

Tillverkning av skruvgångor i trä med snedtyg



Maria Grönberg

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i

Kulturvård, Bygghantverk

27 hp

Institutionen för kulturvård

Göteborgs universitet



Tillverkning av skruvgångor i trä med snedtyg

Maria Grönberg

Handledare: Gunnar Almevik

Kandidatuppsats, 27 hp

Omslagsbild: Snedtyg och gängtapp, foto:
Maria Grönberg

Fotografier och ritningar: av författaren där
inget annat anges.

GÖTEBORGS UNIVERSITET

Institutionen för kulturvård

By: Maria Grönberg

Mentor: Gunnar Almevik

Making screw threads in wood with a screwbox.

Title in original language: Tillverkning av skruvgångor i trä med snedtyg.

Language of text: Swedish.

Number of pages:

Keywords: screwbox, screw, threads, tap, nut, V cutter, die.

There are many workbenches where the wooden screw in the vise is out of order after many years of use. To make new screws and nuts you need two tools, a screwbox to make the external threads and a tap to make the internal threads in the nut. The screwbox is a nut with internal threads where a v-shaped cutter has been placed in a precise position so that the external threads will go with the internal threads.

In this essay details of great importance to obtain a well function screw are examined. Yellow birch has been used for the screws and nuts. Screwboxes with only one cutter has been examined and used. Details concerning the features of the tap have not been examined further. Ten screws of different age and eleven old screwboxes have been examined. The screwboxes have been drawn in scale 1:1. A test showing what importance the wood of the screw has to the result of the screw has been made. One old screwbox has been renovated and one has been made from pieces of birch and with a v-cutter from an old screwbox in order to detect details that affect the result of the screw.

Förord

Mitt intresse för hur gängor i trä kan tillverkas med gängtapp och ett snedtyg väcktes under hösten 2011. Tillsammans med hantverkaren och smeden Niklas Alexandersson, Kungslena, fick jag möjlighet att delta i Hantverkslaboratoriet i Mariestads dokumentationsprojekt ”Hantverkare emellan”. Niklas Alexandersson och jag besökte snickaren Börje Karlsson i hans snickeri i Örebro och genomförde där en intervju som handlade om hur man tillverkar skruvgängor i trä med gängtapp och snedtyg. Börje Karlsson har varit ett stort stöd och har bidragit med sin kunskap under hela genomförandet av denna kandidatuppsats.

Ett stort tack till Börje Karlsson för all ovärderlig hjälp och ett stort tack till Gunnar Almevik som har handlett mig genom denna kandidatuppsats.

Mariestad i juni 2012.

Maria Grönberg

Innehållsförteckning

1.	Inledning	15
1.1	Bakgrund och problemformulering	15
1.2	Befintlig kunskap	16
1.3	Syfte	18
1.4	Frågeställning	18
1.5	Avgränsningar	18
1.6	Metod och material	18
2.	Undersökning av verktyg och produkter	21
2.1	Historik och introduktion till snedtyg och träskruvar	21
2.2	Undersökning av snedtyg	25
2.3	Undersökning av träskruvar	27
3.	Laborationsresultat	28
3.1	Laboration 1 – Försök med gammalt snedtyg	28
3.2	Laboration 2 – Undersökning av skruvämne	32
3.2.1	Dimensionering och tillverkning av skruvämne	32
3.2.2	Virkeskvalitet	34
3.2.3	Fuktkvot	34
3.3	Laboration 3- Tillverkning av eget snedtyg	35
3.3.1	Dimensionering och tillverkning av huvuddel och styrdel	35
3.3.2	Stålet	36
3.3.3	Metoder vid insättning av stål	38
3.3.4	Undersökning och prövning av metod vid insättning av stål	40
4	Slutsatser	44
5	Diskussion	46
	Käll- och litteraturförteckning	47

Bilagor	51
Bilaga 1 – Undersökning av snedtyg	51
Bilaga 2 - Undersökning av skruvar.....	53

1. Inledning

1.1 Bakgrund och problemformulering

De flesta av oss har någon gång arbetat vid en hyvelbänk. Kanske har man sågat ut ett ämne till en smörkniv under träslöjdslektionerna i lågstadiet med en figursåg, med träbiten fastsatt i hyvelbänkens städ eller mellan bänkhakarna. Att det ofta är en skruv av trä som för samman hyvelbänkens delar och på så sätt sätter press på träbiten som man klämmer fast då man vrider runt bänkens vev kanske inte varje person som arbetar vid bänken tänker på, ännu mindre kring hur denna skruv är tillverkad. Just det har jag intresserat mig för. Hur tillverkar man träskruven och hur får man den att hålla för påfrestningen som den utsätts för?

Träskruven i hyvelbänken med de utvändiga gängorna kan ha tillverkats med ett verktyg som heter *snedtyg*. Motpolen, det vill säga den del med de invändiga gängorna som skruven ska anpassas till, kallas för mutterblock. De invändiga gängorna tillverkas med hjälp av en *gängtapp*. Det finns flera olika sätt att tillverka gängorna på men jag har valt att dokumentera och analysera hur tillverkningsprocessen går till då man använder verktygen *snedtyg* och *gängtapp*, då det är ett hantverk som idag är bristfälligt dokumenterat. Termer och begrepp redogörs det för under kapitel 2.1.



Figur 1. Snedtyg och gängtapp



Figur 2. Snickaren Börje Karlsson tillverkar invändiga gängor. Foto: Niklas Alexandersson

I *Lilla svarvarboken* (1949) skriver J.M. Bong att ”*Själva snedtyget är så vanligt, att ingen beskrivning därpå torde behövas...*” något som idag inte är lika självklart. Kunskap kring att tillverka

skruvar i trä där man använder gängtapp och med ett, efter gängtappen anpassat, snedtyg för att skära utvändiga gängor finns idag hos ett fåtal hantverkare och traditionsbärare. Det samma gäller kunskapen kring att justera ett snedtyg och få det brukbart. Det är en brist och ett problem i dagens Sverige, att traditionella hantverkskunskaper försvinner helt istället för att föras vidare till kommande generationer. Att tillverka skruvar i trä med hjälp av snedtyg är en kunskap som riskerar att försvinna helt och hållet då ytterst lite finns dokumenterat kring utförandeprocessen. Att det är viktigt att bevara kunskap kring utförandet av traditionella hantverk har Sverige medgivit då Unescos konvention om skydd för det immateriella kulturarvet ratificerades i december 2010. Kulturarvsbegreppet i Sverige utökades därmed till att även innefatta det immateriella kulturarvet. Traditionell hantverksskicklighet faller inom definitionen för immateriellt kulturarv enligt artikel 2 i konventionen.

Historiskt har träskruvar använts i domkrafter, skruvtvingar, ciderpressar, olivpressar, vid mynttillverkning, pappersarkframställning, konfektyrtillverkning, inom bokbindarkonsten och i tortyrkamrarna, för att nämna några användningsområden. Skruvar i trä används idag främst i hyvelbänken, som kraftöverförare då något ska spännas fast i hyvelbänkens städ. Att tillverka skruvgängor i trä med snedtyg kan tyckas vara en hopplöst omodern teknik. Men processen att tillverka gängor med ett snedtyg är faktiskt aktuell även idag. Vi har ett otal hyvelbänkar i vårt land där träskruvarna börjar ta ut sin rätt, efter all kraftöverföring som frestat på. Att kassera bänkarna när skruvarna tagit slut är otänkbart. Får man där emot tag i en gängtapp kan ett snedtyg tillverkas, eller om man får tag i ett snedtyg med tillhörande gängtapp kan snedtyget rustas upp. Ett snedtyg tar inte någon stor plats i ett snickeri. Med ett snedtyg kan man klara sig utan avancerade fräsar eller svarvar.

1.2 Befintlig kunskap

Tillverkning av träskruvar har varit en produktionskunskap. Kunskapen i produktion idag är begränsad och finns ej dokumenterad. Målilla hyvelbänkar och Sjöbergs i Stockaryd tillverkar fortfarande träskruvar till sina hyvelbänkar, Målilla med hjälp av snedtyg i mässing och Sjöbergs med hjälp av moderna maskiner. Då det gäller tillverkningen av skruvar med verktyget snedtyg finns kunskapen endast hos några få personer i Sverige. En av dem som jag har varit i kontakt med är snickaren Börje Karlsson i Örebro. Börje Karlsson har tillverkat träskruvar till hyvelbänkar och tillverkar idag träskruvar till bokbinderiklubbar och har erfarenhet av justering och inställning av stålet med den skärande eggen i snedtyget.

I nordisk litteratur har man endast beskrivit fragment kring tillverkningen av skruvar med hjälp av snedtyg. Man har ofta beskrivit hur verktygen ser ut och vilka delar de består av utan några detaljer

kring användandet av verktyget och vilka förutsättningar som behöver vara uppfyllda för att snedtyget ska kunna framställa gängor. I en artikel som heter *Snedtyg – gängverktyg för trä*, publicerad i tidningen Hemslöjden 1988/4 beskriver verktygsmakaren Sven Axné hur man tillverkar ett snedtyg. I artikeln nämns att monteringen och justeringen av stålet med den skärande eggen är ett svårt och mycket avgörande moment i tillverkningen av snedtyget. Stålets infästning i snedtyget beskrivs kortfattat i texten och i ritning men det sägs ingenting om hur stålet i sig ska vara utformat eller slipat.

I den engelskspråkiga litteraturen beskrivs i de allra flesta fall endast hur verktyget är uppbyggt och lite översiktligt hur man använder det, alltså på samma sätt som i den nordiska litteraturen, men i några få böcker och artiklar beskrivs själva inställningen av det skärande stålet något mer ingående. I artikeln *Wood Threads A handmade tap and screwbox* publicerad i *Fine Wood Working on Hand Tools* (1986) beskriver författaren till artikeln, Richard Starr, hur man tillverkar snedtyget och förklarar i text och med ritningar hur skärstålet ska vara infäst samt hur skärstålet ska vara slipat. Starr anger exakta eggvinklar på det skärande stålet och hur man praktiskt kan gå tillväga vid infästningen av skärstålet i verktyget. (Starr 1986, s. 45-48) I *Making Screw Treads in Wood* (2001) beskriver författaren Fred Holder hur de utvändiga gängorna bör se ut med avseende på vinklar och stigning och därmed vilken vinkel som stålet bör ha. Fred Holders uppgift vad det gäller skärvinkel på stålet skiljer sig från den vinkel som Richard Starr anger i sin artikel. University of North Carolina Television, UNC-TV, som är ett publicservice-nätverk i den Amerikanska delstaten North Carolina, har producerat en serie; *The Woodwrights Shop* där Roy Underhill som är programledare utför traditionella hantverk i sändning. I avsnittet *Screw Box for Wooden Threads* tillverkar Roy Underhill ett snedtyg. Underhill tillverkar i avsnittet även det skärande stålet utav resterna från en gammal fil och förklarar hur filning, slipning samt infästningen av stålet kan göras. Den vinkel som Roy Underhill anger att stålet bör ha stämmer överens med den vinkel som Fred Holder anger.

Sammanfattningsvis finns det begränsad information i tillgänglig litteratur kring själva verktyget snedtyg och om tillverkningsprocessen av skruvar i trä. Hur man får verktyget att fungera i träämnet samt hur det skärande stålet ska vara utformat är alltså mycket bristfälligt och kortfattat dokumenterat. Det som finns berör detaljer kring infästning, justering och utformning av den skärande eggen i fyra olika källor, som inte är samstämmig. I de fall man är samstämmiga finns det ändå ett värde i att pröva de olika metoderna i och med att kunskapskällorna är få och relativt svåra att få tillgång till. Något som alla sakkunniga personer är överens om är att inställningen av den skärande eggen i skärstålet i snedtyget måste vara exakt om man ska kunna skära gängor i trä med ett snedtyg och att inställningen är ett mycket avgörande moment.

1.3 Syfte

Syftet med undersökningen är att genom analys av förekommande litteratur, berättelser och demonstrationer från personer med praktisk kunskap att tillverka skruvgångor samt egna praktiska prov klarlägga vilka detaljer i tillverkningsprocessen som är avgörande för att uppnå ett bra resultat. Med ett bra resultat avses en väl fungerande och hållbar skruvgänga.

1.4 Frågeställning

Syftet med detta arbete är att klarlägga vilka detaljer i tillverkningsprocessen av träskruvar som är avgörande för att uppnå ett bra resultat på skruvarna. Frågor som jag har ställt mig är;

- 1) Hur ser äldre väl fungerande skruvar ut?
- 2) Efter flera års slitage och användning har äldre skruvar omformats, hur ser en väl fungerande träskruv ut när den är nytillverkad?
- 3) Med vilka vinklar och avstånd från en centrumlinje sitter stålet infäst i snedtyget?
- 4) Finns det en enhetlig utformning och infästning av stålet i snedtyget?
- 5) Vilka egenskaper hos träet i skruvämnets är viktiga för ett bra resultat på skruven?
- 6) Vilka egenskaper hos snedtyget är viktiga och avgörande för att nå hela och hållbara gängor?

1.5 Avgränsningar

Jag avgränsar mig till att undersöka skruvar som har tillverkats för hyvelbänkens städ. Jag kommer endast behandla snedtyg av den typ där *ett* skärande stål är fixerat i en tråkloss. Jag avgränsar mig även till att uteslutande använda träslagets björk vid tillverkningen av skruv. Antalet kunskapspersoner som jag har valt att intervjua och samtala med är fem personer. Detaljer kring materialegenskaper i skärstålet liksom egenskaper hos gängtappar behandlas inte i detta arbete.

1.6 Metod och material

Jämförande analys av kunskap

Inledningsvis har jag gjort en jämförande analys av dokumenterad kunskap som rör detaljer i tillverkningsprocessen som är avgörande för att uppnå ett bra resultat på träskruvarna. Litteratur som har studerats och jämförts är artikeln ”Snedtyg – gängverktyg för trä” från tidningen Hemslöjden 1988 nr 4, Richard Starrs artikel ”Wood Threads - A handmade tap and screwbox” i Fine woodworking on Hand Tools (1986) samt en filminspelning ; ” Screw Box for Wooden Threads”, från The

Woodwrights Shop, producerad av UNC-TV. Fokus ligger på detaljer som sägs eller antyds vara viktiga och avgörande för gängornas resultat, om det finns detaljer som utelämnas helt eller delvis och hur uppgifter skiljer sig från varandra i de olika dokumentationerna.

Intervjuer och samtal med kunskapspersoner

Börje Karlsson i Örebro som jag tidigare nämnt, har tillverkat träskruvar till hyvelbänkar och utrustning för traditionellt bokbinderi och har lång erfarenhet av tillverkning, reparation och uppgradering av snedtyg. Första kontakten med Börje Karlsson fick jag när jag tillsammans med hantverkaren och smeden, Niklas Alexandersson, arbetade med i dokumentationsprojektet ”Hantverkare emellan”. Med Börje Karlsson har jag haft återkommande möten som innebar praktiska försök i hans snickeri, samtal och diskussioner. Börje Karlssons deltagande i mitt examensarbete har varit avgörande och legat till grund för mitt arbete. Förutom Börje Karlsson har jag intervjuat nedan upptagna personer med olika erfarenheter av att arbeta med snedtyg. Mattias Malmros som har reparerat ett befintligt snedtyg och från dessa kunskaper låtit tillverka ett eget snedtyg, Roald Renmælmo som har tillverkat snedtyg för olika gängdimensioner då han har haft behov av gängade skruvar i olika storlekar och dimensioner. Renmælmo har, förutom att han tillverkat många olika gängade skruvar, även mätt upp olika snedtyg och dokumenterat dessa uppmätningar noggrant. Jag har även vart i kontakt med och intervjuat Leif Karlsson som är nuvarande ägare till hyvelbänksfabriken Målilla Hyvelbänkar, där man även idag tillverkar hyvelbänkskruvarna med snedtyg i mässing. Leif Karlssons släktingar har varit verksamma i familjeföretaget sedan tiden då man använde snedtyg i trä vid tillverkningen av skruvarna till sina hyvelbänkar och med Jan Möllerfors som är ägare och VD i företaget AB Bröderna Sjöbergs i Stockaryd, som har tillverkat möbler och hyvelbänkar sedan 1922 och använt snedtyg i produktion fram till 1960-talet.

Undersökning av snedtyg

Totalt har jag undersökt infästningen av stålet i elva snedtyg som har ritats av i skala 1:1 och fotodokumenterats. Utifrån ritningarna har gränsvärden vad det gäller stålets vinklar och avstånd kunnat urskiljas. Gränsvärdena har sammanställts i en tabell, se bilaga 1. Fem av snedtygen hade svarvade handtag och liknar den modell som gick att beställa från verktygskataloger under 1900-talet och sex snedtyg såg ut att vara egentillverkade, utan handtag och med handsmidda stål. Syftet med undersökningen var att kartlägga hur de olika snedtygen såg ut och notera vad som skiljde dem åt. Observationerna jämfördes med det som jag har kunnat hitta och kunnat utläsa ur litteraturen och de erfarenheter som hantverkare har delat med sig av genom samtal och demonstrationer. Dessa samlade kunskaper tog jag sedan med mig till arbetet med att försöka tillverka ett eget snedtyg.

Undersökning av träskruvar

Jag har undersökt tio olika träskruvar till hyvelbänkar som har använts olika mycket. Vid undersökningarna har jag fokuserat på hur skruvarna och speciellt gängorna egentligen sett ut, i syfte att svara på hur väl fungerande skruvar ser ut och hur nytillverkade väl fungerande träskruvar kan se ut för att ha en hög hållfasthet, liksom om det går att utläsa hur skärstålet har varit utformat och inställt genom att undersöka skruvarnas gängor. Fem av skruvar som har undersökts finns i hyvelbänkar som idag används på Slöjd- och Byggnadsvård Nääs i Lerums kommun, som del i den snickeriinredningen som finns i en byggnad kallad Källnäs samt i Mulle Mecks- bänkverkstad där arbetsbänkarna används av barn som under ledning av ”Mulle-Meck” får tillverka egna leksaker i dessa. Uppgifter från undersökningen av skruvarna från Nääs har nedtecknats i en tabell, se bilaga 2. Jämförande studier har gjorts med resterande fem skruvar, vilka har undersökts mer översiktligt. En av skruvarna sitter i en av Börje Karlssons helt nytillverkade hyvelbänkar, fyra skruvar finns i bänkstaden snickeriet som hör till institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet i Mariestad .

Laborationer

Jag har genomfört tre olika laborationer i syfte att klarlägga detaljer i tillverkningsprocessen av träskruvar med snedtyg, som är avgörande för att uppnå skruvgängor som är hela, fungerande och hållbara.

I *Laboration 1 – Försök med gammalt snedtyg* renoverades och justerades ett snedtyg med målet att det skulle kunna fungera vid tillverkning av hela skruvgängor. Snedtyget var fabriksstillverkat, med fästklössar i bok, två framsvarvade handtag och med ett handsmitt skärstål som var mycket rostigt. Verkyget köptes på auktion i januari 2012.

I *Laboration 2 – Undersökning av skruvämne* undersöktes hur skruvämnets egenskaper påverkar slutresultatet.

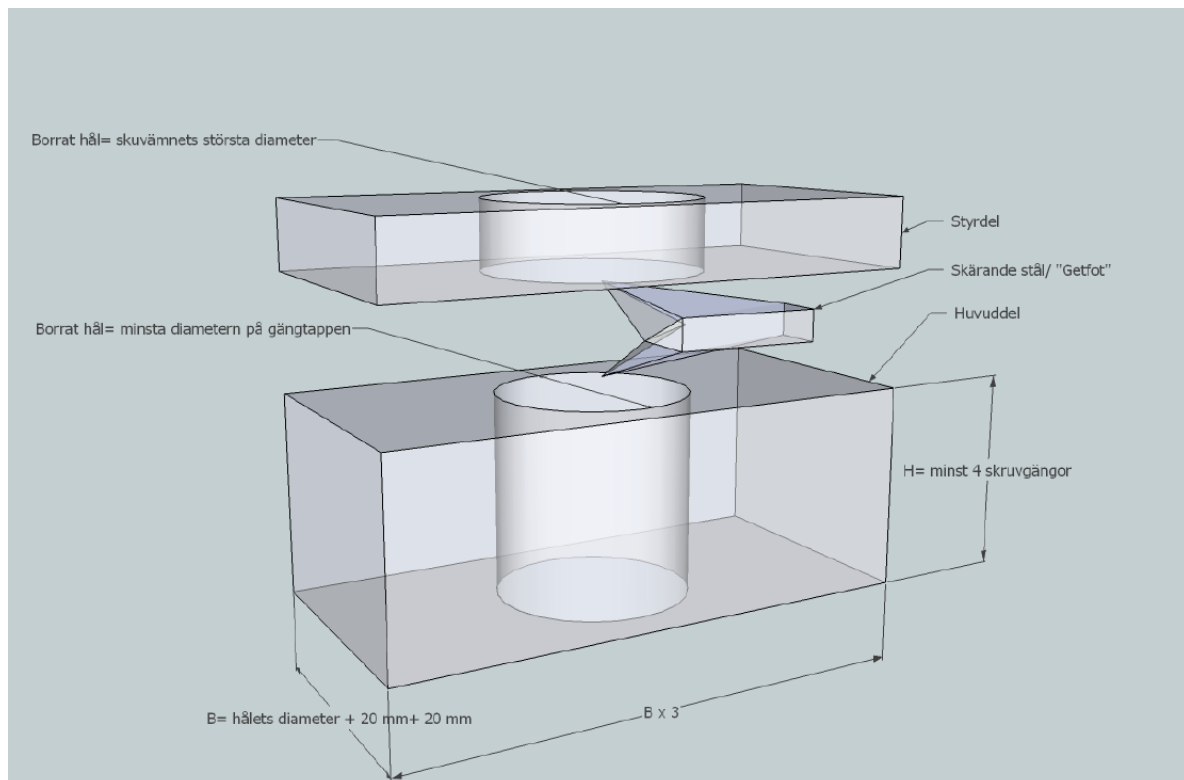
I *Laboration 3- Tillverkning av eget snedtyg* undersöktes detaljer hos snedtyget som kunde tänkas vara av vikt för att uppnå ett bra resultat på skruvarna. Här har jag gått igenom moment för moment, hur man tillverkar huvuddel och styrdel, hål, invändiga gängor, stålets egenskaper och infästningen av stålet vid tillverkning av ett eget snedtyg. Vid infästningen av stålet valde jag att använda den metod som Börje Karlsson och Roy Underhill som medverkar i *The Woodwrights Shop* använder.

Invävt i mina försöksresultat finns värdefulla synpunkter lämnade av tidigare omnämnda referenspersoner blandat med mina egna erfarenheter från försöken och utfallet av dessa. Slutsatser av undersökningar och laborationer presenteras i kapitel 4. Slutsatser.

2. Undersökning av verktyg och produkter

2.1 Historik och introduktion till snedtyg och träskruvar

Ett snedtyg består av två sammanfogade träklossar tillverkade i ett hårt träslag, som björk, bok, eller lönn. Klossarna är försedda med centrerade hål som är borrarade vinkelrätt mot klossarnas kontaktyta. Klossarna kallas här för huvuddel och styrdel. Hålet i huvuddelen har försetts med invändiga gängor, tillverkade av en gängtapp. Inne i huvuddelen sitter ett v-format stål fixerat, en så kallad getfot, som skär de utvändiga gängorna på skruvämnets, se figur 5. En gänga ”definieras och genereras av en gängprofil”.(Mägi, Gerbert (1995), sid.60.) En gängprofil är enligt Nationalencyklopedin en ”periodiskt upprepad konturlinje som definierar en gängas eller ett gängsystems geometriska särart.”



Figur 5. Schematisk ritning av ett snedtyg. Ritning av Emma Hellström och Maria Grönberg



Figur 3. Äldre snedtyg är i regel rektangulära och saknar handtag. Snedtyget på bilden har tillhört snickaren Jon Jonsen Sørgård i Bardu kommun, i Troms fylke i Norge. Jon Jonsen Sørgård levde mellan 1798 och 1865 och var snickare och smed. Foto: Roald Renmælmo



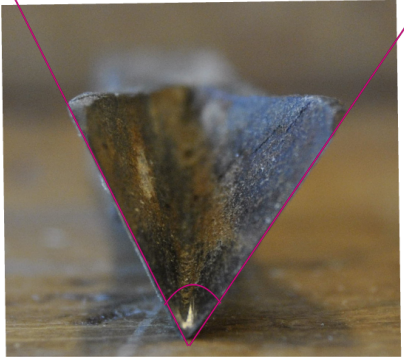
Figur 4 Under 1900- talet kunde snedtyg beställas från tyska verktygskataloger. De hade svarvade handtag och liknade snedtyget på bilden.



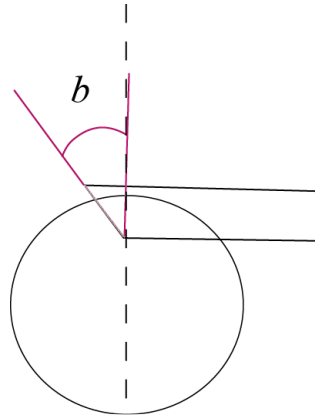
Figur 5. Snedtyg av den sort som idag används på Mårlilla Hyvelbänkar. Snedtygen i mässing köptes in någon gång under 1960-talet från en mekanisk verkstad. Foto: Leif Karlsson

Nedan angivna vinklar, riktningar och termer kommer att används i samband med att stålets infästning i snedtyget och tillverkningen av ett snedtyg behandlas, i senare kapitel.

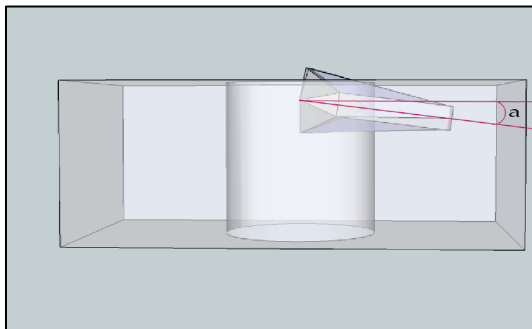
Stålets vinklar



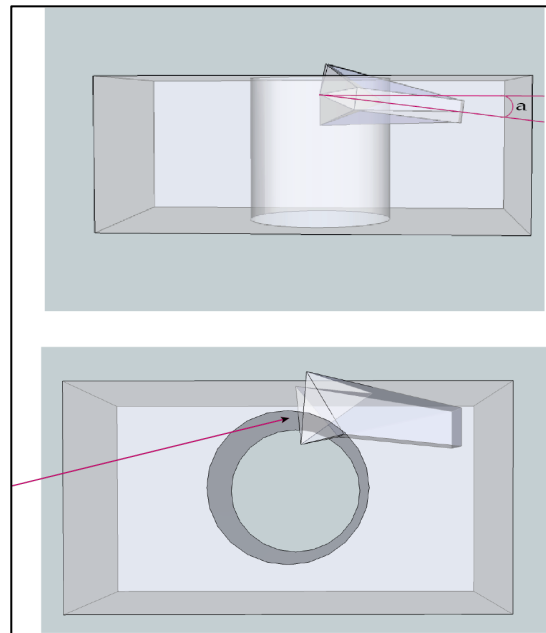
Figur 6. Stålets vinkel v .



Figur 7. Stålets vinkel b .

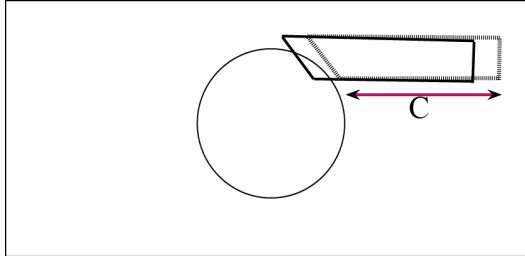


Figur 8. Stålets vinkel a . Snedtyget är sett framifrån.

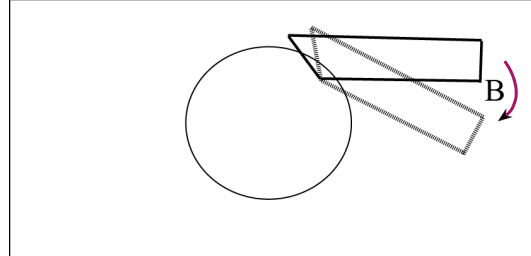


Figur 9. Då stålet sänks ned så att vinkel a är större än noll blir effekten att den ena sidan av stålet som är v-format skär före den andra. Den nedre bilden visar ett snedtyg sett ovanifrån.

Stålets riktningar

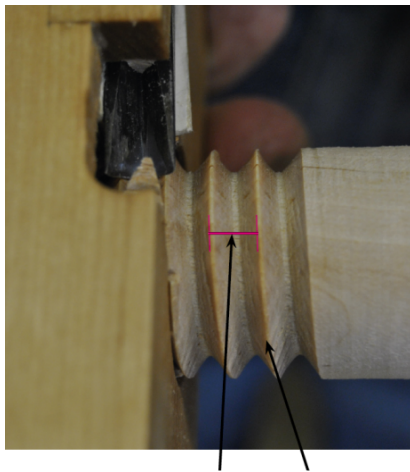


Figur 10. Riktning C.



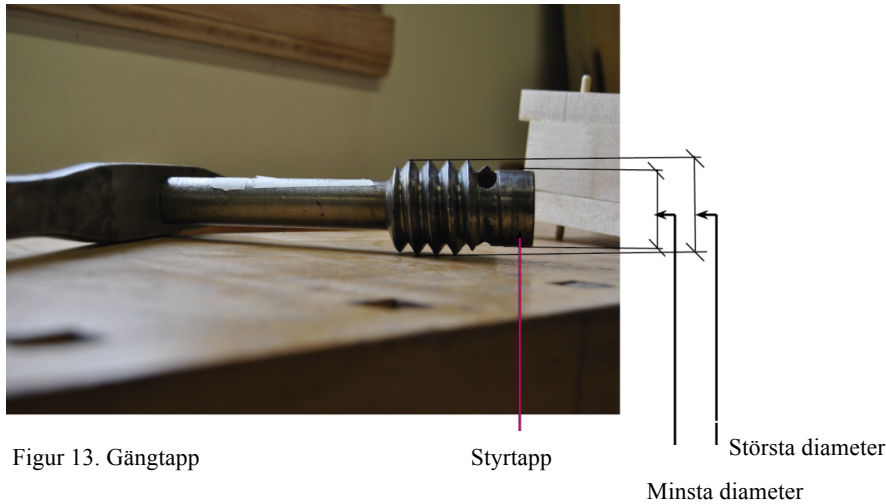
Figur 11. Riktning B.

Stigning, gängvall och styrtapp



Figur 12. Stigning

Gängvall = den plåtå som oftast finns på toppen av gängan



Figur 13. Gängtapp

Styrtapp

Största diameter
Minsta diameter

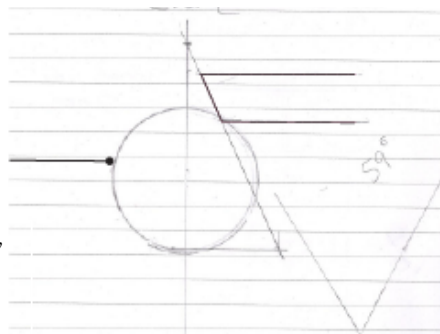
2.2 Undersökning av snedtyg

Totalt elva snedtyg har undersökts. Fem av verktygen är hemmagjorda, snedtyg 1-5 i bilaga 1. Fem ser ut att vara fabriksstillverkade då de liknar den typ som går att hitta i tyska verktygskataloger från första hälften av 1900-talet och en är märkt med ett klistermärke som det står "Taiwan" på, snedtyg 6-10 och 11, i bilaga 1. Något som framgår av uppritningarna i skala 1:1 av stålets placering i verktygen är att alla stål sitter placerade på olika sätt med olika vinklar på stålen, se tabell i bilaga 1. I fem av verktygen är stålen placerade så att mitten på eggen korsar hålets centrumlinje. Se figur 15. I de andra sex undersökta snedtygen sitter stålet placerat 3-5 mm från centrum av hålet. Vinkeln v varierar från 43° till 70° , och vinkel b varierar från $0-42^\circ$. De flesta av stålen är slipade så att slipfasen är på insidan av v -et

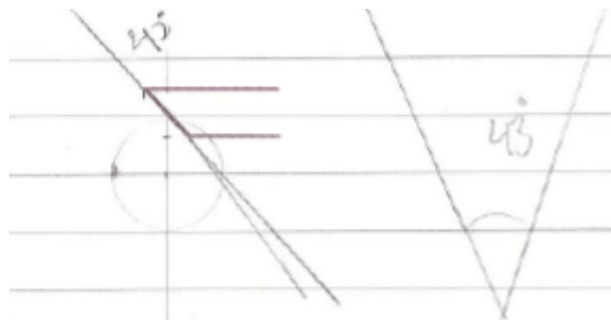
Figur 14 och 15 visar två exempel på hur varierat stålet är utformat och placerat i snedtyget.

Stålet har blivit fixerade i snedtygen med spik, skruvar, eller genomgående hakar eller bultar, se figur 16-19. På ett av snedtygen är stålet fastgjutet med bly och i ett är stålet endast fixerat med hjälp av styrdelen på snedtyget.

Minsta diametern av huvuddelens hål.



Figur 14. Snedtyg 3 uppritad i skala 1:1. Se tabell i bilaga 1.



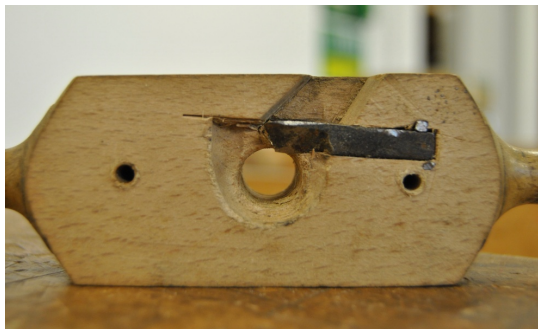
Figur 15. Snedtyg 8, uppritad i skala 1:1. Se tabell i bilaga 1.



Figur 16. Snedtyg 3.



Figur 17. Snedtyg 8.



Figur 18. Snedtyg 7.



Figur 19. Snedtyg 4.

2.3 Undersökning av träskruvar

De äldre skruvar som tillverkades på Nääs någon under 1900-talets början som sedan dess har används flitigt i undervisning hade en avfasad topp på gängan, det vill säga en gängvall, på 2-3 mm, se tabell i bilaga 2. Gängvallen har varit jämn hela skruven runt. I de fall träet i skruvarna har fläkts bort så har det till störst del varit på den sida av skruven där gängan går utmed årsringarna. Se figur 26. Av verktygsspåren att döma så har eggen på stålet lutat framåt 23°-35°.

De fyra undersökta skruvarna i bänkstaden snickeriet som hör till institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet i Mariestad hade en gängvall på två millimeter. Skruvarna köptes av Leif Karlsson på Mårlilla hyvelbänkar i två omgångar, några under mitten av nittioalet och några år 2000 och har sedan dess används i undervisning. På Mårlilla hyvelbänkar tillverkas skruvarna med en gängvall på en millimeter och policyn för toleransen mellan mutterblock och skruv var att man skulle kunna dra runt skruven med pekfingret då skruven är nytillverkad. Det var en ständig tävling mellan snickarna på Mårlilla hyvelbänkar att komma så nära denna tolerans som möjligt berättar Leif Karlsson.

Börje Karlssons nytillverkade skruvar har en gängvall på 1,5 mm och skruvarna på Sjöbergs i Stockaryd som tillverkas med en fräs görs helt spetsiga utan gängvall.

3. Laborationsresultat

3.1 Laboration 1 – Försök med gammalt snedtyg

I laboration 1 har jag renoverat och justerat ett gammalt snedtyg med målet att det skulle kunna fungera vid tillverkning av hela skruvgängor. Snedtyget bestod av fästklössar i bok, två framsvarvade handtag och med ett handsmitt skärstål som var mycket rostigt, se figur 20 och 21. I fokus var snedtygets egenskaper och hur egenskaperna påverkade skruvens resultat.

Efter en första undersökning av stålet i snedtyget, kunde det konstateras att stålet var helt och skärpt om än ganska rostigt. Eggen behövde endast brynas upp för att uppnå en skärpa som skar i träet på ett bra sätt.



Figur 20. Snedtyget som användes är snedtyg 10, som har vinkel $b = 0^\circ$.



Figur 21. Det rostiga skärstålet.

För att kunna pröva det befintliga verktyget på ett korrekt sätt behövdes skruvämnen i trä. Frågan uppstod då vilket träslag jag skulle välja, vilken kvalitet på träet och vilka dimensioner som ämnet skulle ha. Vad det gäller skruvämnets dimension så utgick jag från de invändiga gängornas största diameter som var; 38 mm. Sedan drog jag av 5 mm eftersom undersökningen av skruvar från Nääs visade att en skillnad mellan invändiga och utvändiga gängor i genomsnitt var 4,6 mm, så det första skruvämnet blev 33 mm. Något som är viktigt att komma ihåg är att skruvgängor nöts och formas då de används, så mått från befintliga äldre skruvar och mutterblock kan endast användas som en fingervisning vad det gäller måtten. Nästa steg blev att prova mig fram till en dimension där gängvallen blev 1.5 mm då skärstålet satt fixerat i ett bestämt läge. Gängvall definieras i figur 12 ovan. Försök visade att ett skruvämne med en diameter på 34.0 mm gav en skruv med gängvallen 1.5 mm.

Stålets placering och fixering

Före isärtagning av snedtyget och slipningen av skärstålet dokumenterade jag stålets exakta placering i snedtyget. Efter bättringen av stålets egg satte jag ihop sedtyget och prövade det på ett skruvämne. Det första försöket, av totalt nio försök innan hela skruvgängor kunde nås, resulterade i en skruv med gängor som redan vid tillverkningen gick sönder ända nere i gängdalen vilket visas i figur 22.

Slutsatsen var att skärpan var för dålig för att skära hela gängor. Skruvämnets diameter bedömdes också vara för liten i och med att gängvallen blev 3 mm. Skruvämnets diameter i detta första försök var 33 mm.



Figur 22. Första försöket med snedtyg 10.

Stålet demonterades och bryntes på nytt inför nästa försök.

Resultatet i nästa försök blev ett helt avskalat skruvämne utan gängor, se figur 23. Samma resultat erhöles vid ytterligare två tillfällen. Gemensamt i de tre försöken var att skruvämnets diameter var 34,5 mm och inte 34.0 mm. För stor diameter på skruvämnet ger sålunda ett helt avskalat skruvämne.



Figur 23. Resultatet då skruvämnets diameter är för stor.

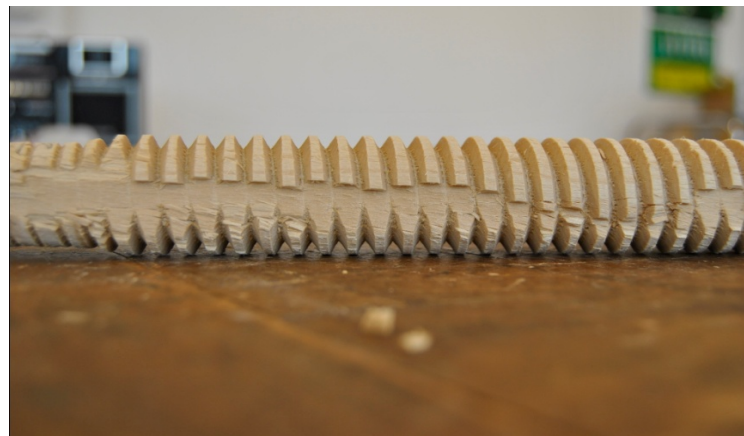
Trots en noggrann uppmätning och att stålets spår i klossen är exakt anpassat till stålet, så var det svårt att få tillbaka styrdelen på snedtyget i sitt rätta läge, antagligen för att stålet inte satt exakt som tidigare. Med en styrdel som inte var fullständigt fixerad kunde stålet röra sig vid användning av snedtyget.

Ett tecken på att stålet rör sig är att gängvallen varierar i bredd, trots att skruvämnets är jämntjockt och i rätt dimension. Gängvallen blir då som bredast precis före urspräckningen. Ett stål som rör sig gör att träet i skruvämnets spricker ur, vilket visas i figur 24.

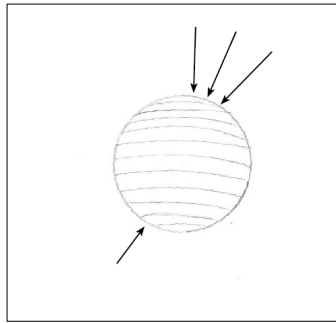


Figur 24. Skruv med ojämn gängvall.

Alla försöksskruvar sprack på samma ställe nämligen utmed årsringarna, i tangentiell riktning, se figur 25 och 26. Ett tillräckligt skärpt stål borde kunna skära perfekta gängor även utmed årsringarna. Funderingar som väcktes hos mig var vilken betydelse skruvämnets dimension och den torkade björkens kvalitet har för ett bra resultat på skruven, liksom det faktum att vinkel b , som visas i figur 7, i detta fall är lika med noll, gör att stålet har svårt att skära hela gängor trots att det har en hög skärpa.



Figur 25. Skruv med virke bortfläkt utmed årsringarna.



Figur 26. Pilarna visar var virket har fläkts bort på alla trasiga skruvar.

Med ett mycket skärpt stål som var fixerat i snedtyget kunde skruvar tillverkas, dock var gängornas kanter fortfarande urflisade, se figur 27. Trots att jag inte uppnått en perfekt skruvgänga började jag nästa undersökning med att ställa mig två nya frågor;

- 1) Är det virkets kvalitet som gör att kanterna blir naggade?
- 2) Påverkar det resultatet att stålets vinkel b är lika med noll? I alla andra snedtyg som jag har undersökt är stålen framåtvinklade.



Figur 27. Skruv med något urflisade gängor kunde tillverkas.

3.2 Laboration 2 – Undersökning av skruvämne

Laboration 1 visade att dimensionen hos skruvämnet påverkar resultatet på den färdiga skruven.

Nedan redovisar jag mina undersökningar, djupare analyser och dokumentationer över ytterligare detaljer hos skruvämnet som kan vara av betydelse för resultatet på de gängade träskruvarna. Tolv skruvar har tillverkats med ett och samma snedtyg.

3.2.1 Dimensionering och tillverkning av skruvämne

En förutsättning för att gängorna ska hålla och få en jämn gängvall är att skruvämnet är svarvat i exakt rätt dimension så att ämnet inte kan röra sig i sidled inne i snedtyget eller så att ämnet inte blir helt avskalat. Figur 28 och 29 visar ett möjligt sätt att svarva till skruvämnet på. Skruvämnets diameter skall enligt litteraturen vara lite mindre än gängtappens största diameter. (Starr 1986, s. 45).

Gängtappens största diameter visas i figur 13 ovan. En slutsats från skruvundersökningen i kapitel 2.3 *Träskruvar* ovan är att skruvämnet har en bra diameter då skruven får en gängvall på 1- 1.5 mm. I laboration 1 ovan gav en diameter som var 5 mm mindre än den största diametern på gängtappen en gängvall på 1.5 mm.

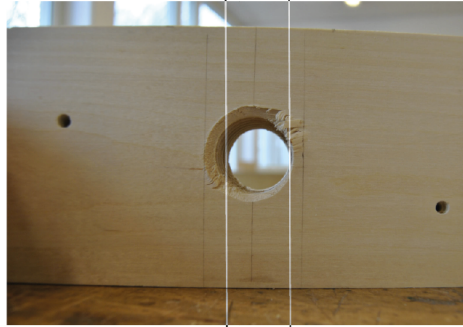
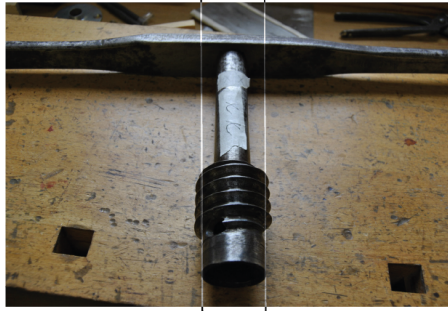
Det är viktigt att skruvämnet leds in vinkelrätt i snedtyget. Den kloss som kallas för *Styrdel* på snedtyget har som funktion att leda in skruvämnet vinkelrätt mot eggen. Om man inte vill använda styrdelen kan en ”styrning” svarvas till, något som Börje Karlsson brukar göra för att möjliggöra en vinkelrätt instyrning i snedtyget då han inte använder styrdelen på snedtyget för detta ändamål. Styrningens diameter motsvarar minsta diametern på hålet i huvuddelen, som i sin tur bestäms av gängtappens styrtapp, något som visas i figur 30.



Figur 28. För att få exakt rätt dimension på skruvämnet kan ett anhåll användas tillsammans med en fastsatt kloss på svarvstålet. Här har en vinkelrät träbit satts fast i svarven med tvingar. Anhållet ska vara så högt att svarvstålets egg hamnar ovanför ämnets centrum då det vilar på anhållet. Anhållet måste justeras så att det är parallellt med skruvämnet.



Figur 29. På svarvstålets över- och undersida kläms en kloss fast med vingmuttrar. Klossen justeras noga för att nå en exakt inställning som ger den önskade diameter på skruvämnet



Figur 30. Pilen visar den ”styrning” som Börje Karlsson brukar svarva till på sina skruvämnen.

I mina försök har jag valt att dels svarva till en styrning på skruvämnet på samma sätt som Börje Karlsson brukar göra, dels att utforma skruvämnet utan att en styrande del då ämnet endast har rundats av i startänden. Efter att ha provat skruvämnen både med och utan styrning kom jag fram till styrdelen på snedtyget och en styrning på skruvämnet fungerade lika bra så länge styrningen hade exakt rätt dimension och att längden var 25- 40 mm. Var den kortade än 25 mm tappade den sin funktion och skruvämnet blev instabilt, likaså om den var någon millimeter för liten i diametern.

3.2.2 Virkeskvalitet

Enligt Leif Karlsson på Målilla hyvelbänkar väljs skruvämnet ut från splintveden och nära rotändan, eftersom det är vresveden längre ned på stammen som gör ämnet segt, Börje Karlsson är också noga med att använda björkens splintved och väljer om möjligt virke nära rotändan av samma anledning som Leif Karlsson. I artikeln i Hemslöjden 1988/4 nämns att skruvämnet ska svarvas fram i ”seg björk”. (Gustafsson, Ågren 1988, s.6-7)

Roald Renmælmo använder splintved från björk till sina skruvar, men mest av den anledningen att björken sågas på en gårdssåg och att mittendelen tas tillvara till plank och det som blir över är splintved. Ämnet skall vara kvistfritt, det är alla tillfrågade överens om.

I mina försök har varierande virkeskvalitet visat sig påverka resultatet mycket. Jag har haft möjlighet att välja virke från olika delar av stammen och från olika träd. Mina försök har visat att virke som kommer längre ned på stammen har hållit bättre. I de fall där ämnet är tagen längre in mot kärnan har det i alla försök blivit sprickanvisningar eller så har virke fläkts bort. I vissa fall har skillnaden mellan skruvämnen varit stor men utan att någon slutsats har kunnats dras kring varför skruvämnen från vissa träd har hållit och andra inte alls.

3.2.3 Fuktkvot

Enligt Börje Karlsson så är björk med en fuktkvot på 8 procent bra att använda. Sjöbergs i Stockaryd använder sig av torkad björk som har en fuktkvot på 7,5-8 procent och på Målilla hyvelbänkar är ligger fuktkvoten på under tio procent. Jag har använt mig av möbeltorr björk, med en fuktkvot mellan 6-9 procent.

3.3 Laboration 3- Tillverkning av eget snedtyg

För att nå en djupare förståelse för hur ett snedtyg fungerar och ställs in har en serie försök utförts vid tillverkningen av ett eget snedtyg. Jag har gått igenom moment för moment, hur man tillverkar huvuddel och styrdel, hål, invändiga gängor, viktiga aspekter vad det gäller stålets egenskaper och stålets infästning. Olika metoder vid placering av stål har kunnat urskiljas utifrån litteratur och kunskapspersoner. De olika metoderna har presenterats, därefter har jag valt en och prövat denna.

I mina försök har två olika stål använts, det ena är ett nyproducerat stål och det andra är ett äldre handsmitt, vilket är samma stål som har använts i *3.1 Laboration 1- Försök med gammalt snedtyg*

3.3.1 Dimensionering och tillverkning av huvuddel och styrdel

Dimensionerna på tråklossarna som snedtyget består av, skall vara så väl tilltagna att virket i klossarna håller för det tryck som de utsätts för vid omvridningen av snedtyget, samt klarar av påfrestningen vid fixeringen av stålet. Jag har i min undersökning utgått från mått som nämnts i litteraturen (Starr 1986, s. 45). Måttförhållandena finns angivna i figur 5 ovan. Hålet i huvuddelen ska ha samma dimension som minsta diameter på gängtappen. Styrdelens hål bör ha en diameter som motsvarar skruvämnets största diameter. Hur skruvämnets dimension bestäms redogör jag för under *3.2 Laboration 2- Undersökning av skruvämne*.

Börje Karlsson tar normalt bort styrdelen då han använder snedtyget, då styrfunktionen inte behövs om skruvämnet har den styrning som har beskrivits under *Dimensionering och tillverkning av skruvämne* ovan. Styrdelen brukar Börje endast ha fastsatt då snedtyget inte används som skydd för den skärande eggen.

Roald Renmælmo brukar utgå från en tjockare bit än vad som slutklossen är tänkt att bli. Då kan klossen hyvlas ned några centimeter i det fall urtaget för stålet i klossen skulle bli fel. Vid tillverkning av 2 tums skruvar bör klossen vara 2 tum tjock och det bör vara 1.5 tum på varje sida av hålet både vid tillverkning av 2 tum och 2.5 tums skruvar enligt Renmælmo.

I min undersökning har styrdelen haft en viktig funktion där den har fixerat stålet vid användningen av snedtyget utöver dess styrande funktion och som skydd för eggen. Hade jag gjort om laborationen på nytt så hade jag använt en hake som höll fast stålet. Det hade då varit enklare att justera stålet inför den slutgiltiga placeringen.

Tillverkningen av de invändiga gängorna kräver mycket kraft. Ett handtag i trä bör tillverkas i ett hårt träslag för att hålla. Börje Karlsson brukar tillverka sina handtag i ask. Se figur 31 och 32.



Figur 31. Gängtappen behöver dras runt med någon form av handtag i metall eller trä.

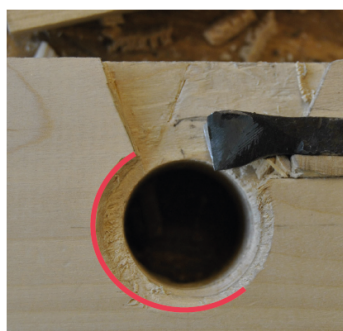


Figur 32. Det är viktigt att göra urtaget för gängtappens ände tvärs fibrerna, så att handtaget håller.

Något som utelämnas i litteraturen med undantag av artikeln i Hemslöjden 1988/4 är att material i den ingående gängan före stålet måste tas bort, ner till första gängans botten vilket visas i figur. 33 och 34. Om inte detta görs trasas skruvens gängor sönder under tillverkningen.



Figur 33. Material innanför linjerna måste tas bort.



Figur 34. Material ned till botten av första gängan har tagits bort, samt en spånöppning

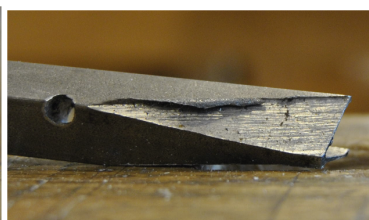
3.3.2 Stålet

Den skärande eggen i stålet måste vara tunn och mycket skarp för att kunna skära hela gängor. I min studie har en jämförelse av två stål gjorts, det ena var nyproducerat av Sven Axner och det andra var handsmitt och har suttit i ett äldre snedtyg, se figur 35 och 36. En svårighet i min undersökning var att det av Sven Axner nyproducerade stålets egglinje vek sig och behöll därför inte skärpa.

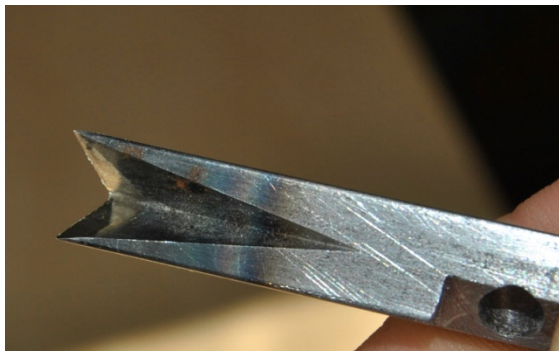
Förutsättningar för att få hela gängor beror dels på stålets utformning och dels på dess egenskaper i kombination med att eggfasen har rätt slipvinkel i förhållande till stålets hårdhet och det virke som ska bearbetas. Roald Renmælmo reflekterar inte över vinkeln v på stålet då han tillverkar snedtyg utan väljer stål så att storleken på stålet är anpassat till hur storleken är på de gängor han ska tillverka. En vanlig anledning till att gängorna bryts av vid tillverkningen är att spån fastnar inne i v-et i stålet, menar Renmælmo. Om stålet har en slipfas både på utsidan och på insidan av v-spåret så kan spån fastna i stålet, därför ska stålet endast ha en slipfas, då enklast på utsidan. En annan variant är att en slipfas görs på insidan och då med en helt slät utsida. Stål med en invändig slipfas, menar Renmælmo skär mycket fina gängor men det är svåra att slipa. Där är dock viktigt att slipfasen då blir lång och inte för brant. Figur 37 visar ett stål med invändig slipfas, även det tillverkat av Sven Axner.



Figur 35 Det äldre stålet, oslipat



Figur 36. Axners stål oslipat.



Figur 37. Stål med invändig slipfas.

Virket som har använts i försöken har varit torkad björk med en fuktkvot på 6 - 9 procent vilket innebär en rejäl påfrestning på stålet. När skärpan var god på Axners getfot vek sig alltså eggen vid användning av snedtyget, medan den äldre getfoten höll sin goda skärpa.

Enligt Patrik Jarefjäll, som är smed och lärare på Bygghantverksprogrammet på Göteborgs Universitet, är stålet i Axners getfot ”med bestämdhet mjukare” än den äldre getfotens stål. Genom att

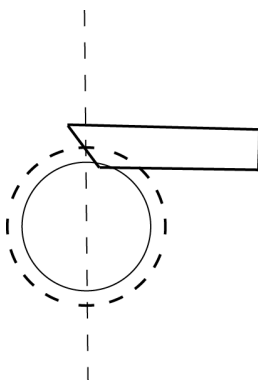
fila med en engradig fil på Axners getfot och den äldre getfoten märktes en tydlig skillnad mellan de två stålens hårdhet. Bedömningen konstaterades med utgångspunkt av olika kraft som användes för att ge de skärande graderna på filen fäste i de två stålen.

Då stålen i snedtygen som användes i produktion hos Målilla Hyvelbänkar började bli slöa, lade man skruvämmet i rå linolja i 30 minuter innan man tillverkade de utvändiga gängorna. Detta för att kunna tillverka gängor trots att eggen i snedtyget började bli för slött för att tillverka hela gängor och då fördröja behovet att montera ur skärstålet för att bryna eggen. Jag provade att lägga ett av mina skruvämmen i rå linolja innan jag tillverkade utvändiga gängor, vilket resulterade i att gängorna höll där de tidigare hade blivit naggade i kanten. Den råa linoljan bidrar till är att friktionen inne i snedtyget minskar mellan träet i skruven och träet i snedtyget snarare än att träet blir hårdare eftersom den råa linoljan inte hinner härda, menar Tom Granath som är målare och lärare i Traditionellt byggnadsmåleri på Göteborgs Universitet.

3.3.3. Metoder vid insättning av stål

I Hemslöjden 1988/4 nämns angående stålets insättning att stålet skjuts fram så att man ser den när man tittar genom gängan. ”Getfotens hörn ligger inte framme vid mittlinjen” och djupet ska vara sådant att stålet ligger på första gängans topp och stålets bakre del ska ligga fem grader djupare än den främre, alltså vinkel $a = 5^\circ$ vilket visas i figur 8.

I den engelskspråkiga litteraturen beskriver Richard Starr stålets insättning. (Starr 1986, s. 47). Enligt Starr ska stålet sitta så att mitten av eggen sammanfaller med centrumlinjen och de invändiga gängornas största diameter, se figur 38. Stålet ska sitta vinkelrätt mot centrumlinjen. Stålet ska ha vinkeln $v = 57,5^\circ$ och vinkel $b = 40^\circ$ enligt Starr.



Figur 38. Stålets placering enligt Starr.

Börje Karlsson placerar gängtappen i snedtyget och håller stålet i gängtappens spår. Stålet flyttas fram och tillbaka, i riktning C, och vinklas upp eller ned, i riktning B, till dess att det v-formade stålet fyller ut hela gängtappens gänga vilket visas i figur 39. Då stålet hålls i ett läge där det inte blir något glapp i sidled har Börje Karlsson hittat rätt placering. På samma sätt gör Roy Underhill i avsnittet *Screw Box for Wooden Threads* i serien *The Woodwrights Shop*.



Figur 39. Stålet passas in mot gängtappens gänga.

Nästa steg blir att föra ned stålets placering på klossen, rita på utmed stålets kanter för att sedan kunna hugga bort virke och sänka ned stålet. En viktig detalj enligt Börje Karlsson är att den sida av stålet som är närmast den gamla gängan ska skära något före, se figur 40. Detta kan kopplas samman med vad som nämns i *Hemslöjden* 1988/4, då man låter bakre delen av stålet ligga några grader djupare så medför detta att den ena sidan på det v-formade stålet hamnar framför den andra sidan som i figur 9 ovan. (Gustafsson, Ågren 1988, s.6-7)



Figur 40. Börje Karlsson visar vilken del av stålet som skär något före det andra. Foto: Niklas Alexandersson

Men som Börje Karlsson påpekar så kan även stålet vara format så att den ena sidan skär före den andra och då kan vinkel a vara 0° .

Roald Renmælmo brukar studera hur stålet är placerat på äldre snedtyg och fälla in stålet på liknande sätt i tråklossen. Renmælmo vill vinkla ned stålet i riktning B, så att det blir mer material kvar i klossen ovanför stålet, men utan att vinkel b blir för liten, den ska gärna vara ca 30° uppskattningsvis. Vinkeln är viktig för att förhindra att spån fastnar i v-spåret på stålet menar Renmælmo.

Ett vanligt problem är att stålet ofta blir lite för mycket nedsänkt i klossen och att man behöver kila under något för att lyfta upp stålet. Roald har inte placerat den bakre delen av stålet djupare då han själv har tillverkat snedtyg men kan erinra sig att stålet på vissa äldre snedtyg har legat något djupare i bakre delen och ser att det skulle kunna underlätta skärandet.

3.3.4 Undersökning och prövning av metod vid insättning av stål

Jag har i min laboration gått tillväga på det sätt som Börje Karlsson brukar gå tillväga på då han tillverkar sina snedtyg. Jag valde just denna metod eftersom stålet då placeras direkt anpassat efter gängtappen. Att stålet måste anpassas efter gängtappen är ett faktum eftersom det är gängtappen som bestämmer gängdjup och profilvinkel. Även skruvgängornas stigning bestäms av gängtappen eftersom det är de invändiga gängorna som ”matar” skruvämnet framåt vid användning av snedtyget.

I första försöket använde jag det nyproducerade stålet. Jag började med att rita på stålets läge på huvuddelen av snedtyget då jag hittade ett läge där stålet fyllde ut gängan på gängtappen. Figur 41. Jag satte stålet så att två millimeter av stålet stack fram, om man mäter 90° mot hålet. Måttet kommer från uppmättningsritningarna från verktygsundersökningen, se bilaga 1, men det är bara en första placering som brukar behöva finjusteras. Därefter högg jag bort material för att sänka ned stålet i klossen, horisontellt eftersom det stål som jag använde var slipat så att den bortsidan av eggen stack fram vilket betydde att vinkel α kunde vara noll. Material togs bort så att botten på v-et i stålet sammanfaller med den första invändiga gängans gängvall, i en tänkt fortsatt cirkel, figur 42.



Figur 41. Stålets placering markeras på träklossen.

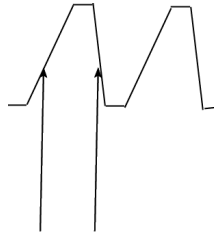


Figur 42. Inpassning av stålets djup i träklossen.

Stålet justerades in genom att försiktigt prova snedtyget på ett skruvämne. Gick det trögt behövde stålet flyttas antingen fram eller tillbaka en halv eller kanske någon tredjedels millimeter i riktning C. När snedtyget började gå lätt och gängor kunde tillverkas kunde man börja finjustera genom att läsa av på gängorna. När gängan var blanksliten på en sida betydde det att mer material under stålet behövde

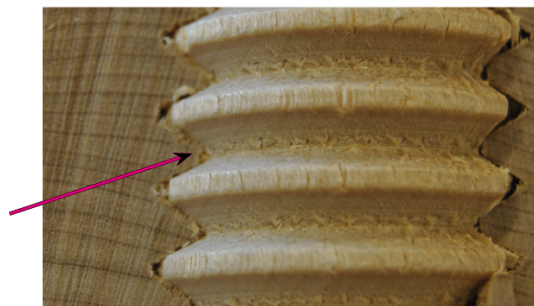
tas bort eller så behövde stålet höjas genom att något lades under. När gängvallen varierade i bredd var stålet löst och lyfte sig vid användning, se figur 24 ovan.

Då gängprofilen hade ändrats och gängan lutade, se figur 43, hade stålet rubbats så att det inte var helt horisontellt och måste åtgärdas genom att rätta upp stålet och fixera det på nytt.



Figur 43.

I det fall gängorna blev lite naggade i kanten var en möjlig förklaring att stålet hade för dålig skärpa. Jag provade skruven i ett mutterblock, det vill säga ett hål med invändiga gängor som tillverkats med samma gängtapp som snedtygets invändiga gängor, och insåg att alla försök vid justeringen av stålet hade medfört att de inre gängorna i snedtyget hade deformerats lite och att hålets diameter i snedtyget hade blivit större. Konsekvensen blev att skruven som passade bra med de invändiga gängorna i snedtyget inte alls passade med nytillverkade invändiga gängor som hade gjorts med samma gängtapp, se figur 44. I och med detta kunde snedtyget inte längre användas. En lärdom från detta resultat är att man vid justeringen av stålet inte bör tvinga eller använda kraft för att dra runt snedtyget, för då blir de invändiga gängorna tilltryckta. Går snedtyget trögt är det bättre att avbryta och försöka lista ut hur stålet ska flyttas.



Figur 44. Som bilden visar finns det inget utrymme för de invändiga gängorna att röra sig fritt i mutterblocket. Snedtyget kan inte längre användas för att producera fungerande skruvar.

I det andra försöket användes det äldre stålet, som också användes i 3.1 *Laboration 1- Försök med gammalt snedtyg*. Ett mål i detta andra försök var att hitta en placering där stålet både satt vinkelrätt

mot centrumlinjen på hålet eftersom detta skulle medföra att vinkel b då skulle bli 14° . Samtidigt skulle stålet fylla ut gängtappens gängor. Det önskade läget hittades och stålet placerades med lutningen $a = 5^\circ$. Eftersom vinkel b nu var 14° kunde en jämförelse göras med laborationen i 3.1 ovan, där samma stål med samma slipning var infäst så att vinkel $b = 0^\circ$. Efter fyra finjusteringar som innebar att backa tillbaka stålet i riktning C något och lyfta upp främre delen av stålet genom att lägga under en träflisa, kunde hela skruvgängor tillverkas då stålet var fixerat. Stålet fixerades av att styrdelen skruvades fast så hårt det gick. Gängorna blev nu hela utan att rå linolja behövdes på skruvämnet till skillnad från i laborationen i 3.1. Anledningarna till detta kan vara flera, en anledning kan vara att stålet nu hade en framåtlutning (b) på 14° . Hade jag gjort om laborationen så skulle jag, som tidigare nämnts ha tillverkat en hake som kunde fixera stålet i snedtyget. En hake som håller fast stålet skulle underlätta justeringen av stålet tills dess att det rätta läget hade nåtts och skulle medföra att snedtyget kunde användas utan styrdel.

Skruven provades i mutterblocket. Skruvens gängprofil passade bra överens med de invändiga gängornas, kontaktytan mellan de invändiga och utvändiga gängorna var jämt fördelad.

4 Slutsatser

Syftet med detta arbete har varit att klarlägga vilka detaljer i tillverkningsprocessen av träskruvar som är avgörande för att uppnå ett bra resultat. För att ta reda på vilka dessa avgörande detaljer är har jag ställt delfrågorna; Hur ser äldre välfungerande skruvar ut? Hur ser en väl fungerande använd träskruv ut när den är nytillverkad? Hur sitter stålet infäst i snedtygen med tanke på vinklar och avstånd från en centrumlinje? Finns det en enhetlig utformning och infästning av stålet i snedtyget? Vilka egenskaper hos träet i skruvämnets är viktiga för ett bra resultat på skruven och vilka egenskaper hos snedtyget är viktiga och avgörande för att nå hela och hållbara gängor?

Undersökning av träskruvar

Undersökningen av träskruvar visade att;

- 1) De flesta äldre väl fungerande skruvarna hade en gängvall på 2 millimeter
- 2) Verktygsspårens lutning efter skärstålet i snedtyget var 23-35°
- 3) Stigningarna varierade mellan 11° och 13.5 °
- 4) Differensen mellan mutterblockets minsta diameter och skruvens minsta diameter var 0,5- 5 mm och differensen mellan mutterblockets största diameter och skruvens största diameter var 3-5 mm.
- 5) De nytillverkade skruvarna hade en gängvall från 0 mm till 1.5 mm beroende på vem som hade tillverkat skruvarna.
- 6) Några av skruvarna som hade en gängvall på en millimeter när de tillverkades, har efter tolv års användning en gängvall på två millimeter.

Undersökning av snedtyg

En annan fråga jag ställde mig var om det fanns ett enhetligt sätt att fästa in stålet i snedtyget liksom hur stålet i snedtygen är utformade. Resultatet blev att det inte finns ett enhetligt sätt att fästa in stålet i snedtyget. Det gick inte heller peka ut en enhetlig utformning av getfötterna. Däremot gick det att urskilja gränsvärden i mått och vinklar, vilka blev värdefulla inför de val som behövdes göras inför egna försök att tillverka fungerande snedtyg.

Gränsvärdena såg ut som så att stålen sitter placerade 4-7 mm från centrum av hålen i sex av snedtygen, i de andra fem sammanföll eggens mitt med hålens centrumlinje. Vinkeln α varierar från 43° till 70°, och vinkel β varierar från 0-42 ° .

Egna laborationer

I laborationerna besvaras frågan kring vilka detaljer hos skruvämnets som är avgörande för att nå ett bra resultat på skruven och vilka detaljer hos snedtyget som är av vikt och påverkar resultatet på skruven.

Slutsatser från laborationerna var att

- 1) Skruvämnets dimension bör vara av den storlek som ger en gängvall på 1-1.5 mm.
- 2) Ett skruvämne i björk håller bättre under tillverkningsprocessen av skruvgängor om det kommer från björkens rotända och splintved.
- 3) Förutsättningar för hela och hållbara gängor är att snedtygets skärstål måste vara helt fixerat och det måste vara mycket skärpt för att hela gängor ska nås vid tillverkningen.
- 4) En förutsättning för att nå ett tillräckligt skärpt stål är att egenskaperna hos stålet är sådana att eggen klarar en stor påfrestning utan att den viker sig eller bryts.
- 5) Erfarenheter från min laboration visar att chansen att nå hela gängor ökar om stålet har en vinkel b som är större än noll.
- 6) Rätt profilvinkel kan uppnås då man vid placeringen av stålet utgår från gängtappens gängor och dess profilvinkel.

5 Diskussion

Att den tillverkade skruvens gängprofil passar med den invändiga gängans gängprofil är avgörande för att en skruv ska fungera och, om den fungerar trots att de inte är helt anpassade till varandra, hålla efter en lång tids användning. Hur gängprofilerna passar med varandra undersöks genom att mutterblocket med de invändiga gängorna sågas itu och skruvens gängor sedan testas där i. En teori uppkom i samtal med Mattias Malmros är att om anläggningsytan mellan de invändiga och utvändiga gängorna flyttas ned något längre mot de invändiga gängornas gängdal, så kan detta medföra att skruvens gängor håller längre eftersom belastningen inte i lika hög grad kommer att hamna på de känsligare gängtopparna hos skruven. Den effekten kan man uppnå genom att man vid placeringen av stålet i snedtyget justerar upp stålet något i riktning B efter att man kontrollerat att stålet fyller ut hela gängtappens gänga enligt den metod som beskrivs under 3.1.4 ovan. Justeringen av stålets läge på detta sätt medför att profilvinkeln hos skruvens gängor blir större än profilvinkeln hos de invändiga gängorna i mutterblocket d.v.s. anläggningsytan flyttas ned. Detta skulle kunna undersökas vidare och skulle kunna bli ett framtida examensarbete.

Käll- och litteraturförteckning

Kunskapspersoner

Börje Karlsson, snickare. Intervju, besök vid tre tillfällen med demonstrationer, återkommande telefonsamtal. Oktober 2011- juni 2012.

Leif Karlsson, hantverkare, driver familjeföretaget Målilla hyvelbänkar. Telefonsamtal och e-post, maj 2012.

Mattias Malmros, hantverkare, tillverkat eget snedtyg. Återkommande telefonsamtal, februari- maj 2012.

Roald Renmælmo, hantverkare, har renoverat och tillverkat egna snedtyg. Intervju i Mariestad, e-post, maj 2012.

Niklas Alexandersson, hantverkare, återkommande samtal, oktober 2011-maj 2012.

Jan Möllerfors, ägare och VD i företaget AB Bröderna Sjöbergs i Stockaryd som tillverkar hyvelbänkar. Telefonsamtal och e-post, maj 2012.

Patrik Jarefjäll, smed och lärare på Bygghantverksprogrammet, Göteborgs Universitet. Samtal, mars 2012.

Tom Granath, målare och lärare i Traditionellt byggnadsmåleri på Göteborgs Universitet. Samtal, mars 2012.

Litteratur

Holder, Fred (2001). *Making screw threads in wood*. Lewes: Guild of Master Craftsman

Starr, Richard (1986). *Wood Threads A handmade tap and screwbox. I: Fine woodworking on hand tools: 38 articles selected by the editors of Fine woodworking magazine*. Newtown, Conn.: Taunton Press

Bong, J. M. (1949). *Lilla svarvarboken: Anvisning för menige man* 11. uppl. Stockholm: Bonnier

Underhill, Roy (2007-2008). Screw Box for Wooden Threads. I: *The Woodwrights Shop*. UNC-TV.

Hittas på internet: <http://www.pbs.org/woodwrightsshop/video/2700/2704.html>

Underhill, Roy (1986). *The woodwright's workbook*. The University of North Carolina Press Chapel Hill and London.

Whelan, John M (1996). *Making Traditional Wooden Planes*. New Jersey: The Astragal Press

Sundqvist, Wille & Gustafsson, Bengt (1992). *Träsvarvning enligt skärmetoden*. 3., [omarb. och utök.] uppl. Stockholm: LT

Kylsberg, Bengt (1986) Gångor vad är det för märkvärdigt med det? I: *Hemslöjden* 1986:2, s.26-29

Gustafsson, Bengt, Ågren, Katarina (1988) Snedtyg – gängverktyg för trä. I: *Hemslöjden* 1988:4, s.6-7

Bealer, Alex W. (1996). *Old ways of working wood*. Rev. ed. Edison: Castle Books

Schleining, Lon (2004). *The workbench: a complete guide to creating your perfect bench*. Newtown, CT: Taunton Press

Whelan, John M (1993). *The Wooden Plane Its history, form and function*. The Astragal Press

Diderot, Denis (1959). *A Diderot pictorial encyclopedia of trades and industry: manufacturing and the technical arts in plates selected from "L'Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers" of Denis Diderot. Vol. 1*. New York: Dover Publications

Diderot, Denis (1959). *A Diderot pictorial encyclopedia of trades and industry: manufacturing and the technical arts in plates selected from "L'Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers" of Denis Diderot. Vol. 2*. New York: Dover Publications

Mägi, Mart & Gerbert, Göran (1995). *Maskinelement. Del A*. Göteborg: Kompendiet

Hallendorff, C. J. Herman (1967). *Slagsten och automat: bilder från verktygsmaskinens utveckling*. Stockholm: Maskinaktiebolaget Karlebo

Dahlvig, Gunnar (1982). *Konstruktionselement och maskinbyggnad*. 4. uppl. Stockholm: Liber utbildning

Landis, Scott (1987). *The workbench book*. Newtown, Conn.: Taunton Press

Mercer, Henry. C (2000). *Ancient carpenters tools : illustrated and explained, together with the implements of the lumberman, joiner, and cabinet-maker in use in the eighteenth century*, Mineola, N.Y. : Dover Publications

Salaman, Raphael Arthur & Walker, Philip (1997). *Dictionary of woodworking tools, c. 1700-1970, and tools of allied trades*. Rev. ed. Mendham, N.J.: Astragal Press

Brown, Sam, (1950) How to use wood taps and screws, I: *Popular Mechanics magazine*, sid. 218-222

Brown, Sam, (1944) Cutting threads in wood, I: *Popular Mechanics magazine*, sid. 124-128

Björklund, Maria. & Paulsson, Ulf. (2003). *Seminarieboken att skriva, presentera och opponera /*. Enskede: TPB

Jensen, Ulf, Rylander, Staffan & Lindblom, Per Henrik (2006). *Att skriva juridik: regler och råd*. 4., [rev.] uppl. Uppsala: Iustus

Förslag till nationellt genomförande av Unescos konvention om skydd av det immateriella kulturarvet: redovisning av regeringsuppdrag. (2010). Uppsala: Institutet för språk och folkminnen

Carlsson, Joel (1911). *Handbok i träslöjd*. Stockholm: Aftonbladet

Nilsson, Gunnar (1938). *Slöjdsalar, -redskap, -verktyg m.m. för gosslöjden*. Arlöv: Skriv- och ritboksaktiebolaget

Mikkelsen, Aksel (1923). *Lærebog i dansk skolesløjde: træsløjdsystemet*. 3. udg. København: Jørgensens bogtrykkeri

Thorbjörnsson, Hans (1990). *Nääs och Otto Salomon: slöjden och leken*. Helsingborg: Ord-bildarna

Thorbjörnsson, Hans (1992). *Slöjd och lek på Nääs: en bildkrönika om ett kulturarv*. Helsingborg: Ordbildarna

Jørgensen, Vilhelm (1949). *Smide och maskinarbete*. 3. uppl. omarb. Malmö:

Svahn, Olov, Andersson, Jörgen & Larsson, Knut (red.) (1952). *Träindustrins handbok: snickeriarbete*. Malmö: Teknografiska ab

Johannessen, Kjell S. (1999). *Praxis och tyst kunnande*. Stockholm: Dialoger

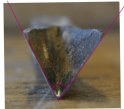
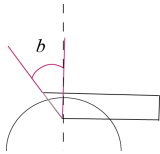
Rolf, Bertil (1995). *Profession, tradition och tyst kunskap: en studie i Michael Polanyis teori om den professionella kunskapens tysta dimension*. Nora: Nya Doxa

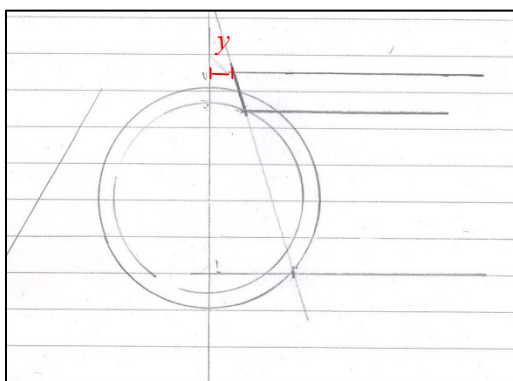
Nationalencyklopedin. Sökord: gängprofil. <www.ne.se> [2012-05-22]

Bilagor

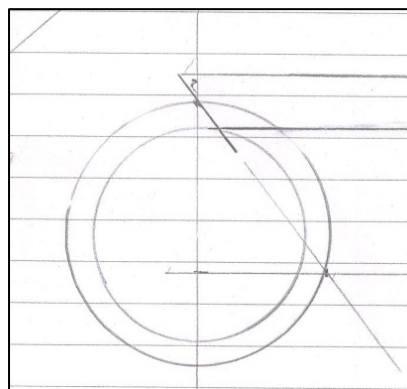
Bilaga 1 – Undersökning av snedtyg

Sammanställning av undersökning av snedtyg.

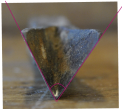
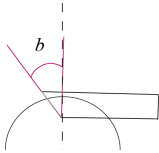
Snedtyg:	1	2	3	4	5
Vinkel v 	57°	51°	59°	62°	58°
Vinkel b 	17°	36°	24°	20°	21°
Stålets placering i förhållande till centrumlinjen, se figur 45 och 46.	$y =$ 3 mm	Centrerat över centrumlinjen Figur 46.	$y =$ 3 mm	Centrerat över centrumlinjen	$y =$ 5 mm



Figur 45. Avstånd y .



Figur 46. Exempel på när stålets egg är centrerat på en centrumlinje

Snedtyg:	6	7	8	9	10	11
Vinkel ν 	63°	69°	43°	64°	60°	70°
Vinkel b 	19°	24°	42°	30°	0°	18°
Stålets placering i förhållande till centrumlinjen, se figur 45 och 46.	$y = 4$ mm	$y = 2$ mm	Centrerat över centrumlinjen	Centrerat över centrumlinjen	$y = 3$ mm	$y = 2$ mm

Bilaga 2 - Undersökning av skruvar

Undersökning av skruvar till hyvelbänkar- Nääs 2012-03-02. Alla mått anges i mm.

Skruv:	1	2	3	4	5
Ytterdiameter	59	47	48	46	47
Innerdiameter	46	39,5	39	35	35
Stigning	13,5	10,5	10.5	10.5	11
Gängvall	3	2	2	2	2
Skärstålets lutning enligt verktygsspår	23°	35°	30 °	30°	30°
Mutterblockets största diameter	62	52	52	52	52
Mutterblockets minsta diameter	50	40	40	40	40
Differens mellan invändiga utvändiga gängor	50-46= 4 mm 62-59= 3mm	40- 39.5=0.5mm 52 -47= 5 mm	40-39=1 mm 48-52= 4 mm	40-35= 5mm 52-46= 6 mm	40-35= 5mm 52-47= 5mm

