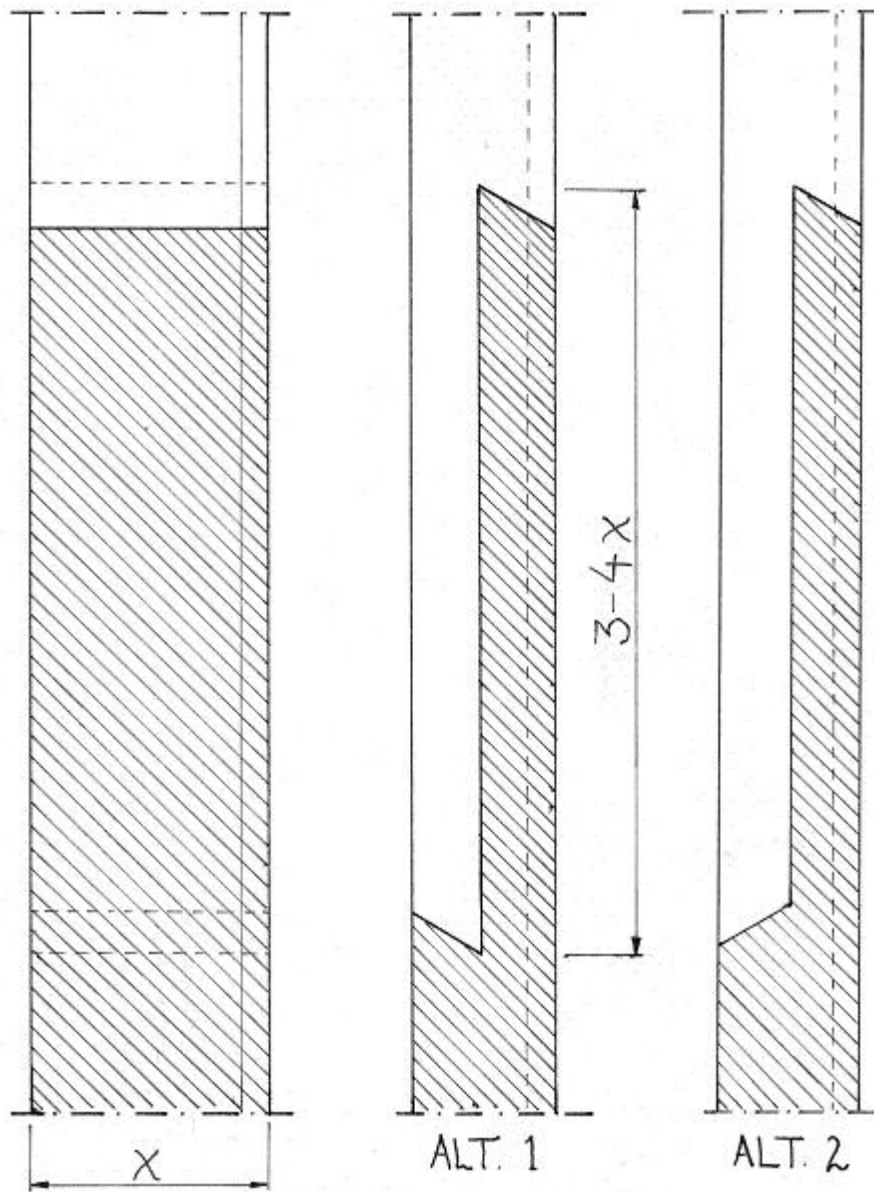
5. När limmet torkat efterjusteras skarven enligt tidigare mått och mall.
Ytorna och kittfalsen hyvlas och slitsen sågas till rätt dimension. Pinnhålens borras med insidans hål som förlaga när bågen åter är sammansatt. Nya pinnar tillverkas enligt tidigare beskrivning.



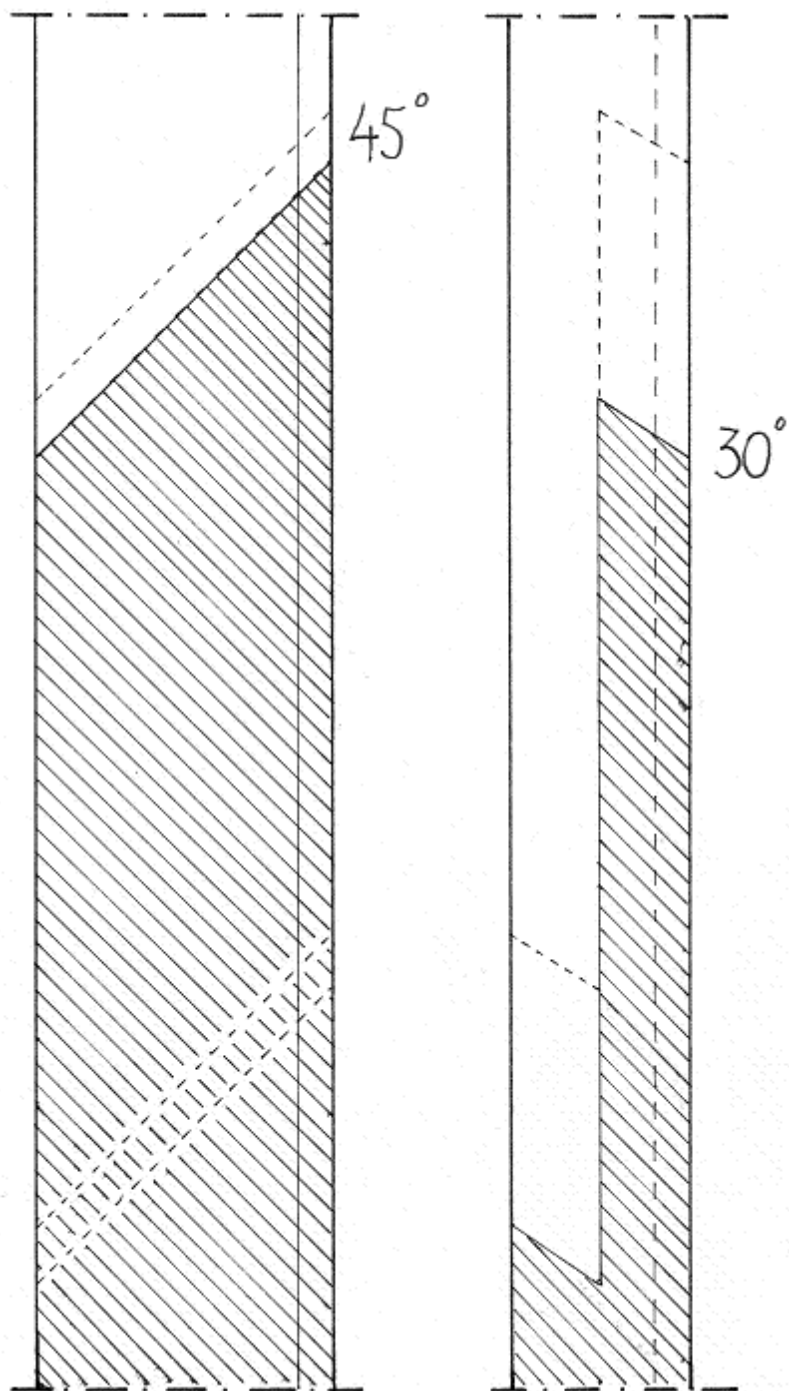
Figur 51 Färdig skarv på överdelen av ett sidostycke. Utsidans sågsnitt är geringssågat 30 grader för vattenavrinningen.



Figur 52 Ett exempel på genomgående trappskarv/ bladning med plugg.



Figur 53 En variant på alternativ 1 är att lägga både insidans och utsidans geringssågade snitt i fallriktningen nedåt, se alternativ 2.



Figur 54 Ytterligare ett alternativ där sågsnittet förutom 30 graders geringslutning snedställts 45 grader utåt/ nedåt från kittfalsen.

2.3.3 Trappskarv spröjs

Material i detta exempel: Kärnfura och fuktbeständigt PVAc-lim typ ESSVE 925.
Verktyg som användes: Bandsåg, putshyvel, falshyvel, lockbettel samt tvingar.

I detta exempel är skadan belägen både på nacken och på tappen. Då kan man behöva byta mer trä än vid en ilusning och göra en genomgående skarv så kallad trappskarv.

1. Börja med att mäta och rita av spröjsdelen på ett papper. Markera skarvlängd på spröjsen enligt skadebilden. Limytan längs fibrerna bör dock vara minst 50 mm längs fibrerna. Här kunde profilen sparas så första sågsnittet lades längs plattan mot profilsidan, se nedanstående bildexempel. Andra snittet lades parallellt mot falsryggen som vid en tapplagning. Falsryggen kapas 10-20 mm kortare än de parallella sågsnitten så att en liten utstickande klack, trappa, skapas.



Figur 55 Skadad nacke och spröjsstapp.



Figur 56 Skadan avlägsnad och profilen sparad. Falsryggen kapas något kortare så en klack, trappa skapas.



Figur 57 Nytt lagningsträ med övermått.

2. Justera limytorna och ta fram nytt virke med något övermått. Övermåttet på längden bör vara med god marginal. Passa in biten mot trappan och limytan.



Figur 58 Lagningsträet med övermått på längden.

3. Stryk lim på ytorna som skall limmas och pressa ihop dem med tvingar. Justera samtidigt så övermåttet på lagningsträet sticker ut på båda sidor. Pressa ihop bitarna dels på tvären över skarven och dels på längden.

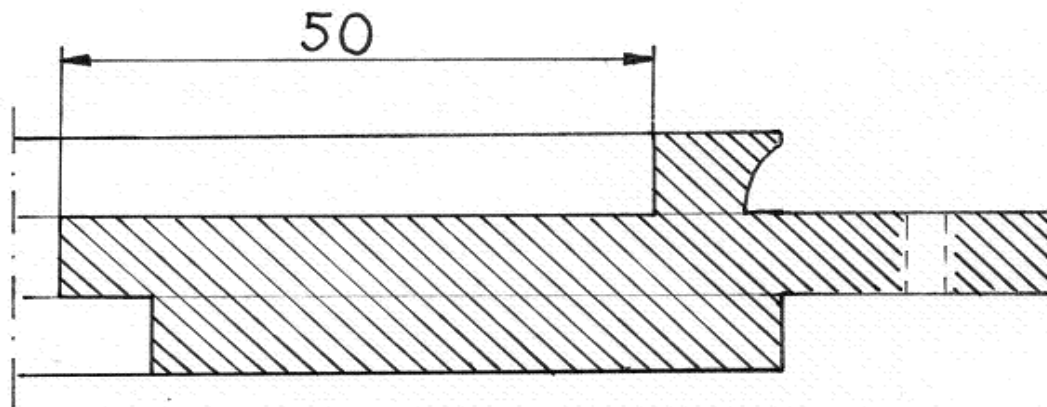


Figur 59 Falsen hyvlas med en falshyvel.

4. När limmet torkat justeras lagningen efter tidigare mått och mall. Putshyvla ytorna till rätt dimension, hyvla falsen och justera tappen enligt tapphållet. Skär, hyvla, sickla eventuellt profilen om skarven är helt genomgående. När bågen åter sätts samman borras nytt pinnhål genom tappen.



Figur 60 Lagningen justerad och klar.



Figur 61 Alternativ där skarven är helt genomgående. Limytan längs fibrerna bör vara minst 50 millimeter.

2.3.4 Sammanfattning av genomgående skarvar.

I litteraturen omnämns några få exempel på genomgående skarvar och då nästan uteslutande som en snedskuren bladning, halvt-i-halvt (se figur 51-53). Det är bara i boken *Huse med sjæl* som en genomgående S-skarv visas med en skiss. Här rekommenderas man att limma och plugga skarven (Vadstrup 2004: 273).

Den övriga litteraturen som beskriver bladning halvt-i-halvt visar lagningarna på liknande sätt med rekommendation att lagningen geringssågas rak eller sned och som har en limyta längs fibrerna på 100 mm, beskrivet i *Byhuset* (Jessen 1980: 167), *Windows* (Tutton 2007: 271) och i *Rehabilitering* (Frøstrup 1995: 224-225).

I litteraturen utanför Sverige rekommenderas ofta att man kompletterar skarvens limfog med skruv eller plugg.

Vid intervjuerna med hantverkare visade det sig att ingen använde sig av bladningsmetoden som omnämns i litteraturen när det gällde att göra en genomgående skarv. De flesta gjorde enligt S-skarvs principen där både lagningsträet och den befintliga bågen genomsågas samtidigt med antingen en S-kurva eller som ett rakt snitt som löper i 45 grader eller mer från kant till kant.

Den i litteraturen beskrivna S-skarven hade en limyta längs fibrerna på 200 mm men i praktiken kunde en sådan lagning på en enkelbåge göras med en limyta i fiberrikningen på ner till 80-120 mm utan att äventyra hållfastheten, (se bilagor, intervju 3). Detta stod i relation till skadeområdet, bågens tyngd och dimension. Ingen av hantverkarna använde sig av plugg eller skruv vid träskarvningen på fönsterbågar, (bilaga 2-4, intervju 1-3).

Min egen erfarenhet var att S-skarven är betydligt snabbare och mer rationell än att göra en bladning. Man sågar genom båda trästyckena samtidigt vilket skapar alla bitar med rätt passform på samma gång. Sedan är det bara att limma ihop dem utan tidsödande justeringar. Bladningen på sidostycket och trappskarven på spröjsen är mer tidsödande än S-skarven och kräver noggrannare justering för att få täta limfogar.

2.4 Lagning slits och tapp

2.4.1 Slitslagning bågsidostycke

Material i detta exempel: Kärnfura samt fuktbeständig PVAc- lim typ ESSVE 925.
Verktyg som användes: Geringssåg, fintandad ryggsåg, bandsåg, stämjärn 32 mm, rikthyvel, planhyvel, putshyvel, falshyvel samt tvingar.

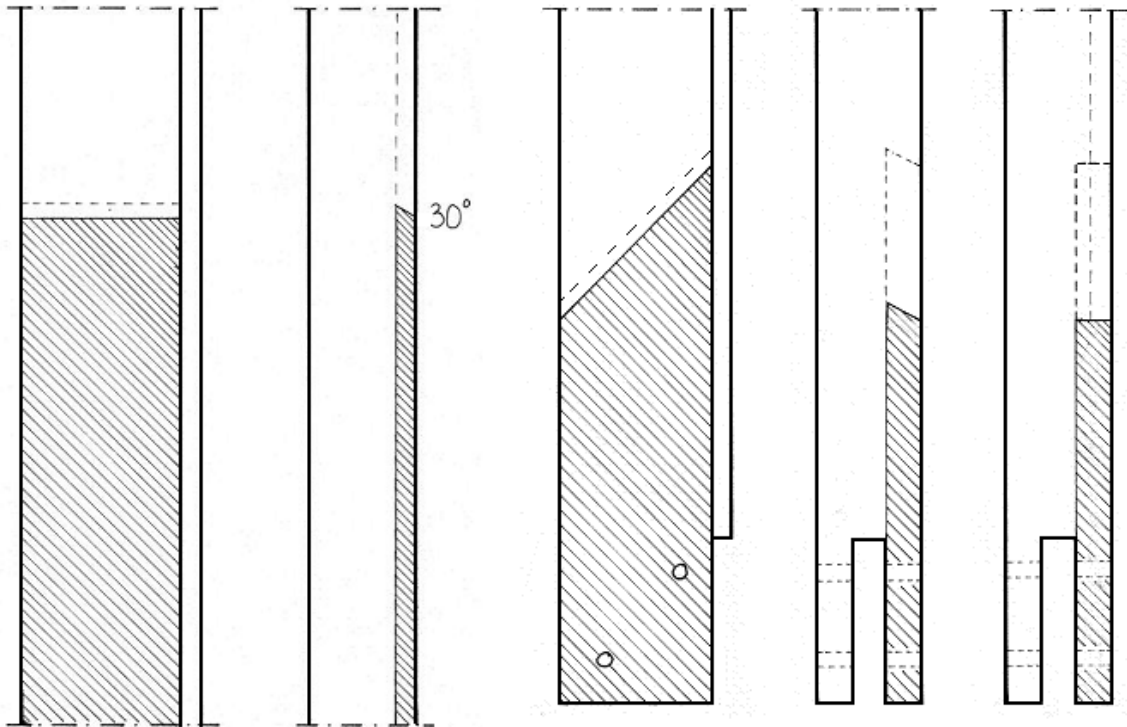
Slitslagningen kan jämföras med en halvsulning. Slitsdelen mot utsidan byts mot nytt trä.

1. Avlägsna det skadade träet och några centimeter in i friskt trä. Limfog längs fiberriktningen kräver en längd på 100-200 mm beroende på skarv och läge.



Figur 62 Bågdelen i geringssågen. Sågbord inställt på 45 grader och klingan på 30 grader.

Såga ett snitt i 45 graders lutning med en gering på 20-30 grader ca 100-200 mm in från slitsen till friskt virke enligt figur 63, alt. 2 nedan. Såga från kittfalsen och utåt-nedåt. Alt. 3 är sågat i 45 grader utan gering.



Figur 63 Alternativ 1 med rakt snitt i 30 graders lutning.

Alt. 2

Alt. 2

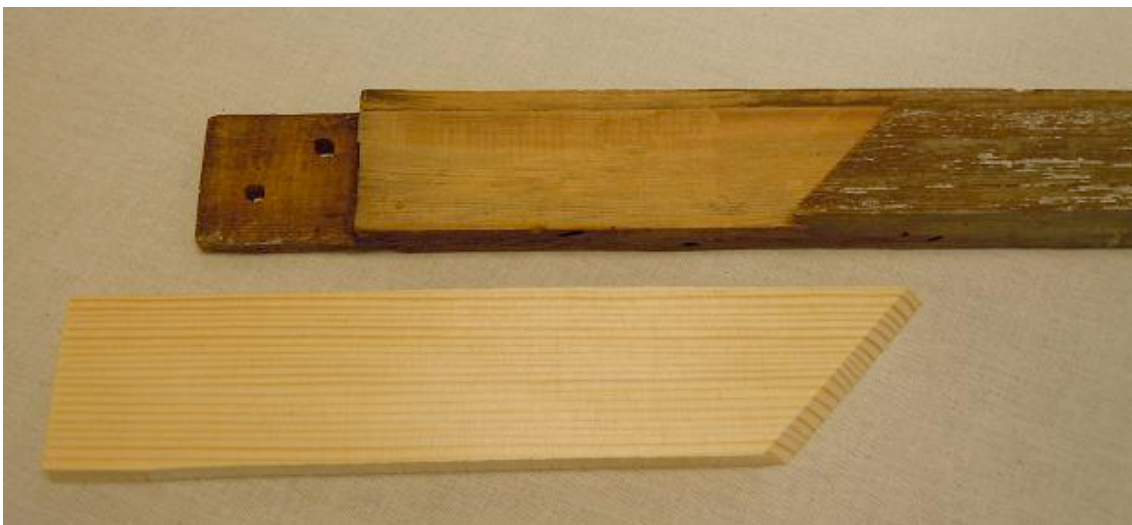
Alt. 3

Såga sedan bort den skadade slitsen längs kittfalsen fram till det geringssågade snittet med bandsåg eller fintandad handsåg. Snittet sågas längs kittfalsen mot nacken. Går skadan djupare kan snittet även läggas mot profilen på andra sidan nacken.



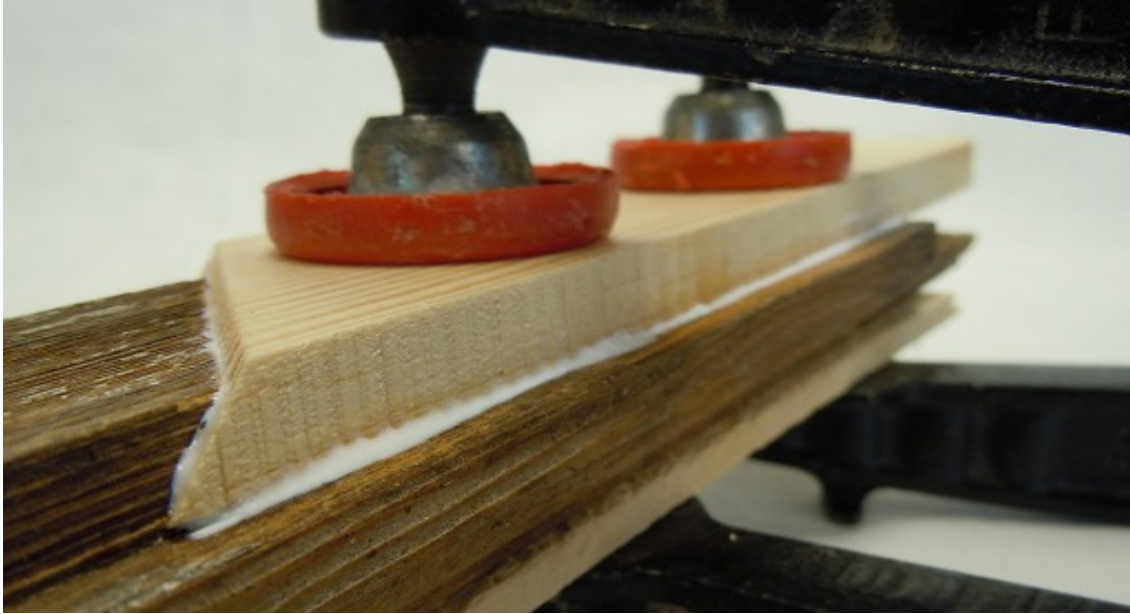
Figur 64 Bågdelen i bandsågen.

2. Finjustera eventuellt ytorna som ska limmas med stämjärn eller hyvel så man får en bra limfog. Tag fram nytt likartat virke med övermått om ca 4-5 mm runt om för att man efter limningen ska kunna justera lagningen efter originaldelen.



Figur 65 Nytt framtaget lagningsvirke med övermått.

3. Stryk vattenfast eller fuktbeständigt lim på limytorna enligt limtillverkarens anvisningar och pressa samman bitarna med tvingar tvärs bågdelen. Skydda originalträet mot klämmärken från tvingarna. Pressa även lagningsträet längs bågdelen med limknektar eller mellan bänkhakarna i snickarbänken. Fixera, pressa och låt torka enligt limmets anvisningar. Torka bort urpressat, överflödigt lim.



Figur 66 Tvingar som pressar på tvären. Här saknas fortfarande tvingarna som skall pressa i längdriktningen.

4. Efterjustera till korrekta dimensioner enligt tidigare mått och mall. Hyvla och putsa eventuellt ytorna och skarpa kanter, hyvla kittfalsen till rätt bredd och djup samt skär profilen om så behövs. Längdjusteringen kan göras när bågen åter är sammansatt. Borra upp nya pinnhål utifrån de befintliga på insidan.

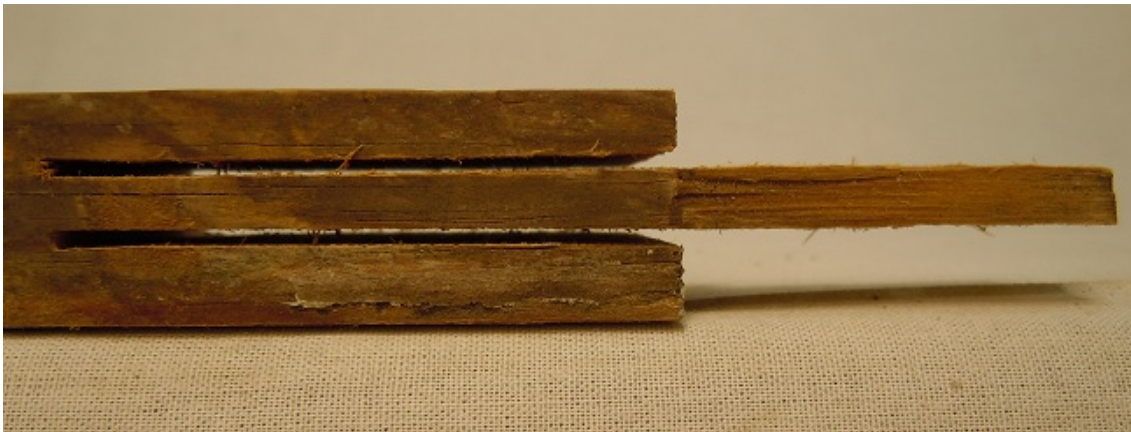


Figur 67 Justerad och färdig slitslagning/ halvsulning på bågsidostycket.

2.4.2 Tapplagning

Material i detta exempel: Kärnfura och fuktbeständigt PVAc-lim typ ESSVE 925.
Verktyg som användes: Bandsåg, rikthyvel, planhyvel, spårfalshyvel (nothyvel),
lockbettel 8 mm, stämjärn 6-32 mm och tvingar.

1. Avlägsna den skadade tappen genom att såga två snitt längs falsryggen (nacken), mellan kittfalsen och profilen. Längden på snittet förutom tapplängd bör vara minst 50 mm in i bågdelen.



Figur 68 Sägnsnitt parallellt med tappen cirka 50 mm in i bågdelen.

2. Med en lockbettel, stämjärn eller stämborr avlägsnas tappen in till sågnsnittens slut. Justera eventuellt limytorna med stämjärn och ta fram nytt likartat virke med samma tjocklek som tappen och falsryggen men med något övermått på längden och bredden.



Figur 69 Tappen avlägsnad.

3. Stryk lim på ytorna som skall limmas och pressa in tappen hela vägen till sitt rätta läge. Se till så övermättet sticker ut på både under- och översidan för efterjusteringen. Pressa ihop limytorna med tvingar både längs och tvärs lagningen.



Figur 70 Ny tapp limmad.

4. När limmet torkat justeras tapplagningen till rätt dimension med putshyvel. I detta exempel med ett spårfalsat understycke fick även spårfalsen justeras efter lagningen. Tapplängden justeras med fördel när bågen åter sätts samman.



Figur 71 Färdig lagning med spårfalsen som löper ända ut genom tappen.

2.4.3 Tapplagning spröjs

Material i detta exempel: Kärnfura och fuktbeständigt PVAc-lim typ ESSVE 925.

Verktyg som användes: Fintandad såg och stämjärn.

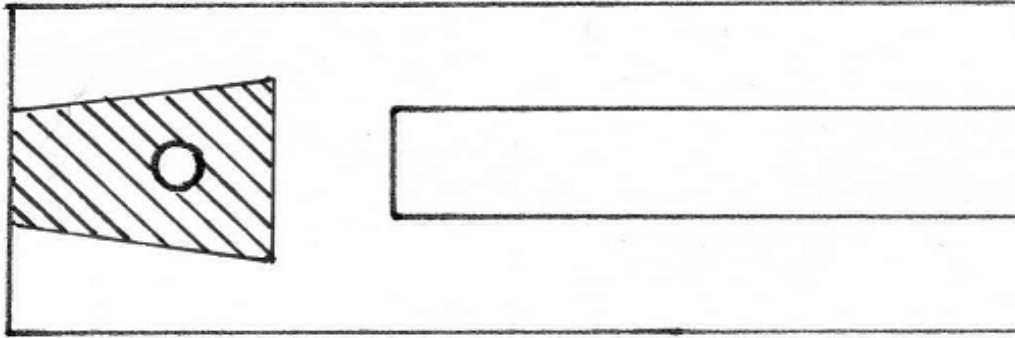
1. Rita upp en laxstjärtsform över skadeområdet och såga bort skadan med en fintandad såg. I detta fall var skadan sådan att laxstjärtsformen fick sin bas i ytterkanten på tappens vilket gör att limfogen får ta upp eventuella dragkrafter. I annat fall kan man vända på formen så basen hamnar mot tappskuldran, se ritning nedan.



Figur 72 Tappskada på tvärgående spröjs på grund av rostig spik.



Figur 73 Skadeområdet bortsågat. Laxstjärtsformen kan med fördel vändas tvärtom.



Figur 74 Laxstjärtsformen vänd med basen inåt vilket gör lagningen tåligare mot dragkrafter.

2. Passa in lagningsbiten och limma den på plats. Se till så det finns lite justermån på varje sida om lagningen. Sätt den i press med en tving eller i snickarbänken.



Figur 75 Inpassad lagningsbit.



Figur 76 Färdig lagning.

3. När limmet torkat justeras lagningen till rätt dimension.

2.4.4 Sammanfattning av lagning slits och tapp

Tapp- och slitslagningar är förmodligen de lagningsmetoder som beskrivs mest och tydligast i litteraturen. Eftersom dessa delar är bland de mest utsatta i konstruktionen är det inte så konstigt. Beskrivningarna ser förhållandevis lika ut där tappen byts ut mot nytt trä som fälls in och limmas i bågstycket. Ett speciellt undantag när det gäller tapplagning är i boken *Rehabilitering*, (Frøstrup 1995: 224), där man rekommenderas att i 45 graders vinkel mot båghörnet såga ur den skadade tappen som limmas och ersätts med en bit vattenfast kryssfanerskiva. Ingen av de intervjuade hantverkarna har använt denna metod. Även slitslagningarna beskrivs liknande där man gör en halvsulning en bit upp på sidostycket. Det tvärgående ”kapande” sågsnittet görs antingen rak från kant till kant eller i 45 grader med eller utan lutning.

Vad gäller hantverkarens metoder skiljer sig dessa inte mycket från de i litteraturen beskrivna. Det kan handla om marginella skillnader som hur sågsnittet läggs eller vilket lim som används, (se bilagor 2-4, intervju 1-3).

Slits och tapp är känsliga delar dels på grund av mängden sugande ändträ, dels på grund av sammanfogningen med pinnar vilket skapar viss sprängverkan på delarna och utsattheten med rostiga skruvar och hörnbeslag. Dessa ingrepp görs relativt enkelt och med minimal åverkan på originalbågens delar.

2.5 Övriga lagningar

2.5.1 Skeva bågdelar

Material i detta exempel: Kärnfura och fuktbeständigt PVAc-lim typ ESSVE 925.
Verktyg som användes: Bandsåg, rikthyvel, planhyvel, fintandad såg, putshyvel, anslagsvinkel och tvingar.

Att rikta upp en skev eller skruvad bågdel kan vara både tidsödande och problematiskt. Oftast lönar det sig mer att tillverka en helt ny del för att spara tid. Handlar det om kulturhistoriskt intressanta fönster finns det vissa metoder för att räta upp bågdeln även om det kan medföra andra problem och risker.

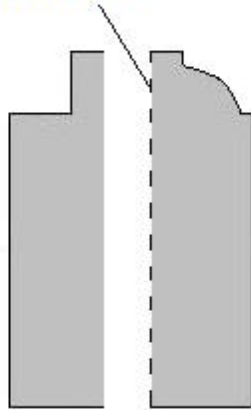
1. Lättast är om bågdeln är skev eller böjd som bilden nedan. Då kan man räta upp delen genom att man genomsågar, klyver, hela bågdeln på längden som i alternativ 1-2 nedan. Antingen lägger man ett sågsnitt med ett tunt bandsågsblad eller japansåg mitt i nackens centrum, (se figur 78, alt.1 nedan), genom hela delen vare sig det är understycke eller sidostycke. De två delarna limmas ihop igen i spänn med tvingar mot ett plant underlag. Materialet som försvinner vid sågningen är försumbart men det bygger på tunna snitt. Vid långa bågdelar som sidostycken kan man innan sågningen borra två plugghål tvärs bågdeln från utsidan och in cirka 150-200 mm från ändarna. Dessa hål med plugg fungerar som styrpinnar vid limningen vilket gör att man lättare hittar delarnas rätta lägen när bågen sätts i press.



Figur 77 Något böjt understycke.

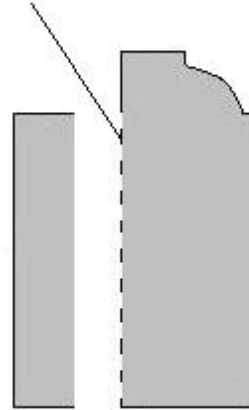
Ett annat alternativ är att kombinera med en halvsulning som i figur 78, alt. 2 nedan. Då läggs sågsnittet i kittfalsen genom hela bågdeln och man kompletterar med nytt material på utsidan. Dessa två metoder fungerar bäst på tunna bågar och speciellt på längre bågsidostycken som lättare fjädrar och ger med sig utan att fibrer bryts. Stryk lim på hela ytan som ska limmas och sätt bitarna i press mot ett plant underlag med många tvingar. När limmet torkat kontrolleras bågen och efterjusteras eventuellt till rätt dimension.

Sågsnitt i centrum
av nacken.



Alt. 1

Sågsnitt i falsen



Alt. 2

Figur 78 Bågdelarna ses som tvärsnitt.

2. Om bågdelen är skruvad eller har en grövre dimension kan man lägga små sågsnitt tvärs bågdelen i 90 eller 45 grader beroende på skevhetens art och placering. Här får man gå lite på känn när det gäller sågdjup, läge och vinkel.



Figur 79 Sågsnitten i 45 graders vinkel in mot profilen.

3. Såga snitten med fintandad såg och sätt stycket i press mot ett plant underlag. När bågdelen riktas upp mot ett plant underlag bildar sågsnittet kilformade spår där man limmar i små kilar som när limmet torkat fixerar bågdelen i rätt läge. Kilarna tillverkas i kärnfuru med något övermått.



Figur 80 Bågstycket i press mot plant underlag.

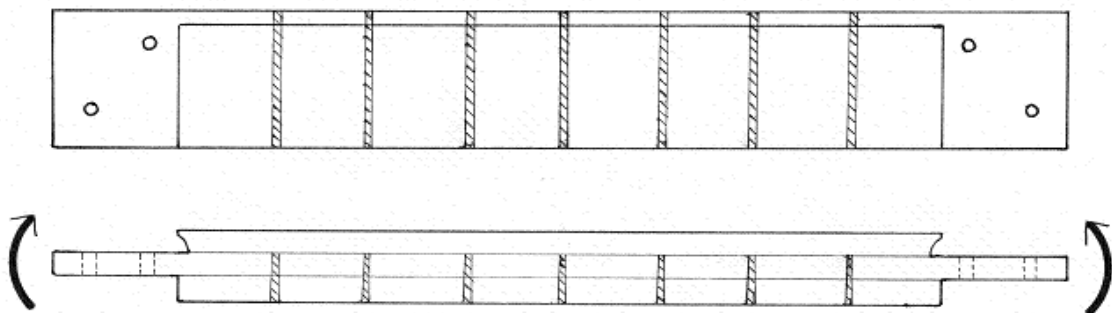


Figur 81 Limmade kilar inslagna i varje sågsnitt.

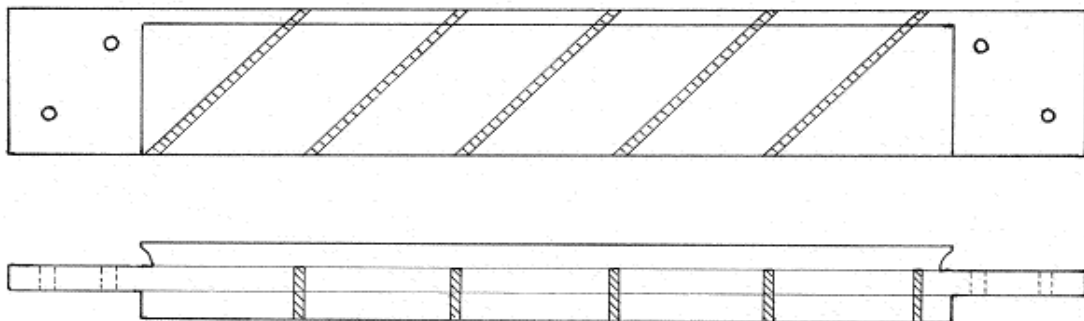


Figur 82 Färdig lagning där även gråträet är borthyvljat. Skruvhålen från beslagen är inte än pluggade.

4. När limmet torkat släpper man trycket på tvingarna och kontrollerar att bågdelens form behåller sin form. Därefter skärs kilarnas utstickande material bort och bågdelens efterjusteras med putshyvel och falshyvel.



Figur 83 Raka sågsknitt tvärs ytan in mot profilen vid skev del.



Figur 84 Tvärställda sågsknitt i 45 grader in mot profilen vid skev och skruvad del.

Vid mindre skevheter på exempelvis kopplade bågar kan det räcka med att komplettera karmen med till exempel grövre tätningsslister som sluter tätt mot den skeva bågen. Detta för att minimera ingreppet på bågarne.

2.5.2 Gråträ

Verktyg som användes: Putshyvel, stöthyvel och sandpapper kornstorlek 150-180.

Grå trä är en väderbiten grå och ibland luddig yta på bågträet som bör avlägsnas främst för att få ett bra underlag till färgen.

1. Hyvla eller putsa med fint sandpapper bort några tiondels millimeter ner till friskt trä. Man förvånas oftast över hur lite som behövs ta bort för att komma ner till friskt trä!



Figur 85 Närbild på väderbiten båge som stått utan underhåll i många år. Väder, vind och UV-strålar ger träet en silvergrå, luddig yta som har nötts ner i ett vågliknande mönster mellan vårved och sommarved.

Ibland är höjdskillnaden mellan vårved och höstved så stor så man ej kan hyvla bort allt utan att förändra bågdelens dimension. Då kan man med ett sandpapper nå ner i dalarna och få bort det mesta luddet. Om ytan är kraftigt nöttn med torrsprickor kan man istället avväga att göra en halvsulning och byta utsidan mot friskt trä.



Figur 86 En annan typ av nött, fibrigt trä som inte har grånat.



Figur 87 Hyvlad yta där man fortfarande kan se små torrspäckor.

2.5.3 Torrspäckor

Material i detta exempel: Träfyllnadsmassa i form av linoljekitt och linoljespackel.
Verktyg som användes: Putshyvel, stöthyvel och sandpapper kornstorlek 150-180.

Torrspäckor som bildas när träet torkar eller urlakas kan innan målning fyllas med någon slags träfyllnadsmassa som vanligt linoljekitt eller linoljespackel. Denna metod är bra vid mindre sprickbildningar om man inte vill byta ut trä. Däremot är det en "tillfällig" lösning som är beroende av en skyddande färgkappa.

1. Om ytan är grå och luddig hyvlas den först tills man når friskt trä.
Träfyllnadsmassan trycks ner i sprickorna med fingrarna eller en mjuk

spackelspade. Bågen bör linoljeimpregneras och grundmålas bågen före man applicerar träfyllnaden.

Används linoljekitt pressas den ned i springorna och jämnas till lättast med fingrarna. Linoljespacklet som är lite lösare kan man få ned längre i sprickorna och appliceras med fingrar eller spackelspade. Linoljespacklet måste efter torkning eventuellt slipas något med sandpapper. Ibland kan det krävas att detta moment görs i flera omgångar för att man ska få en jämn yta.



Figur 88 Torrsprickor på hyvlad bågdelen.



Figur 89 Torrsprickor med begynnande röta.



Figur 90 Torrspircka på insidan av ett bågunderstycke.



Figur 91 Ett exempel på linoljespackel med ljus naturkulör.

Är sprickorna små och det övriga träet i bra kvalitet kan man gott och väl målningsbehandla utan att fylla sprickorna med trämassa.

2.5.4 Plugga hål

Material i detta exempel: Fet kärnfura och fuktbeständigt PVAc-lim typ ESSVE 925.

Verktyg som användes: Borrmaskin, träborr, håljärn och hammare.

1. Borra ur de befintliga hålen med något större borrhå så all rost och skadat trä avlägsnas. Om det sitter större bitar av en skruv eller spik i träet kan dessa borraras ur med en hålborrhå.

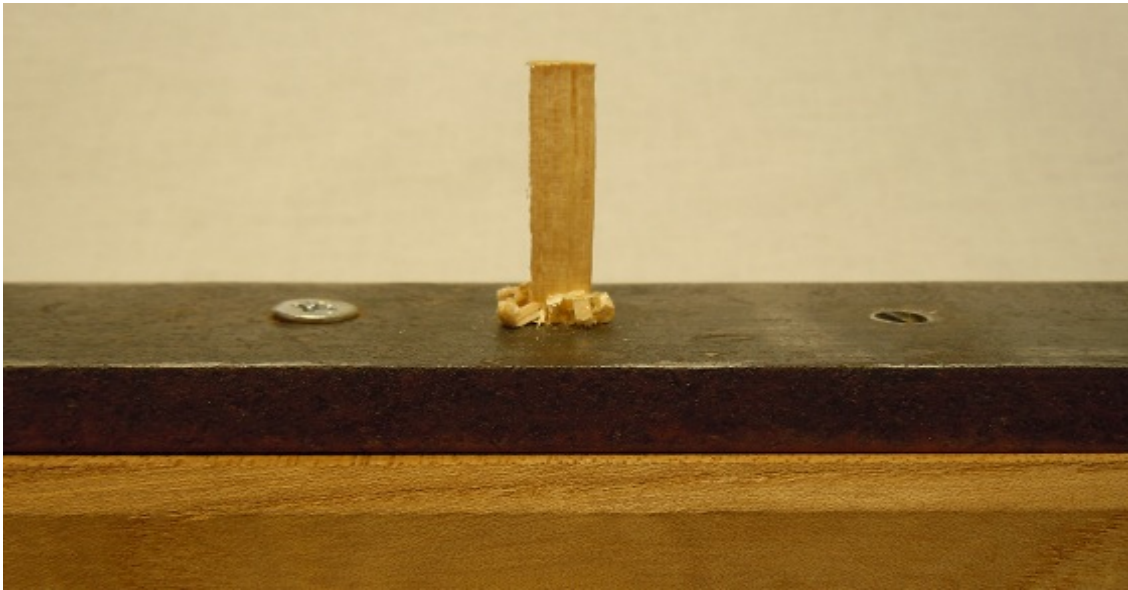


Figur 92 Avlägsna skadat trä och rost.

2. Ta fram virke som lämpar sig till plugg, gärna tätvuxen fet kärnfuru. Små fyrkantsämnen kan lätt skapas med kniv och klubba eller sågas fram i bandsågen. Gör ämnet något längre än håldjupet.



Figur 93 Fyrkantsämnen i fet kärnfuru.



Figur 94 Ämnet kan slås genom ett håljärn.

3. Slå fyrkantsämnet igenom håljärnet för att få den rund. Pluggen bör ha ett övermått på 0,5 mm mot det borrhålet.
4. Slå i pluggen i hålet med lite lim tills den bottenar. Stryker man limmet på pluggen istället för att hälla det i borrhålet är det lättare att få pluggen att bottenar. Vänd årsringarna på pluggen efter årsringarna på bågen. När limmet torkat skärs pluggen jäms med bågytan.



Figur 95 Pluggen limmade.

2.5.5 Sammanfattning av övriga lagningar

I litteraturen beskrivs åtgärderna på liknande vis. I boken *Gamla fönster* beskrivs åtgärder för gråträ och pluggning av hål, (Stenbacka & Stenbacka 2010: 51, 69-70). Gråträet skrapas eller putsas med sandpapper och skruvhålen pluggas och limmas med nytt material. I *Fönster - Historik och råd vid renovering* lagas exempelvis torrsprickor med kitt eller plastiskt trä (Antell & Lisiński, 2001: 30-31). Frøstrup rekommenderar i *Rehabilitering* även den kittning av torrsprickor samt att gråträ skrapas och putsas bort innan målning, (Frøstrup 1995: 223, 225).

Hantverkarna hade liknande åtgärder mot gråträ och torrsprickor. Gråträet hyvlades eller putsades bort och mindre torrsprickor fylldes med kitt, (Bilaga 2-4, Intervju 1-3). Plugghålens ilusades med nytt material och lim men var enligt intervju 3, (Bilaga 2-4), den enda trälagning som kunde fungera utan lim. Torrsprickor fylldes enligt Intervju 2, (bilaga 2-4), med kitt efter grundmålningen. Åtgärden att fylla torrsprickor med kitt är beroende av en skyddande färgkappa, (Intervju 1, Bilaga 2-4).

Min uppfattning var densamma som hantverkarnas och litteraturen att gråträ lätt kan hyvlas och putsas någon tiondels millimeter ner till friskt trä och att mindre torrsprickor lämpligen fylls med linoljekitt eller linoljespackel innan målning. Skruvhål borras ur och ilusas med träplugg och fuktbeständigt lim.

2.6 Slutresultat

Litteratur

Inledningsvis beskrevs problemet med att informationen om trälagningar i litteraturen var bristfällig och ibland obefintlig. Det som är sammanhållande är främst materialrekommendationer på virkeskvalitet och lim som används i trälagningssammanhang. De visar också stora likheter i utförandet av trälagningar och skarvar. Sågsnittet tvärs fibrerna ligger antingen rakt eller i 45 grader från kant till kant. Ibland är även snitten geringssågade med en lutning mellan 20-30 grader. Man visar halvsulningar, slits- och tapplagning med liknande metoder. Informationen om trälagningar presenteras i beskrivande text med kompletterande bild eller illustration. Särskiljande aspekter återfinns främst i litteratur utanför Sverige där lagningarna ofta kompletteras med genomgående träplugg eller rostfri skruv som försänks ner i träet. Andra skillnader i litteraturen är förslagen på genomgående skarvar som växlar främst mellan bladning halvt- i- halvt och S-skarven. Sammantaget fanns en mängd information men den fanns inte samlad beskriven. Informationen från litteraturen sammanställdes och låg till grund för arbetsbeskrivningarna.

Intervjuer

Vid intervjuerna framgick många likheter mellan hantverkarna när det kommer till materialval och utförande. Jämförs lagningarna beskrivna i litteraturen med hantverkarnas metoder återfinns många likheter. Hantverkarna, (Intervju 1, 2 och 3) använder sig generellt av de i litteraturen beskrivna halvsulningar, slits och

tapplagningar. Två av hantverkarna (Intervju 1 och 3) använder S-skarven som genomgående skarvningsmetod och en hantverkare (Intervju 2) använde sig av en genomgående, sned generalskarv som inte återfunnits i litteraturen. Snittet går från kant till kant och rekommenderades längden 4 x bågbredden. Denna lagning kan jämföras med S-skarven men saknar limytan längs fibrerna. Trappskarven på spröjs användes ibland av hantverkare, (Intervju 1) och återfinns beskriven i boken *Byhuset*, (Jessen 1980: 167).

De material som generellt användes var kärnfura med likvärdig kvalitet som bågträet man skulle laga. Alla använde fuktbeständigt PVA-lim där hantverkare, (Intervju 1) även kompletterade med vattenfast PVA- lim typ Titebond III och hantverkare, (Intervju 3), kompletterade med kaseinlim.

Verktyg som användes var främst bandsåg, rikt-planhyvel och diverse handverktyg, (se bilaga 2-4, Intervju 1-3). Sammantaget fanns stora likheter mellan metoder som hantverkarna använde sig av och metoderna beskrivna i litteraturen.

Laborationer

Trälagningsprocessen för de olika skarv- och trälagningsmetoderna i undersökningen var relativt likartad. Hantverkaren skall oavsett bågdel besikta skadan och dess orsak, välja metod- skadeåtgärd (byta bågdel eller laga den befintliga), anpassa material efter befintligt bågträ, välja verktyg beroende på tillgång och skadeåtgärd. Passa in bågdel i bågkonstruktionen och sedan bågen i karmen. I slutskedet avgörs om man eventuellt bör förändra de förhållanden som lett till skadan. Vissa ställningstaganden görs beroende på fönstrets konstruktion och/eller kulturhistoriska värde.



Figur 96 Färdig båge med alla skarvexempel.

3. AVSLUTNING

3.1 Diskussion/ Slutsatser

Undersökningen behandlar ett delmoment, trälagningar, som kan ingå vid en fönsterrenovering. Traditionellt sett har man vid fönsterrenovering troligtvis bytt ut skadade bågdelar och ersatt med en ny bågdel. Fönsterbågens konstruktion och sammansättning bygger på att man lätt kan slå isär och sätta ihop bågen igen och på så vis kunna byta ut exempelvis ett understycke. Man kan anta att de första trälagningar där ej hela bågdelens ersattes var när till exempel en tapp eller slits var skadad vilket med liten mängd material kunde lagas. Jag har inte funnit några referenser som visar om trälagningar gjordes för exempelvis 80-100 år sedan och om man då skarvade och lusade i trä i bågdelarna på samma sätt som idag likt våra museala metoder.

Inledningsvis avgränsades studien till enkelbågar i furu trots den mängd varianter på fönsterkonstruktioner som finns i Sverige. Många av de trälagningsexemplen i undersökningen tror jag ändå kan fungera generellt på fönsterbågar vare sig det handlar om kopplade fönster från 50-talet eller bågar tillverkade i ek. Viktigt är att i slutändan anpassa metoder och material till rådande situation. En genomgående skarv i till exempel ett sidostycke på en kopplad båge som mäter 1500 x 1500 mm kan få en helt annan påfrestning än samma lagning på en spröjsad enkelbåge med mindre dimension. I sådana fall kan man behöva komplettera skarven med alternativa limmer, skruv eller plugg. I vissa fall kan en helt ny bågdel tillverkas om påkänningarna är stora. Då är lättare att garantera bågens tekniska funktion och man minimerar limfogar och skarvar som i konstruktionen kan bli en ny svag del. Oavsett båge, kulturhistoriskt värde, konstruktion och träslag minimeras ingreppen med preventivt underhåll.

En brist i studien är utelämnandet av skadebild och åtgärder på fönsterkarmen. Delar som karmkarmbottenstycket och nederdelen på karmsidostyckena är mycket utsatta för skador men kräver ibland metoder som inte beskrivs i denna undersökning. Problematiken kan vara dess utsatta läge, konstruktiva påfrestningar samt att trälagningar ofta utförs när karmen sitter i väggen. Detta moment utelämnades som en avgränsning då konstruktionen och problematiken i stort ser annorlunda ut för fönsterkarmen vilket ibland kräver alternativa material och metoder. Andra aspekter som kan diskuteras är utvärderingen av hantverkarnas metoder via frågeformulär. Det hade varit mer intressant att arbeta med respektive hantverkare, (Bilaga 2-4, intervju 1-3), en tid i deras verkstäder för att undersöka deras metoder mer ingående och få en känsla för den "tysta kunskapen" som vid tidspress inte är lätt att få del i. I mina laborationer ingick heller inte att utvärdera exempelvis olika limmer, dess limstyrka och egenskaper vid vattenpåkänning även om detta hade varit en intressant aspekt i undersökningen. Nackdelen med en sådan undersökning är tidsaspekten det tar att på ett realistiskt sätt analysera hur lim och limfog påverkas av fukt och väta. Ett sätt kunde vara att utföra fältstudier för att undersöka hur trälagningar på fönsterbågar gjorda för 10-20 år sedan stått sig. Om tid funnits hade källmaterialet breddats ytterligare genom intervjuer med fler hantverkare och byggnadsantikvarier. Mer bredd och variation vad

gäller metoder och förhållningssätt hade i slutänden kanske påverkat delresultaten.

När det kommer till presentationssätt över arbetsbeskrivningarna i undersökningen var syftet att skapa en lättförstådd men ändå informativ arbetsbeskrivning. Detta kan säkerligen göras på många olika sätt men här valdes att med bilder och text beskriva delmomenten vid trälagningsförfarandet.

Det var lätt att i presentationen ibland vara för övertydlig på vissa punkter och ibland helt missa att förklara vissa moment. Som hantverkare är en kritisk punkt när vanan slår in och vissa moment görs utan att man reflekterar över dem. Jag anser att syftet med undersökningen är uppnått vilket har resulterat i tydliga arbetsbeskrivningar som i detalj beskriver varje arbetsmoment för respektive trälagningsförfarande. Undersökningen med dess arbetsbeskrivningar är ett komplement till den befintliga litteraturen i ämnet fönsterrenovering och visar den informationen som jag ansett ha saknats. Jag tror att arbetsbeskrivningarna kan inspirera och vara till hjälp för hantverkare och intresserade som vill ge sig i kast med trälagningsförfarandet i fönsterrenoveringen.

I slutskedet vill jag slå ett slag för de fönster som tillverkades mellan 1930- 60 talet. I Sverige finns idag en uppsjö av olika fönster när det gäller material och konstruktion. Människor har börjat få upp ögonen för de äldre fönsterkonstruktionerna med spröjs och blåst glas och det sätts numera stort värde i det uttryck som de ger i husfasaden. Fönster som däremot har kommit lite i kläm och som verkligen behöver uppmärksammas är kopplade tvåluftsfönster från tidspannet mellan 1930- 60 talet. Dessa har i regel mycket god virkeskvalitet och vackert maskindraget, valsat, glas men det är främst dessa fönstertyper som försvinner i snabb takt och kastas när vi blir matade med reklam som säger oss att byta till ”underhållsfria”. Dessa fönster har ännu inte blivit lika ”värdefulla” som äldre spröjsade bågar men behöver verkligen tas om hand så att även de har en chans att bli intressanta och ”värdefulla” i framtiden.

4. KÄLL -OCH LITTERATURFÖRTECKNING

Tryckta källor

Antell, Olof & Lisiński, Jan (2001[1988]). *Fönster: historik och råd vid renovering*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet

Frøstrup, Anders (1995). *Rehabilitering: konstruksjoner i tre*. 2. oppl. Oslo: Universitetsforlaget

Jessen, Curt von (red.) (1980). *Byhuset: byggeskik i købstaden : [gode raad om vedligeholdelse og istandsættelse]*. København:

Stenbacka, Alf & Stenbacka, Eva (2010). *Gamla fönster: renovera, restaurera och underhålla*. Stockholm: Norstedt

Tutton, Michael, Hirst, Elizabeth, Louw, H. J. & Pearce, Jill (red.) (2007). *Windows: history, repair and conservation*. Shaftesbury: Donhead

Vadstrup, Søren (2007). *Huse med sjæl: om nænsom istandsættelse af ældre huse*. 1. udg., 1. opl. København: Gyldendal

Otryckta källor- informanter

Intervju med Cecilia Hassel (Snickare, programsamordnare och fönsterrenoverare på Skansen)

Intervju med Fred Lagnemar (Fönsterhantverkare på K-märkt Byggnadsvård)

Intervju med Sven Sillén (Silléns Fönsterhantverk)

Övriga källor

Allbäck, Sonja & Allbäck, Hans (2004). Windowcraft: part two. 2. *Journal of architectural conservation*. 2004:2, s. 7-25

Aronsson, Kjell-Åke (red.) (2002). *Tradition i trä: en resa genom Sverige = Traditions in wood : a journey through Sweden*. Stockholm: Byggförl.

Borg, Olov F. (red.) (1994). *Nordiskt trä: sorteringsregler för sågat virke av furu (Pinus silvestris) och gran (Picea abies) : fyrsidig kvalitetssortering för handelsbruk*. 1. uppl. Stockholm: Arbor Publishing

Byggnadskultur I, 2009 Tidskrift, artikel om fönster.

Bäckström, Ingrid & Nilsson, Hans (red.) (1984). *Trävara - furu till snickerier*. Stockholm: Byggnadsstyrelsen

Carlsson, Bo, Wernståhl, Karin & Bylander, Sven-Arne (1997). *Långtidshållbarhet vid underhållsmålning av träfönster: jämförelse mellan traditionell ommålning och fönsterrenovering enligt A13 metoden*. Borås: Sveriges provnings- och forskningsinstitut

Carlsson, Helen (2008). *Per Ols gård - Västragård, Ballingstorp 1:9: timmerarbeten och fönsterrenovering : antikvarisk kontrollrapport, 2008 : Kviinge socken, 1079 : Östra Göinge kommun : Skåne län*. Kristianstad: Regionmuseet Kristianstad, Landsantikvarien i Skåne

Drange, Tore, Aanensen, Hans Olaf & Braenne, Jon (1992). *Gamle trehus: historikk, reparasjon, vedlikehold*. 2. ed. Oslo: Universitetsforlaget

Dunér, Katarina & Hall, Thomas (red.) (1999). *Svenska hus: landsbygdens arkitektur : från bondesamhälle till industrialism*. 2. rev. uppl. Stockholm: Carlsson i samarbete med Riksantikvarieämbetet och Sveriges radio

Edenheim, Ralph (2004). *De röda husen*. Stockholm: Byggförl.

Fossdal, Sverre (1996). *Windows in existing buildings - maintenance, upgrading or replacement?: windows in existing buildings in a sustainable perspective*. Oslo: Norwegian Building Research Institute

Fönster & balkonger vid ombyggnad. (1987). Stockholm: Stockholms stadsbyggnadskontor

Gode råd om vinduer i eldre hus.. Rev. uppl. 1986 (1997). Oslo: Fortidsminneforeningen

Grönlund, Anders (1983). *Kvistlagning av träfönster: Mending of knots in wooden windows*. Stockholm:

Gudmundsson, Göran (2010). Stora boken om byggnadsvård: inspiration, tradition, praktiska råd. Stockholm: Bonnier fakta

Hantverket i gamla hus. 4., rev. uppl. (2007). Stockholm: Balkong i samarbete med Svenska byggnadsvårdsföreningen

Hedlund, Björn & Johansson, Ingvar (1990). *Limning av trä till fönster: tillverkning och kontroll*. Borås: Swedish National Testing and Research Institute (SP)

Hermanson, Ewamarie (1989). *Fönster: en utvärdering av renoveringsmetoder*. Examensarbete

Hidemark, Ove (2006). *Så renoveras torp och gårdar*. 8., [rev. och utök.] utg. Västerås: Ica

Janson, Erik (red.) (1986). *Levande trä*. Stockholm: Svenska turistfören.

Joss, Eugen & Sixtensson, Rolf (1980). *Åtgärder med befintliga fönster: förbättrad värmeisolering, beslag, underhåll, utbyte*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning

Malmberg, Andreas af & Månsson, Johan (2002). *Trähus: en handbok*. Stockholm: Prisma

Nilsson, Hans (red.) (1993). *Åtgärder i befintlig bebyggelse. Upphandlingsguide 1, Renovering av träfönster*. Solna: Svensk byggtjänst

Nilsson, Helena (2007). *Arilds missionshus - fönsterrenovering: antikvarisk kontrollrapport, 2007 : Brunnby socken, 1201 : Höganäs kommun, Skåne län*. Kristianstad: Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne

Noll, Terrie (2004). *Foga i trä: en utförlig handbok om sammanfogning*. Västerås: Ica

Nygaard, A. (red.) (1973). *Håndbog i sløjd: træbearbejdning med håndværktøj : materialer, håndværktøj, teknik*. Viby: Dansk sløjdlærerforening

Nylén, Paul & Andersson, Hugo (1953). *Om linolja*. Göteborg: utg.

Nyström, Fredrik & Persson, Inger (1974). *Fönster: utbyte, renovering och underhåll: examensarbete utfört våren 1974 vid Institutionen för konstruktionslära, Kungliga Tekniska Högskolan*. Stockholm: KTH, Institutionen för konstruktionslära

Olsson, Margareta & Lindgren, Anette (2009). *Hångers kyrka: utvändigt renovering av fönster och dörrar : Hångers socken i Värnamo kommun, Jönköpings län, Växjö stift : antikvarisk kontroll*. Jönköping: Jönköpings läns museum

Persson, Bosse (1985). *Kvalitetsvirke av tall: uppbyggnad, bildning, egenskaper - med särskild inriktning på fönster och spånkorgar*. Examensarbete

Pettersson, Hans & Billgren, Gunilla (red.) (1985). *Utbildningsmaterial för bostadsförbättring. Fönster*. Stockholm: Bostadsstyr.

Raihle, Jan & Rentzhog, Sten (1975). *Hus att vårda: byggnadskultur i Jämtland och Härjedalen*. Östersund: Jämtlands läns museum

Robertsson, Stig (2003). *Fem pelare: en vägledning för god byggnadsvård*. 1. [uppl.] Stockholm: Riksantikvarieämbetet

Roos, Britta (2006). *Värdeproduktion i kulturvårdande projekt: fönsterrenoveringen vid Stockholms slott : en fallstudie*. Licentiatavhandling Göteborg : Göteborgs universitet, 2006

Rothstein, E. E. von (1875). *Handledning i allmänna byggnadsläran med hufvudsakligt afseende på husbyggnadskonsten samt kostnadsförslagers uppgörande*. 2. öfversedda, tillökta och delvis omarb. uppl. Stockholm: Beijer

Saarman, Endel (1992). *Träkunskap*. Markaryd: Sveriges skogsindustriförb. (SSIF)

Sixtensson, Rolf (1978). *Träfönster i gamla hus*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning

Sjöström, Ingrid, Knapas, Marja Terttu & Storsletten, Ola (red.) (2000). *Kyrka af träd: kyrkobyggande under 1600- och 1700-talen i Finland, Norge och Sverige*. 1. uppl. Stockholm: Riksantikvarieämbetet

Snitt, Ingalill & Sjöberg, Lars (2002). *Svenska trähus*. Stockholm: Prisma

Stolt, Bengt (1956). *Kyrkorestaurering: några funktionella synpunkter*. Stockholm: Svenska Kyrkans Diakonistyrelses bokförl.

Thorstensen, Dag (2004). *Underhåll och renovera ditt hus*. Sundbyberg: Semic

Thurell, Sören (2005). *Vårda och renovera trähus*. Stockholm: Natur och kultur/Fakta etc.

Trä i fönster. (1985). Stockholm: Träteknikcentrum

Wernstahl, Karin (1990). *Renovering av träfönster: tekniska och ekonomiska förutsättningar för fallstudie av A13-metod*. Borås: Swedish National Testing and Research Institute (SP)

Elektroniska källor

Byggnadsvårdsföreningens tidskrift besökt på internet den 2011-04-12.

<http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/f%C3%B6nster/>

Byggnadsvårdsföreningens tidskrift besökt på internet den 2011-04-12.

<http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/%C3%A4ldre-f%C3%B6nster-historik-och-renovering-> Ur Byggnadskultur nr 1/1995

Byggnadsvårdsföreningens tidskrift besökt på internet den 2011-04-12.

[http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/materialh%C3%B6nan-f%C3%B6nstersnickerier -](http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/materialh%C3%B6nan-f%C3%B6nstersnickerier-)

Ur Byggnadskultur nr 3/1994

Byggnadsvårdsföreningens tidskrift besökt på internet den 2011-04-12.

[http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/materialh%C3%B6nan-f%C3%B6nstervirke -](http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/materialh%C3%B6nan-f%C3%B6nstervirke-)

Ur Byggnadskultur nr 4/1994

Byggnadsvårdsföreningens tidskrift besökt på internet den 2011-04-12.

[http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/underh%C3%A5lla-eller-renovera-f%C3%B6nster -](http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/underh%C3%A5lla-eller-renovera-f%C3%B6nster-)

Ur Byggnadskultur nr 2/1999

Byggnadsvårdsföreningens tidskrift besökt på internet den 2011-04-12.

[http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/gamla-f%C3%B6nster-kan-bli-b%C3%A4ttre-%C3%A4n-nya -](http://www.byggnadsvard.se/byggnadskultur/gamla-f%C3%B6nster-kan-bli-b%C3%A4ttre-%C3%A4n-nya-)

Ur Byggnadskultur nr 1/2005

BILAGOR 4.1

Bilaga 1

Frågelista om trälagningar inom fönsterhantverket.

-Intervju med fönsterhantverkare och antikvarier/arkitekter.

Byggteknik

-Material

1. Vilka krav på material finns för trälagningar, plugg och pinnar?

- kärna
- fetved
- årsringar täthet
- årsringar placering
- fuktkvot på nytt-gammalt material

2. Används lim och i så fall vilka krav ställs på limmet?

-Vanliga skadetyper.

Rötskada på:

- Bågunderstycke
- Sidostyckenas nederdelar.
- möten mellan delar (spröjs- båge, understycke- sidostycke).
- under beslag, vid skruvar och spik (rost- röta).
- kittfals i utsatta lägen.
- Röta på spröjs/bågarnas insidor på grund av kondens.
- Mer sällan på bågöverstycket.

-Lagningsmetoder

3. Hur utformas generellt en genomgående trälagning/skarv vid ovannämnda skador?

- a. På bågdelar?
- b. På spröjs?

4. Hur utformas generellt en ilusning, halvt-i-halvt?

- a. På bågdelar?
- b. På spröjs?

5. Finns det delar på bågen som ej bör limmas?

6. Finns det lagningar, skarvar som kräver skruv eller dymling?
7. Hur behandlas gråträ och torrsprickor?
8. Används metoder/impregnering för att motverka röta?
9. Hur återskapas profiler på nya trälagningar?
10. Används äldre fönsterbågar, delar- fragment som kan ingå i en nytillverkad båge?
11. Åtgärdas skevheter på fönsterbågen och i så fall hur?
12. Arbetsmetoder: rationalitet/ ekonomi kontra antikvarisk relevans?
13. I vilken omfattning sker trälagning, (lappa och laga), innan man väljer att tillverkar en helt ny båge?
14. Vad används för träimpregnering/grundning?
15. Hur rostskyddas beslag innan återmontering?
16. Vilka verktyg/maskiner används i huvudsak?

Bilaga 2

Intervju 1 med Cecilia Hassel, Skansen

2011-03-07

Här redovisas svaren från frågelistan (bilaga 1).

1. Furu, ek med kärna ca 12-15 årsringar per cm. Fuktkvot 10-14%. Eneträ till plugg.
2. Bra limmer är PVA ute, PVA vattenfast(titebondIII), Kaseinlim. Ej polyurethanlim p.g.a hälsorisken.
3. Skansen jobbar musealt och ”räddar det som räddas kan”. Samma kvalitet på nytt virke som det gamla. Använder genomgående S-skarv med längd ca 150-200 mm samt trappskarv ca 50 mm.
4. Gamla tappar och slitsar limmas ej.
5. Alla lagningskarvar limmas.
6. Löst, fibrigt gråträ avlägsnas. Därefter halvolja.
7. Små torrsprickor kan ev. kittas men är då beroende av en bra färgkappa. Annars halvsulas biten. Utsatta bågdelar kan flyttas till mindre utsatta lägen.
8. Använd bra virke. Ta bort närliggande växtlighet. Ev. montera droppnäsa samt kontinuerligt underhåll!
9. Skansen tillverkar och anpassar profilstål efter gamla bågprofiler. Ibland snids kortare lagningar med bilhuggarjärn.
10. Använder äldre delar i nyproduktion. Dokumentation viktigt!
11. Skeva stycken kan rätas med sågade, snedställda v:n som ilusas med nytt material. Bågen kan annars kompletteras med tätlist för att minimera ingrepp.
12. Renoverar utifrån antikvarisk relevans i så stor utsträckning som möjligt.
13. Trälagningar sker i så stor utsträckning som möjligt. Lappa och laga. Det får ej förekomma på Skansen att man väljer att nytillverka bågar framför att laga de gamla så långt som är möjligt.
14. Torra delar och ändträ impregneras med en mager halvolja 45 % linolja- 55 % terpentin. Halvoljan ska vara magrare än grundningen. Man går från mager till fetare.

15. Rostskydd av beslag med järnmönja, zinkmönja, blymönja, förtenning. Eventuellt rå linolja på baksidan- undersidan.

16. Verktyg: sågverk, rikt- planhyvel, stor bandsåg, liten bandsåg, vertikalfräs, hyvlar (stöt- puts- fals- profil), japansåg, stämjärn 6-40mm.

Referensobjekt finns på skansen.

Bilaga 3

Intervju 2 med Sven Sillén, Silléns fönsterhantverk.

2011-05-16

Här redovisas svaren på frågorna från frågelistan (bilaga 1)

1. Kärnvirke oavsett tätvuxenhet. Vid halvsulningar placeras årsringarna på samma sätt som på den befintliga bågen. Fuktkvot under 15 % på nytt och gammalt virke.
2. Fuktbeständigt vitlim för utomhusbruk.
3. Lång snedskuren generalskarv där snittet går från kant till kant med minst 45 graders lutning. Skarvens längs bör vara 4 gånger bågbredden. Spröjs skarvar på liknande sätt.
4. Halvsulning i form av sågsnitt i 45 grader från kant till kant där snittet sågas rakt utan lutning.
5. Lim till alla lagningar.
6. Använder ej skruv eller plugg till skarven, endast på karmlagningar.
7. Luddigt gråträ slipas bort, torrsprickor kittas med kitt efter oljning och grundning.
8. Kärnfura och linolja.
9. Profiler återskapas med sims- och falshyvel, hålkärlshyvel samt sågar falsar i cirkelsågen.
10. Vid antikvariska renoveringar används ibland äldre delar i nytillverkningen.
11. Vid skeva bågar görs en långsgående halvsulning där bågen är i spänn vid limningen. Skruvade delar kan åtgärdas med sågsnitt och kilar som limmas.
12. Jobbar utifrån antikvarisk relevans. Syntekitt används i stora 40/50-tals fönster på grund av glasets tyngd.
13. Upp till 50% kan lagas/bytas på en båge beroende på objekt och antikvariens råd.
14. 100% rå linolja på starkt sugande trä, påföres flödigt en gång.
15. Rostskydd i form av 3 lager linoljefärg, fyller beslag med hålrum med kitt.
16. Bandsåg, cirkelsåg, rikt- planhyvel, handhyvlar, stämjärn, pluggborrmaskin mm.

Bilaga 4

Intervju 3 med Fred Lagnemar, fönsterhantverkare på K-märkt Byggnadsvård.

2011-05-17

Här redovisas svaren på frågorna från frågelistan (bilaga 1)

1. Virket bör ha en fuktkvot runt 13-14 %, samma som arbetslokalens fuktkvot. Samma fuktkvot på nytt och gammalt bågvirke, lika årsringstäthet- placering och samma densitet.
2. Använder främst Kaseinlim (Casco Nobel) och fuktbeständig PVAc-lim.
3. Vid genomgående lagning på bågar används S-skarv med en totallängd på cirka 200 mm vilket ger en limyta längs fibrerna på 80-120 mm. Fixerar lagningsträet mot den befintliga bågdelens med ett egentillverkat montagelim gjort på stearin och harts (kolofonium). Spröjs skarvar med snedskuren generalskarv ibland kompletterad med tapp genom snittet.
4. Slits halvulas med ett sågsnitt i 45 grader från kant till kant. Snittet sågas rakt ner i träet utan lutning. På spröjs är vanligast att byta hela eller del av nacken (falsryggen).
5. Äldre plugghål kan i vissa fall pluggas med nytt material utan lim. Annars lim i alla lagningar.
6. Aldrig skruv eller plugg som komplement i skarven på enkelbågar. Däremot kan detta användas vid skarvning i karm eller i kopplade fönster med stor tyngd och stora dimensioner. Då används plugg som kilas från två håll.
7. Torrspäckor kan fyllas med linoljekitt när det rör sig om mindre sprickbildningar. Gråträ hyvlas någon tiondels millimeter ner till friskt trä.
8. Kärnan i furuvirket räcker som en naturlig impregnering mot röta.
9. Profiler återskapas med bland annat falshyvel och så kallad ”måsvinge” där egentillverkade sickelstålsprofiler fästs och profilen skrapas fram.
10. Sparar och använder äldre bågdelar om möjligt vid nytillverkning.
11. Klyver till exempel en sidobåge mitt genom falsryggen och limmar ihop delarna igen under press och med två styrpluggar genom bågträet.
12. Antikvarisk relevans som arbets- och förhållningssätt.
13. Lappar och lagar om det ej medför flera genomgående lagningar på samma bågdel.

14. Rå linolja för träimpregnering.

15. Linolja, järnmönja eller förtenning.

16. Bandsåg, rikt- planhyvel, japansåg, putshyvel, falshyvel, stämjärn mm.

Bilaga 1

Frågelista om trälagningar inom fönsterhantverket.

-Intervju med fönsterhantverkare och antikvarier/arkitekter.

Byggteknik

-Material

1. Vilka krav på material finns för trälagningar, plugg och pinnar?

- kärna
- fetved
- årsringar täthet
- årsringar placering
- fuktkvot på nytt-gammalt material

2. Används lim och i så fall vilka krav ställs på limmet?

-Vanliga skadetyper.

Rötskada på:

- Bågunderstycke
- Sidostyckenas nederdelar.
- möten mellan delar (spröjs- båge, understycke- sidostycke).
- under beslag, vid skruvar och spik (rost- röta).
- kittfals i utsatta lägen.
- Röta på spröjs/bågarnas insidor på grund av kondens.
- Mer sällan på bågöverstycket.

-Lagningsmetoder

3. Hur utformas generellt en genomgående trälagning/skarv vid ovannämnda skador?

- a. På bågdelar?
- b. På spröjs?

4. Hur utformas generellt en ilusning, halvt-i-halvt?

- a. På bågdelar?
- b. På spröjs?

5. Finns det delar på bågen som ej bör limmas?

6. Finns det lagningar, skarvar som kräver skruv eller dymling?

7. Hur behandlas gråträ och torrsprickor?

8. Används metoder/impregnering för att motverka röta?
9. Hur återskapas profiler på nya trälagningar?
10. Används äldre fönsterbågar, delar- fragment som kan ingå i en nytillverkad båge?
11. Åtgärdas skevheter på fönsterbågen och i så fall hur?
12. Arbetsmetoder: rationalitet/ ekonomi kontra antikvarisk relevans?
13. I vilken omfattning sker trälagning, (lappa och laga), innan man väljer att tillverkar en helt ny båge?
14. Vad används för träimpregnering/grundning?
15. Hur rostskyddas beslag innan återmontering?
16. Vilka verktyg/maskiner används i huvudsak?

Bilaga 2

Intervju 1 med Cecilia Hassel, Skansen

2011-03-07

Här redovisas svaren från frågelistan (bilaga 1).

1. Furu, ek med kärna ca 12-15 årsringar per cm. Fuktkvot 10-14%. Eneträ till plugg.
2. Bra limmer är PVA ute, PVA vattenfast(titebondIII), Kaseinlim. Ej polyurethanlim p.g.a hälsorisken.
3. Skansen jobbar musealt och ”räddar det som räddas kan”. Samma kvalitet på nytt virke som det gamla. Använder genomgående S-skarv med längd ca 150-200 mm samt trappskarv ca 50 mm.
4. Gamla tappar och slitsar limmas ej.
5. Alla lagningskarvar limmas.
6. Löst, fibrigt gråträ avlägsnas. Därefter halvolja.
7. Små torrsprickor kan ev. kittas men är då beroende av en bra färgkappa. Annars halvsulas biten. Utsatta bågdelar kan flyttas till mindre utsatta lägen.
8. Använd bra virke. Ta bort närliggande växtlighet. Ev. montera droppnäsa samt kontinuerligt underhåll!
9. Skansen tillverkar och anpassar profilstål efter gamla bågprofiler. Ibland snids kortare lagningar med bilhuggarjärn.
10. Använder äldre delar i nyproduktion. Dokumentation viktigt!
11. Skeva stycken kan rätas med sågade, snedställda v:n som ilusas med nytt material. Bågen kan annars kompletteras med tätlist för att minimera ingrepp.
12. Renoverar utifrån antikvarisk relevans i så stor utsträckning som möjligt.
13. Trälagningar sker i så stor utsträckning som möjligt. Lappa och laga. Det får ej förekomma på Skansen att man väljer att nytillverka bågar framför att laga de gamla så långt som är möjligt.
14. Torra delar och ändträ impregneras med en mager halvolja 45 % linolja- 55 % terpentin. Halvoljan ska vara magrare än grundningen. Man går från mager till fetare.

15. Rostskydd av beslag med järnmönja, zinkmönja, blymönja, förtenning. Eventuellt rå linolja på baksidan- undersidan.

16. Verktyg: sågverk, rikt- planhyvel, stor bandsåg, liten bandsåg, vertikalfräs, hyvlar (stöt- puts- fals- profil), japansåg, stämjärn 6-40mm.

Referensobjekt finns på skansen.

Bilaga 3

Intervju 2 med Sven Sillén, Silléns fönsterhantverk.

2011-05-16

Här redovisas svaren på frågorna från frågelistan (bilaga 1)

1. Kärnvirke oavsett tätvuxenhet. Vid halvsulningar placeras årsringarna på samma sätt som på den befintliga bågen. Fuktkvot under 15 % på nytt och gammalt virke.
2. Fuktbeständigt vitlim för utomhusbruk.
3. Lång snedskuren generalskarv där snittet går från kant till kant med minst 45 graders lutning. Skarvens längs bör vara 4 gånger bågbredden. Spröjs skarvar på liknande sätt.
4. Halvsulning i form av sågsnitt i 45 grader från kant till kant där snittet sågas rakt utan lutning.
5. Lim till alla lagningar.
6. Använder ej skruv eller plugg till skarven, endast på karmlagningar.
7. Luddigt gråträ slipas bort, torrsprickor kittas med kitt efter oljning och grundning.
8. Kärnfura och linolja.
9. Profiler återskapas med sims- och falshyvel, hålkärlshyvel samt sågar falsar i cirkelsågen.
10. Vid antikvariska renoveringar används ibland äldre delar i nytillverkningen.
11. Vid skeva bågar görs en långsgående halvsulning där bågen är i spänn vid limningen. Skruvade delar kan åtgärdas med sågsnitt och kilar som limmas.
12. Jobbar utifrån antikvarisk relevans. Syntetkitt används i stora 40/50-tals fönster på grund av glasets tyngd.
13. Upp till 50% kan lagas/bytas på en båge beroende på objekt och antikvariens råd.
14. 100% rå linolja på starkt sugande trä, påföres flödigt en gång.
15. Rostskydd i form av 3 lager linoljefärg, fyller beslag med hålrum med kitt.
16. Bandsåg, cirkelsåg, rikt- planhyvel, handhyvlar, stämjärn, pluggborrmaskin mm.

Bilaga 4

Intervju 3 med Fred Lagnemar, fönsterhantverkare på K-märkt Byggnadsvård.

2011-05-17

Här redovisas svaren på frågorna från frågelistan (bilaga 1)

1. Virket bör ha en fuktkvot runt 13-14 %, samma som arbetslokalens fuktkvot. Samma fuktkvot på nytt och gammalt bågvirke, lika årsringstäthet- placering och samma densitet.
2. Använder främst Kaseinlim (Casco Nobel) och fuktbeständig PVAc-lim.
3. Vid genomgående lagning på bågar används S-skarv med en totallängd på cirka 200 mm vilket ger en limyta längs fibrerna på 80-120 mm. Fixerar lagningsträet mot den befintliga bågdelens med ett egentillverkat montagelim gjort på stearin och harts (kolofonium). Spröjs skarvar med snedskuren generalskarv ibland kompletterad med tapp genom snittet.
4. Slits halvulus med ett sågsnitt i 45 grader från kant till kant. Snittet sågas rakt ner i träet utan lutning. På spröjs är vanligast att byta hela eller del av nacken (falsryggen).
5. Äldre plugghål kan i vissa fall pluggas med nytt material utan lim. Annars lim i alla lagningar.
6. Aldrig skruv eller plugg som komplement i skarven på enkelbågar. Däremot kan detta användas vid skarvning i karm eller i kopplade fönster med stor tyngd och stora dimensioner. Då används plugg som kilas från två håll.
7. Torrspäckor kan fyllas med linoljekitt när det rör sig om mindre sprickbildningar. Gråträ hyvlas någon tiondels millimeter ner till friskt trä.
8. Kärnan i furuvirket räcker som en naturlig impregnering mot röta.
9. Profiler återskapas med bland annat falshyvel och så kallad ”måsvinge” där egentillverkade sickelstålsprofiler fästs och profilen skrapas fram.
10. Sparar och använder äldre bågdelar om möjligt vid nytillverkning.
11. Klyver till exempel en sidobåge mitt genom falsryggen och limmar ihop delarna igen under press och med två styrpluggar genom bågträet.
12. Antikvarisk relevans som arbets- och förhållningssätt.
13. Lappar och lagar om det ej medför flera genomgående lagningar på samma bågdel.

14. Rå linolja för träimpregnering.

15. Linolja, järnmönja eller förtenning.

16. Bandsåg, rikt- planhyvel, japansåg, putshyvel, falshyvel, stämjärn mm.