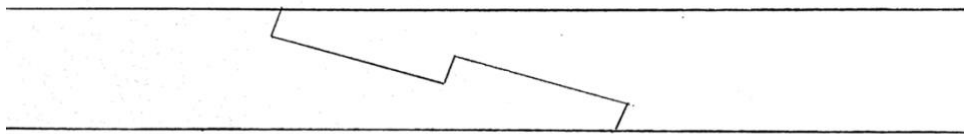




INSTITUTIONEN FÖR KULTURVÅRD

ÖVNING GER FÄRDIGHET

Hur övning och reflektioner påverkar utförandehastighet vid tillverkning av träförbindningar.



Anton Sigge

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen med huvudområdet kulturvård med inriktning mot bygghantverk

2025, 180 hp

Grundnivå

2025:13

ÖVNING GER FÄRDIGHET

Hur övning och reflektioner påverkar utförandehastighet vid tillverkning av träförbindningar.

Anton Sigge

Handledare: Jonny Eriksson
Examensarbete 15 hp
Bygghantverksprogrammet, 180 hp

GÖTEBORGS UNIVERSITET
Institutionen för kulturvård

ISSN 1101-3303
ISRN GU/KUV—25/13--SE

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Department of Conservation
P.O. Box 130
SE-405 30 Göteborg, Sweden

<https://www.gu.se/en/conservation>

Fax +46 31 786 4703
Tel +46 31 786 0000

Degree of Bachelor of Science with a major in Conservation with Specialization in Building Crafts
Graduating thesis, BA/Sc, 2025

By: Anton Sigge
Mentor: Jonny Eriksson

Learning by doing

ABSTRACT

This thesis examines how practice and reflection affect the execution speed in timber framing, focusing on a specific joint, the "under squinted stop splayed scarf joint with table". The aim of this study is to explore how these factors can improve the work process and assist in more accurate time estimations for future timber framing projects.

The study was carried out through eight practical craft experiments, where data was collected and analyzed based on two key concepts: Logistics and Methodology. Logistics refers to the time spent on tasks such as moving tools and materials between work steps, while Methodology focuses on the time spent on the hands-on tasks, including marking, sawing, and fitting. After each experiment, reflections were made to identify how to streamline the next procedure.

The results clearly demonstrate a reduction in total time, with the average time to complete the scarf joint decreasing from approximately 45 minutes to 27 minutes. The most significant time reductions were observed between experiments 5 and 6, where changes in methodology and reflection between each attempt led to more efficient workflows. In experiment 5, a shift from a hand saw to a circular saw for certain cuts resulted in a time saving. By experiment 6, further efficiency was achieved by using a mallet to remove material instead of chiseling it out, which further reduced time consumption.

This study emphasizes the importance of refining both methodology and logistics to increase execution speed. It also highlights how reflection after each attempt contributes to continuous improvement. The results show that experience and practice play a crucial role in enhancing work processes, which can be valuable when estimating time for future timber framing projects.

Title in original language: Övning ger färdighet

Language of text: Swedish

Number of pages: 40

Keywords: Wood joints, Efficiency, Practical learning, Time study, Learning process.

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—25/13—SE

Förord

Under Bygghantverksprogrammet har jag fått upp ögonen för stolpverk som byggnadssystem. Denna hantverkstradition är något jag vill förkovra mig i ytterligare och önskar arbeta med i någon form framöver. Jag kan inte annat än att hålla med det smeden Göran Landström en gång sa till mig. ”Stolpverk, det är poesi för ögonen.” Denna uppsats är mitt lilla bidrag till antologin: Stolpverk.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	9
1.1 Bakgrund.....	9
1.2 Forsknings- och kunskapsläge	9
1.3 Problemformulering	10
1.4 Frågeställning.....	10
1.5 Mål och syfte.....	10
1.6 Avgränsningar	11
Förbindningstyp	11
Materialet	11
1.7 Metod	11
Hantverksförsök.....	11
Verktyg.....	12
Förbindningarnas kvalitet och toleranser	12
Filmdokumentering	12
1.8 Teoretisk referensram/teoretisk ansats/etiska frågeställningar	13
Logistik	13
Metodik	13
1.9 Källmaterial och källkritik	14
2. UNDERSÖKNINGSDEL	15
2.1 Genomförande.....	15
Analys	15
Praktiskt genomförande	17
2.2 Resultat.....	21
3. DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....	23
3.1 Diskussion kring resultatet (figur 6 och 7).....	23
Försök 1–4.....	23
Försök 4–6.....	23
Försök 6–8.....	23
3.2 Diskussion kring tidigare försök	24
3.3 Diskussion kring undersökningen	25
4. SAMMANFATTNING.....	26
5. REFERENSLISTA	27
6. BILAGOR.....	29

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Ett av momenten i utbildningen innebar att räkna på jobb, alltså uppskatta hur lång tid ett jobb hade tagit att utföra. Jag insåg hur svårt det kan vara, speciellt när man inte har mycket erfarenhet. Det ledde vidare till en tidsstudie där syftet var att tillverka ett antal olika, inom stolpverk, ofta använda träförbindningar. Detta kan i framtiden vara relevant som underlag för att räkna på stolpverksjobb.

Under den hantverksfördjupningen reflekterade jag en del på övning och färdighet och vilken roll de spelar för utförandehastighet. Dessa funderingar har lett till denna uppsats där jag försöker greppa frågan genom praktiska försök.

I denna undersökning har det framkommit två tydliga faktorer som påverkar utförandehastigheten. Det beskriver jag med de två begreppen Logistik och Metodik. Dessa två definierar jag som:

Logistik: Ordningen i vilket olika arbetsmoment sker samt placering av verktyg.

Metodik: Val av verktyg och metoder som används för att avverka material.

1.2 Forsknings- och kunskapsläge

Den litteratur som lästs tar upp instruktioner och ritningar på hur man bygger stolpverkshus, men endast kort och vagt om hur lång tid saker tar. På sida 20 i *The timber framing book* (Elliott and Wallas 2007, s.20) skrivs det att tiden det tar för sex personer att bygga ett hus från grund till färdigt hus går att räkna fram med formeln: husets storlek i kvadratfot multiplicerad med 0,01 vecka. **(sq. ft. x 0,01 vecka = antal veckor för 6 pers.).**

Det finns mängder av böcker och litteratur som beskriver hur man tillverkar träförbindningar. Två exempel är den svenska boken *Bygga i stolpverk* (Lassen 2021), och den engelska boken *Learn to timber frame* (Beemer 2016) där båda böcker beskriver, bland annat, hur man kan gå tillväga för att tillverka förbindningar. Från påritning, till vilka snitt som görs i vilken ordning, till hopsättning. Dessa böcker saknar tidsaspekten av förståeliga skäl, nämligen att de är riktade till en bred skara läsare med mycket stor variation i vana och erfarenhet, vilket gör det omöjligt att säga hur lång tid det tar.

1.3 Problemformulering

Av all stolpverkslitteratur jag läst hittar jag inget om tidsåtgång för att tillverka en förbindning. Denna information finns visserligen hos stolpverksföretag, men är knuten till deras kontext. Alltså deras verktyg, processer, personal och kanske framför allt erfarenhet eller färdighet. Dessa tider är svårapplicerade till andra miljöer och förutsättningar, om företagen ens delar med sig av den informationen.

Som nämnt under kapitlet kunskapsläge finns det gott om instruktioner för att tillverka förbindningar. Dock har de alla gemensamt att inte visa besluten till varför man valt just den arbetsprocessen och verktygen som används. Varför har man kommit fram till ett visst arbetssätt, hur har den processen sett ut? Vad kan man lära sig av att tillverka en förbindning som kan effektivisera nästa utförande? Hur ser en sådan effektiviseringsprocess ut?

1.4 Frågeställning

- Hur påverkar övning och reflektioner utförandehastighet?

1.5 Mål och syfte

Målet med undersökningen är att genom försök visa hur övning och reflektioner påverkar utförandehastighet.

Syftet med undersökningen är att informationen som presenteras skall bidra till en bättre förmåga att uppskatta tidsåtgången av ett planerat arbete och därmed underlätta framtida projektering av stolpverk. Denna studie kan även bidra till att bättre förstå hur hantverkare kan effektivisera sina arbetsflöden genom att ge ett praktiskt exempel för hur detta kan se ut och diskutera det som hade störst inverkan på att utförandehastigheten ökade. Dessutom kan denna undersökning uppmuntra nybörjare till att fortsätta öva genom att visa hur utförandehastigheten kan öka.

1.6 Avgränsningar

Förbindningstyp

Valet av förbindning gjordes under en längre process som började i en tidigare hantverksfördjupning. Den studien gick ut på att kartlägga hur lång tid det tar att tillverka olika typer av förbindningar.

Förbindningar kan indelas i fyra olika kategorier som föreningen Stolpverk Norden benämner Längd, Tvär, Hörn och Kryss förbindningar (Stolpverk Norden 2019). För den förra studien valdes fyra olika förbindningar ur var kategori. Dock visade det sig att den sista kategorin var av så enkel art att det endast fanns en förbindning vilket gjorde att kategorin Kryssförbindning föll bort. Totalt var det 12 olika förbindningar som valdes. Av resultatet, se bilaga 1, kan man tydligt se att längdförbindningen Snett blad med hake, även kallad Blixtskarv, tog överlägset mest tid att genomföra. Denna bakgrundsinformation gjorde att valet föll på Blixtskarven som ämne för denna studie.

Materialet

Materialet som användes i denna undersökning var furutimmer som höll dimensionen 5”x5” (tum), en vanlig dimension på stolpverk i Sverige enligt *The invisible tools of a timber framer* (Lassen 2014, s.14). För var förbindning användes två stycken halvmeter långa bitar. Värt att notera är att på grund av dess korta längder är dessa mycket enklare att vrida och flytta än de fulla längder som annars används.

Eventuella skevheter och vridning i materialet behandlades inte i denna undersökning men hur dessa kan hanteras samt olika påritningsmetoder finns att läsa om i *The invisible tools of a timber framer* (Lassen 2014).

1.7 Metod

Hantverksförsök

Skisser som förklarar hantverksförsökens utförande presenteras i undersökningsdelen.

Hantverksförsöken ägde rum i en lada i Lindesberg under februari 2025. Utrymmet var väl belyst för att underlätta filmning. Arbetsytan bestod av tre bockar i bekväm höjd med avlastningsbord intill för enkel åtkomst till verktyg. Innan hantverksförsöken började ställdes arbetsytan i ordning och ett test gjordes bestående av en enklare förbindning. Detta för att se att allting fanns på plats så det första riktiga försöket inte skulle störas av bortglömda detaljer. Materialet som användes var 5 x 5 tumstimmer. Påritning gjordes med mall och ”mill rule” användes, vilket är en påritningsmetod som förutsätter att materialet man har att tillgå är perfekt i både vinkel och dimension samt även rakt (Lassen 2021, s. 89). Detta gör att man kan utgå från alla ytor på timret när mått skall tas.

Stämjärnen slipades före första försöket och bryntes kontinuerligt under hantverksförsöken.

Verktyg

De verktyg som användes var:

- Timmermans stämjärn 1", 2"
- Fogsvans
- Kombinationsvinkel
- Timmermansvinkel
- Träklubba
- Penna
- Mall
- Tumstock
- Cirkelsåg: Stor (sågar 5"), Liten (batteridrivnen, sågar 2")

Förbindningarnas kvalitet och toleranser

Förbindningarna har hållit samma kvalitet genom hela studien, alltså har inte tidsminskningen berott på slarvigare utförande med större glipor.

Att nämna toleranser eller förklara kvalitén på förbindningarna anser jag inte bidra till studien, så länge samma krav ställs på alla försök. Givetvis skulle de uppmätta tiderna skiljas om man jämför en helt perfekt och tät förbindning mot en som är glapp och slarvig. Det tar naturligtvis mer tid att vara noggrann än slarvig. Eftersom undersökningen tittar på den tidsskillnaden övning och reflektioner resulterar i är det inte nödvändigtvis viktigt hur lång tid ett visst försök tog, utan helheten och vilka beslut som gjorde att tidsåtgången minskade.

Filmdokumentering

I det tidigare hantverksförsöket filmade jag inte, utan använde anteckningar och tidtagarur för att samla data. Detta resulterade i ständiga avbrott i det praktiska utförandet för att ta tid vilket ledde till ett mindre exakt tidtagande. Anteckningar gjordes i efterhand men många reflektioner som gjordes under arbetets gång förlorades till minnet.

Av dessa anledningar har jag valt att filma, för att kunna arbeta obehindrad samt kunna lämna verbala kommentarer under arbetets gång. Dessutom underlättas analys av försöken i efterhand då man kan pausa och spola för att se viktiga sekvenser flera gånger. Varje försök filmades i sin helhet utan avbrott från en och samma punkt med mobiltelefon i stativ.

1.8 Teoretisk referensram/teoretisk ansats/etiska frågeställningar

Lärande är ett mycket större ämne att ta sig an än vad som hinns med under denna begränsade undersökning. Jag väljer därför att titta närmare på lärandeprocessen utifrån två begrepp: *Logistik* och *Metodik*. Dessa begrepp är mycket vida och har därför preciserats för att lättare begripas i undersökningens kontext:

Logistik

Logistik definieras enligt Svensk Ordbok (Svensk Ordbok 2021) som ”en vetenskap som studerar problem i samband med materialflöde inom företag eller organisationer vanligen med huvudsyftet att åstadkomma metoder för att rätt material ska finnas på rätt plats vid rätt tid” För denna undersökning används begreppet *Logistik* i hänseende till understruken del ovan. Alltså: planerandet av utförandeordningen för att effektivisera nästkommande moment. Detta gäller till exempel placering av tvingar, förflyttning av ämnen, förvaring av verktyg, mm.

Metodik

Om begreppet Metodik skriver Institutet för språk och folkminne (Isof uå) ”*Metodik* betyder ’uppsättning metoder inom visst område’, exempelvis olika undervisningsmetoder inom pedagogiken.” För denna undersökning används begreppet *Metodik* som samling för de olika metoderna som används för att tillverka förbindningarna. Till exempel att såga med fogsvans och sedan hugga bort material med stämjärn och sist putsa till ytan med stämjärn kontra att såga med cirkelsåg och slå bort materialet med klubba för att sedan putsa till ytan med stämjärn. Utfallet blir detsamma men metoderna är utbytbara. De är olika effektiva.

1.9 Källmaterial och källkritik

Denna studie bygger på åtta hantverksförsök. För att fånga så mycket information som möjligt och underlätta analys spelades dessa försök in på film. Filmerna är källmaterialet som studien bygger på.

Att använda video som verktyg att förmedla tyst kunskap behandlar Nicola Wood i sitt kapitel "Silent Witness - Using video to record and transmit tacit knowledge in creative practices" i boken "Hantverkare Emellan" (Almevik et al. 2014, s. 68). Som slutsats till hennes kapitel skriver Wood att "Care needs to be taken if the resultant footage is to show authentic activity rather than a performance for the camera."

Här betonar Wood vikten av att undvika att prestera inför kameran och i stället visa verkliga händelser. Hon förklarar hur detta kan minskas genom att forskaren är bekväm med filmutrustningen. Dessutom nämner Nicola att eftersom film genererar sådana mängder data kan det bli överväldigande att gå genom, men betonar vikten av att inte leja bort den delen utan att den som har kunskapen som filmas skall vara med i processen att klippa och redigera för att inte förlora viktiga insikter.

Ovan nämnda två punkter har hanterats genom att dels filma med för mig bekanta verktyg, en mobiltelefon och stativ och att det är jag själv som analyserar och bearbetar det filmade materialet. På detta sätt kan jag sätta in mig i filmen och komma ihåg hur jag tänkte och vilka beslut som gjordes. Därmed undviker jag de två problemen Wood lyfter.

Mitt beteende påverkas, det går inte att svepa under mattan. Detta beror dock inte på kameran, utan snarare på grund av att det var en tidsstudie som genomfördes. Det finns hela tiden i tanken att försöka vara effektiv. Detta resulterar i sig inte i felaktiga data men förutsättningarna bör nämnas.

2. UNDERSÖKNINGSDEL

2.1 Genomförande

Undersökningen gjordes i två steg. Först utfördes de praktiska försöken och sedan analyserades försöken. Nedan beskrivs först analysen och sedan de praktiska försöken.

Analys

Analysen av hantverksförsöken genomfördes genom en systematisk uppdelning av arbetsmoment, där varje försök granskades utifrån två huvudsakliga begrepp: *Logistik* och *Metodik*. Nedan följer en beskrivning av hur analysen utfördes.

Var hantverksförsök analyserades för sig. Detta gjordes i ett par steg. Videon beskars så att påritningen började vid 0:00 och videon slutade när förbindningen var ihopsatt. Detta gav en total tid på var förbindning. Denna rådata finns tillgänglig i bilaga 2. Sedan identifierades varje arbetsmoment som utfördes. Dessa moment definierades som när arbetsmomentet började tills dess att det var avslutat, och kallas för *Metodik*. Den tiden som tillbringades mellan momenten räknas som *Logistik*.

Genom att särskilja den tid som spenderas på praktiskt utförande (*Metodik*) från den tid som går åt till förberedelser och materialhantering (*Logistik*), blir det lättare att presentera data.

Arbetsmomenten som identifierades var:

- Påritning - detta mättes från videon startade till
- Längdsnitt med cirkelsåg
- Längdsnitt med fogsvans
- Vertikalsnitt hak övre
- Putsa med stämjärn till slät yta
- Vertikalsnitt hak nedre
- Många snitt i haket
- Avverkning av material i hak
- Putsning till markeringar i hak
- Såga näbben
- Tillpassning

Denna data finns i bilagor 3-10.

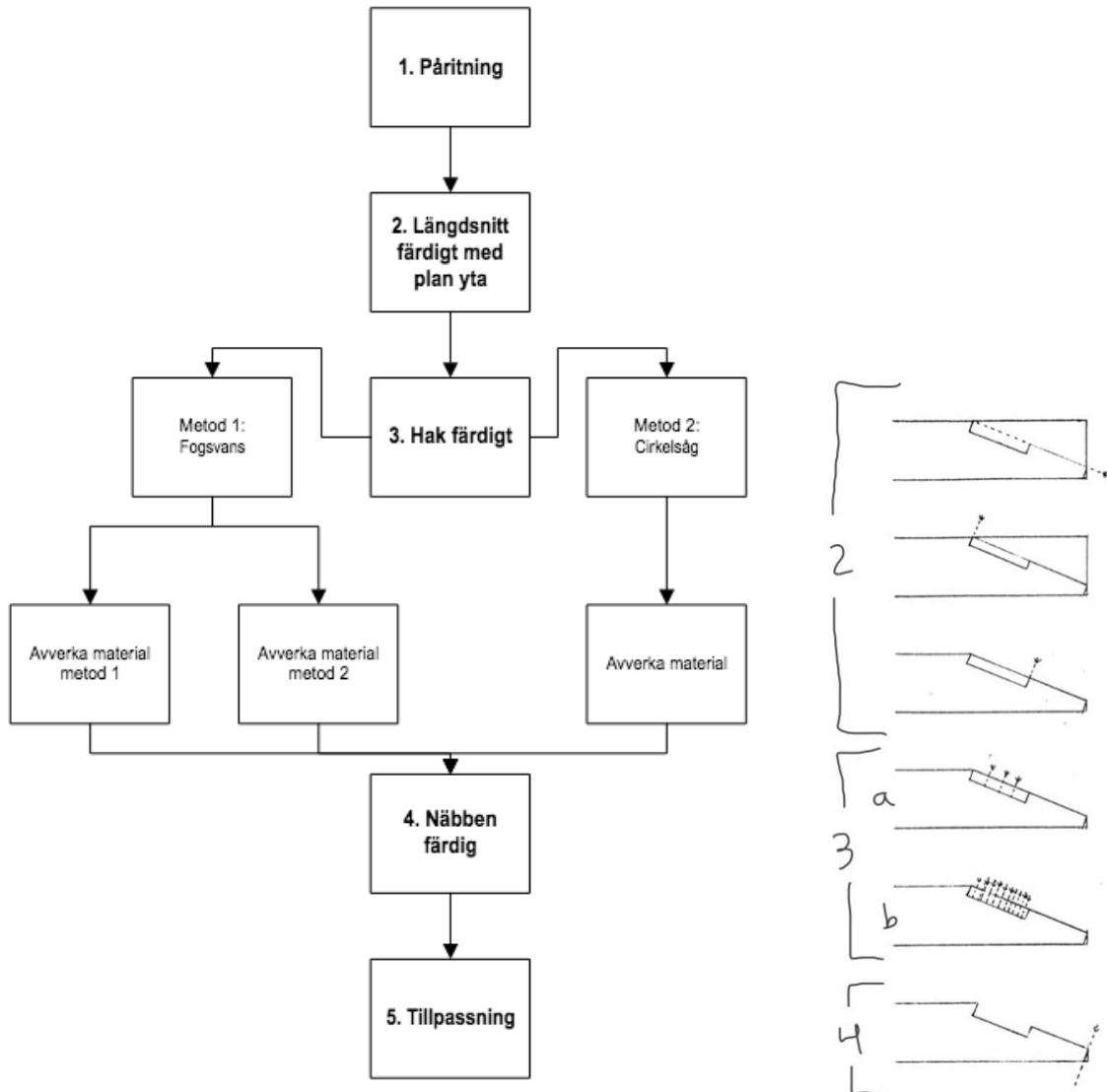
Eftersom metoderna varierade mellan försöken är denna data svårförståelig och svår att presentera på ett sammanhållet sätt. För att underlätta förståelsen av all data grupperades det i större kategorier. Dessa kategorier är:

- Påritning
- Längdsnitt färdigt med plan yta
- Hak färdigt
- Näbben färdig
- Tillpassning

Denna data finns i bilaga 11 och är den data varpå resultatet och diskussionen baseras. Det är även denna indelning och ordning som används för att beskriva de praktiska försöken, vilket kommer härnäst.

Praktiskt genomförande

I denna del går jag genom de ovan etablerade kategorier var för sig för att beskriva det praktiska genomförandet av en Blixtskarv. Först presenteras två figurer. Ett flödesdiagram som visar kategorierna och hur de hänger ihop samt en skiss som visar visuellt vad som görs rent praktiskt i var kategori. Flödesdiagrammet är tänkt agera som karta för hela processen, medan skissen är tänkt fungera som komplement till texten för att göra den mer lätt förståelig.



Figur 1 till vänster. Flödesdiagram som visar utförandeordning i de praktiska försöken.

Figur 2 till höger. Skiss som visar visuellt vad som sker i var moment.

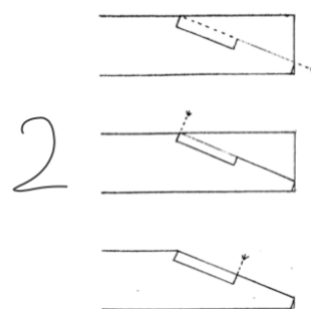
1. Pårättning

Pårättning gjordes med mall på två motstående sidor på var bit. Mallen lades så att ovan och underkant var jäms med ovan och underkant på timret. Sedan justerades mallen tills näbben på mallen nuddade ändytan. Ändytorna på timret användes som referenssida för att placera mallen på samma ställe på var sida. Samma procedur gjordes på motstående sida genom att rulla timret 180 grader. Efter pårättningen var färdig lades bitarna ut på bockarna inför nästa steg.

Under detta moment ändrades *Logistiken* under försökens gång. Timrets och tvingarnas placering ändrades med tiden för att effektivisera nästkommande moment.

2. Längdsnitt färdig med plan yta

Ett längdsnitt gjordes med den stora cirkelsågen. Detta snitt gick inte att såga helt utan behövde avslutas för att inte såga in i en del som skulle vara kvar. Detta innebar att timret roterades 90 grader för att kunna såga det avgränsande övre snittet i haket. Detta snitt gjordes med fogsvars eftersom det var vinkelställt. När detta snitt var gjord kunde materialet som sågats bändas loss. Den ytan som blev kvar efter längdsnittet var ej slät så detta jämnades till med stämjärn. Nu sammanfogades linjerna för hakets nedre snitt på den nybildade ytan för att visa var nästa snitt skulle göras. Detta snitt gjordes med fogsvars. Se figur 3 till höger.

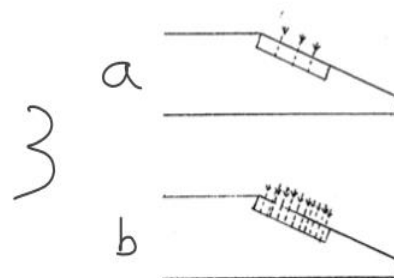


Figur 3 Skiss visualiserar de arbetsmomenten som ingår i "Längdsnitt färdig med plan yta".

3. Hak färdigt

För att kunna avverka material i haket ändrades *Metodiken* under försökens gång. Till att börja med sågades det 3–4 snitt med fogsvars ned till strecken på var sida. Med tiden kom insikten att detta kunde göras med den lilla cirkelsågen istället, då också många fler snitt vilket förenklade att avverka materialet i haket. Se figur 4, till höger.

Dessa ändringar i *Metodiken* förklaras härnäst.



Figur 4 Skiss visualiserar de arbetsmomenten som ingår i "Hak färdigt".

Metod 1 Fogsvans (Figur 4, 3a)	Metod 2 Cirkelsåg (Figur 4, 3b)
<p>Tre till fyra snitt gjordes med fogsvans ned till strecken på var sida timret.</p> <p>Materialet i haket stämades bort med stämjärn och klubba, även denna metod varierade. Se flödesdiagrammet, <i>Figur 1</i>, för ytterligare tydlighet.</p>	<p>Cirkelsåg användes för att göra många täta snitt.</p>
<p>Avverka material metod 1</p> <p>1: Jag började med att stämma längs fibrerna ned till strecket uppifrån och ned utmed sidorna. Då blev det en slät ansats som höll strecket en bit in i haket. Detta gjorde att lite mindre noggrannhet behövdes när materialet i mitten av haket skulle stämmas bort eftersom det fanns två skårar på var sida som angav djupet. En liten bit material blev kvar i haket högst upp på grund av vinkeln. Detta togs sist genom att hugga tvärs fibrerna med stämjärnet vinkelrät åt sidan mot timret.</p>	<p>Avverka material</p> <p>Efter de många tätt placerade snitten med cirkelsågen gjordes kunde dessa skivor slås bort med klubba.</p> <p>Efter att majoriteten av materialet slagits bort putsades ytan till med stämjärn för att få en slät yta utmed strecken.</p>
<p>Avverka material metod 2</p> <p>2: Denna metod utvecklades till att först börja med att stämma bort det högst upp. Detta gjordes genom att sätta stämjärnets egg på strecket på sidan av timret med handtaget stickandes vinkelrätt från timret. Placeringen av stämjärnet på detta vis tillät att fibrerna enklare kunde huggas av.</p> <p>Den här varianten av metoden gick snabbare än den första eftersom det är mer arbetskrävande att stämma bort material längs fibrerna än tvärs.</p>	

Reflektion

Haket gick diagonalt nedåt längs fibrerna. Detta medför att materialet enklare avverkas längs fiberriktningen ned. Om man skulle arbeta åt andra hållet ”lyfts” fibrerna och kan orsaka urslag. Genom att arbeta längs fibrerna går det att istället skära av dem på lämplig nivå utan att orsaka urslag.

4. Näbben färdig

Näbben sågades fram med fogsvans. Se *Figur 5* till höger. Materialet lades så att näbbens bredd var vertikalt så att snittet kunde sågas uppifrån och ned. Ett kort men djupt snitt har jag upplevt sedan tidigare är enklare för mig att såga än ett brett men grunt snitt. Speciellt om det är i en vinkel eller endast lite material skall avlägsnas. Inga justeringar på *Metodiken* i detta arbetsmoment gjordes.

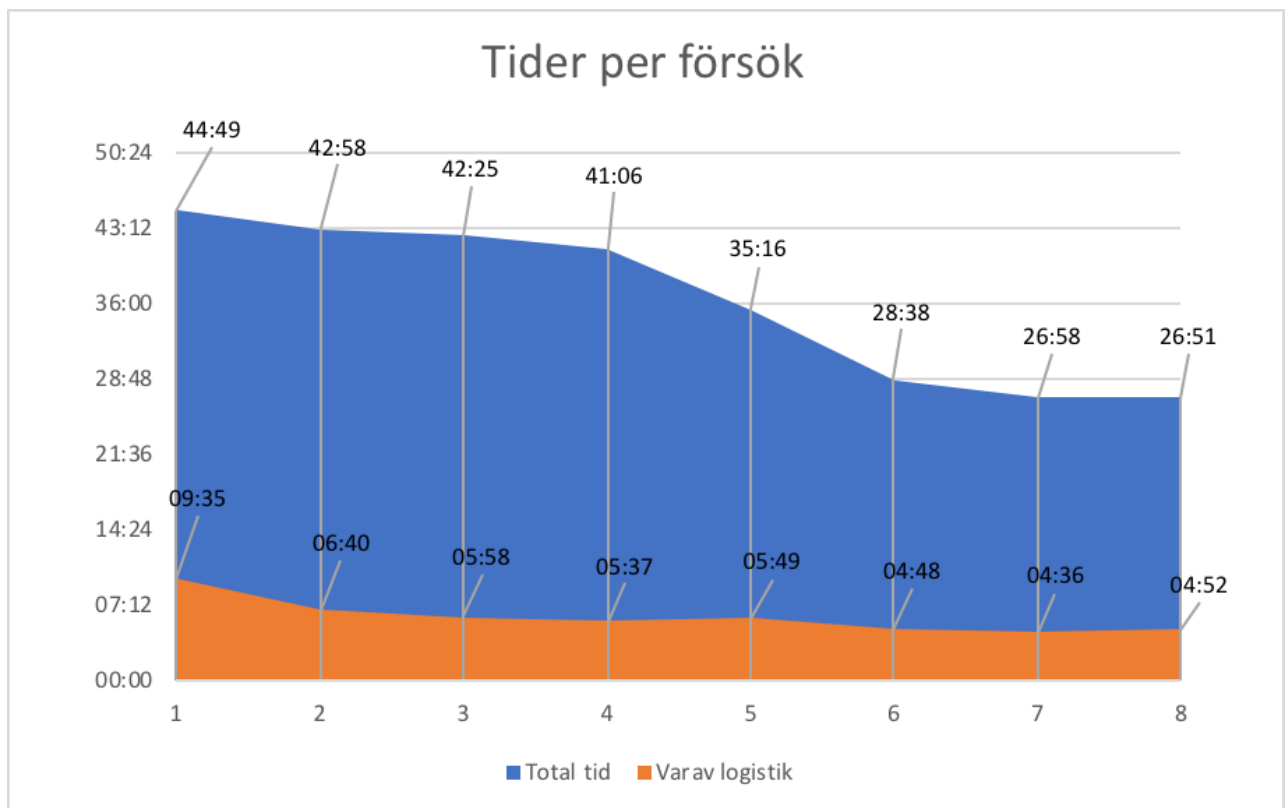


Figur 5 Skiss visualiserar det arbetsmomentet som ingår i "Näbben färdig".

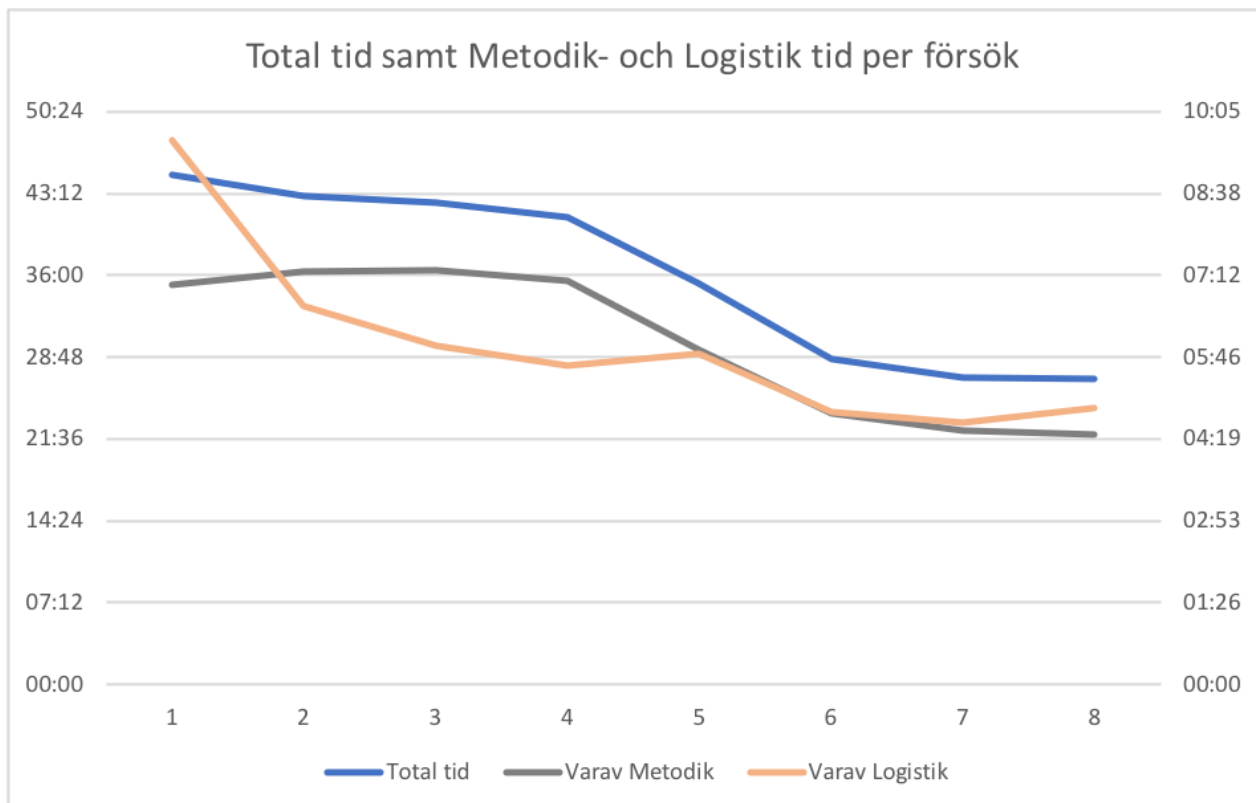
5. Tillpassning

För att få förbindningen att passa ihop behövdes det ibland vissa justeringar. Framst var det justeringar i de vertikala snitten, näbben och de två snitten i haket. Ibland var de lite fel vinkel och ibland var det för mycket material kvar vilket kan bero på att jag lämnat lite av strecket istället för att såga bort hela eller att jag ritade strecket lite för tjockt.

2.2 Resultat



Figur 6 Graf som visar alla åtta försök. Hur lång tid de tog totalt samt hur mycket tid som gick åt Logistik.



Figur 7 Graf som visar den totala tiden, Metodik tiden samt Logistik tiden per försök. I denna graf ser man tydligt när Metodik och Logistik tider minskar, hur mycket och vid vilket försök. Observera att Logistiktiderna är på sekundäraxeln (till höger) medan de

3. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

3.1 Diskussion kring resultatet (figur 6 och 7)

Utförandehastigheten har ökat vilket jag anser beror på två aspekter, *Logistik* och *Metodik*. Den totala tiden minskade från ca 45 till ca 27 minuter. Alltså ca 17 minuter, vilket motsvarar 40%. Man ser tydligt vid försök 5 och 6 hur någonting har ändrats eftersom tiden markant minskar under dessa försök. Detta är för att under försök 5 ändrades *Metodiken* jämfört med tidigare försök. Denna ändring var mer effektiv än den föregående metoden. Under försök 6 så finslipade jag detta och kunde effektivisera det ännu mer, efter att ha reflekterat över föregående försök, nummer 5. Efter försök 6 planar tiden ut vilket beror på att inga ändringar i *Metodiken* gjordes.

Försök 1–4

Här användes samma metoder i varje försök, ändringen i utförandehastigheten beror endast på *Logistiken*. Trots att den totala tiden per försök minskade så ökade *Metodik*-tiden, detta syns tydligt i figur 7. Den största skillnaden i denna serie är mellan försök 1 och 2 och detta beror också på *Logistiken*. Eftersom det var det första försöket så var inte det optimala händelseförloppet förutbestämt, det justerades inför nästkommande försök.

Försök 4–6

Den största skillnaden syns i försök 5 och 6. Detta beror på ändring i *Metodiken*. I försök 5 ändrades *Metodiken* från fogsvans till cirkelsåg under ett av arbetsmomenten. Denna ändring i *Metodiken* resulterade i nästan 13 % tidsbesparing. Ett intressant resultat är att den stora ändringen i *Metodiken* i försök 5 resulterade i att *Logistiken* tog längre tid än i försök 4.

I försök 6 byggdes det vidare på ändringen i försök 5 där materialet som avverkas i haket slogs bort med klubba istället för att stämmas ut med stämjärn. Denna ändring resulterade i nästan 14,8 % skillnad mot försök 5. Här kunde *Logistiken* hänga med i tidminskningen, detta beror på de reflektioner som gjordes vid försök nummer 5. Jag lärde mig och drog slutsatser när jag utförde det tidigare försöket hur jag skulle effektivisera *Logistiken*.

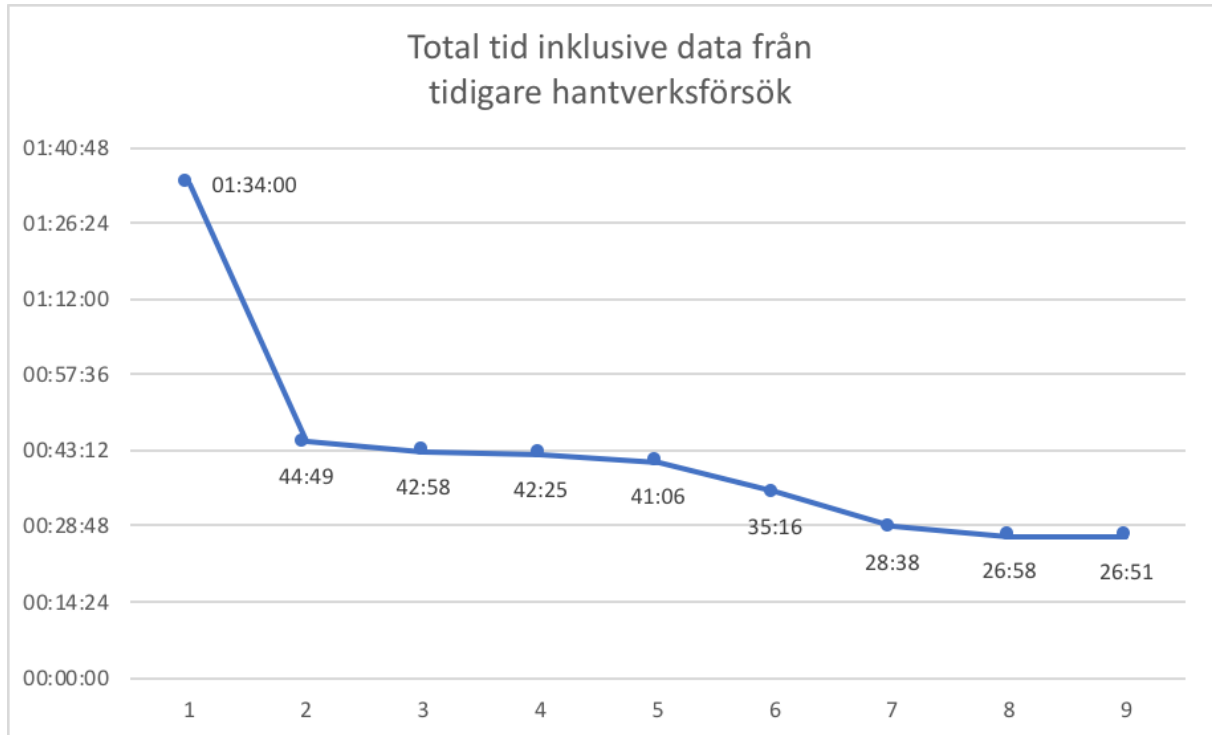
Dessa två förändringar i försök 5 och 6 stod för 27,8% av den totala tidsminskningen.

Försök 6–8

Efter ändringarna i *Metodiken* i föregående försök så ändrades inte *Metodiken* i dessa försök. Den lilla tidsskillnaden som blev beror på effektivisering av arbetsmoment. Total tidsskillnad mellan försök 6 och 8 var 3,9%.

3.2 Diskussion kring tidigare försök

Som tidigare nämnt så har jag utfört en hantverksfördjupning i en tidigare kurs. Under den fördjupningen så mätte jag tid på utförandet av en blyxtskarv, precis som i denna undersökning. Det är intressant att jämföra den tiden med tiderna från denna undersökning. Tyvärr finns inte data om *Logistiken* utan endast den totala utförandetiden.



Figur 8 Denna studiens resultat, punkt 2-9, jämfört med tidigare hantverksfördjupning, punkt 1.

Som syns i grafen ovan, *Figur 8*, så minskade tiden från tidigare hantverksförsök till första försök i denna undersökning med ca 50%. Detta beror troligtvis på många anledningar, en av dessa kan vara bättre förberedelse. Tack vare redan utfört hantverksförsök så fanns det en tydligare bild och plan på hur nästa försök skulle ske samt vilka metoder som skulle ändras. En stor ändring i *Metodiken* var att en bättre mall gjordes inför denna undersökning. Den nya mallen var så exakt att jag inte behövde tillpassa bitarna efteråt, medan den mallen som användes i hantverksförsöket gjorde så att förbindningen behövde efterjusteras inför tillpassningen. Dessa justeringar i hantverksförsöket tog 19 minuter, som jag genom den nya mallen undvek i denna undersökning.

Försökens förutsättningar var väldigt lika. Samma verktyg användes, samma arbetsbockar användes. Verktygen lades upp på en arbetsyta intill bockarna och båda utrymmena var väl belysta.

3.3 Diskussion kring undersökningen

En del av resultatet som överraskade var tidsskillnaden mellan försök 1 och 4. Mellan dessa försök ändrades inte *Metodiken* utan *Logistiken* förfinades och effektiviserades. Det var förvånande att tidsskillnaden mellan försök 1 och 4 var så liten relativt sett, eftersom jag trodde det skulle skilja mycket mer. Faktumet att jag själv blev överraskad över detta pekar på just en anledning till att denna undersökning gjordes. Det är väldigt svårt att veta hur mycket snabbare man blir efter övning utan att göra saker flera gånger. Som nämnt i syftet så är tanken att detta arbete ska hjälpa till med att räkna på jobb.

Denna studie visar att *Metodik* har en större påverkan på utförandehastigheten än *Logistik*. De mest betydande tidsbesparingarna uppnåddes genom förändringar i *Metodik*, medan förbättringar i *Logistik* hade en mer gradvis effekt.

Jag anser att verktyg och *Metoder* är beroende av varandra. Anledningen till att jag bara gjorde tre djupsnitt med fogsvansen är för att det tar mer tid att såga med fogsvansen jämfört med cirkelsågen. Men när jag ändrade till att använda cirkelsåg öppnade det upp för ändrade *Metoder* i senare steg, nämligen att slå bort material med klubba istället för att stämma bort med stämjärn. Verktyg möjliggör på detta sätt *Metoder*.

Det är högst personligt hur effektiv man är med ett givet verktyg, någon kanske föredrar yxa över stämjärn och klubba. Det här är vad som gör hantverk intressant, att det inte finns ett "bättre" eller "sämre" sätt. Det handlar om vad man är van och bekväm vid, hur kreativ man är i sitt verktygsanvändande och till vilken grad man behärskar sina verktyg.

En möjlig begränsning i denna studie är att resultaten bygger på en enskild hantverkarens arbetsmetoder. Olika hantverkare kan ha olika arbetssätt, vilket kan påverka generaliserbarheten av resultaten. Framtida studier kan därför inkludera flera deltagare för att validera resultaten ytterligare. Till dig som läsare så är mitt utförande inte en mall eller instruktioner i hur man mest effektivt gör en blixtskarv. Mitt sätt har fungerat för mig utifrån mina erfarenheter och kunskaper. Mina reflektioner och metodval är högst personliga.

Denna studie bidrar till en djupare förståelse av hur övning och reflektion påverkar hantverksmässig effektivitet, särskilt inom stolpverksbyggande. Genom att analysera utförandehastigheten i relation till *Logistik* och *Metodik*, ger studien insikter som kan vara användbara vid tidsuppskattning och optimering av hantverksprocesser. Studien visar på vikten av att stanna upp, reflektera och göra ändringar i utförandeprocessen för ökad effektivitet. Dessutom illustreras svårigheten i att hitta optimal *Metodik* och *Logistik* utan att testa sig fram.

4. SAMMANFATTNING

Denna uppsats undersöker hur övning och reflektion påverkar utförandehastigheten vid tillverkning av träförbindningar inom stolpverk, med fokus på en specifik förbindning, Blixtskarv. Syftet är att genom praktiska hantverksförsök belysa hur dessa faktorer kan förbättra arbetsprocessen och därmed leda till effektivare tidsberäkningar vid projektering av stolpverksarbeten.

Undersökningen genomfördes genom åtta hantverksförsök där data samlades in och analyserades utifrån begreppen Logistik och Metodik. Logistik refererar till den tid som spenderas på att förflytta verktyg och material mellan arbetsmomenten, medan Metodik fokuserar på den tid som spenderas på själva det praktiska hantverket, såsom påritning och sågning. Efter varje försök reflekterades det över de arbetsmoment som kunde effektiviseras till nästa försök.

Resultaten visar en tydlig minskning av den totala tidsåtgången, där den genomsnittliga tiden för att tillverka en Blixtskarv minskade från cirka 45 minuter till 27 minuter. Den största tidsminskningen observerades i försök 5 och 6, där metodförändringar och reflektioner efter varje försök ledde till mer effektiva arbetsflöden. Försök 5 innebar en ändring i metodiken genom att byta från fogsvans till cirkelsåg för vissa snitt, vilket sparade tid. Vid försök 6 implementerades ytterligare effektivisering genom att använda klubba för att slå bort material istället för att stämma det, vilket ytterligare minskade tidsåtgången.

Studien visar på betydelsen av att förbättra både metodik och logistik för att öka utförandehastigheten, samt hur reflektioner mellan varje försök kan bidra till kontinuerliga förbättringar. Resultatet understryker också hur erfarenhet och övning kan leda till effektivare arbetsprocesser, vilket kan vara användbart vid planering och uppskattning av tidsåtgång vid stolpverksprojekt.

5. REFERENSLISTA

Almevik, Gunnar, Höglund, Sara & Winbladh, Anna (red.) (2014). *Hantverkare emellan*. Mariestad: Hantverkslaboratoriet, [Göteborgs universitet]

Beemer, Will (2016). *Learn to timber frame: craftsmanship, simplicity, timeless beauty*. North Adams, MA: Storey Publishing

Elliott, Stewart. & Wallas, Eugenie. (2007[1977]). *The timber framing book*. Chambersburg, Pa.: Alan C. Hood & Co.

Institutet för språk och folkminnen (uå). *Vad är skillnaden mellan metod, metodik och metodologi?*. <https://frageladan.isof.se/faqs/22485> [2025-02-25]

Lassen, Ulrik Hjort (2021). *Bygga i stolpverk: historiskt, hantverksmässigt och hållbart*. Andra upplagan [Stockholm]: Vulkan

Lassen, Ulrik Hjort (2014). *The invisible tools of a timber framer: a survey of principles, situations and procedures for marking*. Diss. Göteborg : Göteborgs universitet, 2014

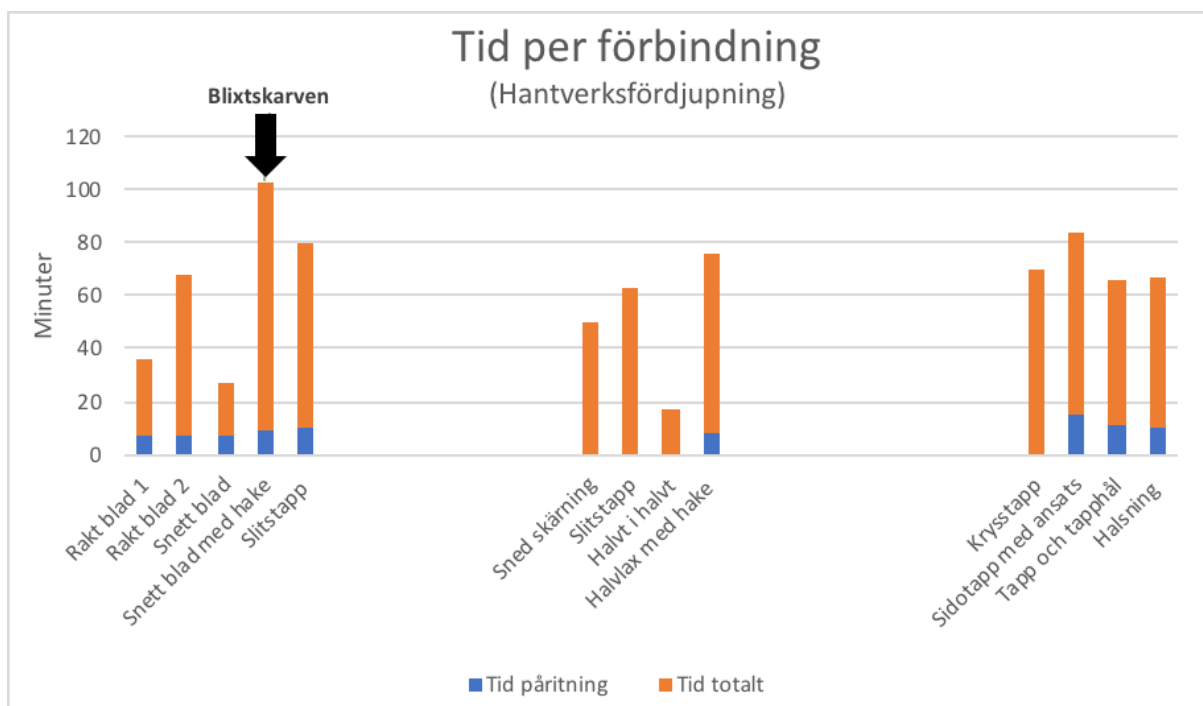
Stolpverk Norden (uå). *Vad är stolpverk*. <https://stolpverk.org/vad-ar-stolpverk/> [2025-02-12]

Svenska Akademiens Ordböcker (2021). *Logistik*. <https://svenska.se/so/?sok=logistik&pz=1> [2025-02-04]

6. FIGURFÖRTECKNING

Figur 1 till vänster. Flödesdiagram som visar utförandeordning i de praktiska försöken.....	17
Figur 2 till höger. Skiss som visar visuellt vad som sker i var moment.	17
Figur 3 Skiss visualiserar de arbetsmomenten som ingår i "Längdsnitt färdig med plan yta".	18
Figur 4 Skiss visualiserar de arbetsmomenten som ingår i "Hak färdigt".	18
Figur 5 Skiss visualiserar det arbetsmomentet som ingår i "Näbben färdig".	20
Figur 6 Graf som visar alla åtta försök. Hur lång tid de tog totalt samt hur mycket tid som gick åt Logistik.	21
Figur 7 Graf som visar den totala tiden, Metodik tiden samt Logistik tiden per försök. I denna graf ser man tydligt när Metodik och Logistik tider minskar, hur mycket och vid vilket försök. Observera att Logistiktiderna är på sekundäraxeln (till höger) medan de.....	22
Figur 8 Denna studiens resultat, punkt 2-9, jämfört med tidigare hantverksfördjupning, punkt 1.....	24

6. BILAGOR



Bilaga 1 Resultat av tidigare undersökning där 12 olika förbindningar tillverkades och tidsåtgången jämfördes. Blixtskarven tog överlägset längst tid att tillverka. Resultatet är anledning varför Blixtskarv användes i detta arbetes undersökning.



Bilaga 2 Länk till Youtube där var hantverksförsök som rådata finns inspelat. Skanna med mobiltelefon för att länkas vidare.



Total tid för detta försök: 44:44
 Total logistik tid detta försök: 09:35

2

Påritning	0-5:15	<u>05:15</u>	
	(1:11)		
Längdsnitt med cirkelsåg	6:26-8:26	<u>02:00</u>	
			(0:16)
Längdsnitt med fogsvans	9:51-10:58	<u>01:07</u>	12:41-13:16 <u>00:35</u>
	(0:35)		(0:16)
Vertikalsnitt hak övre	9:01-9:51	<u>00:50</u>	11:14-12:41 <u>01:27</u>
	(0:14)		
Putsa med stämjärn till slät yta	13:30-13:57	<u>00:27</u>	
	(1:45)		(0:10)
Vertikalsnitt hak nedre	15:42-16:18	<u>00:36</u>	17:53-18:17 <u>00:24</u>
Många snitt i haket	16:18-17:43	<u>01:25</u>	18:17-19:20 <u>01:03</u>
	(0:20)		(0:35)
Avverkning av material i hak	19:40-25:08	<u>05:28</u>	29:40-33:55 <u>04:15</u>
Putsnig till markeringar i hak	25:08-29:05	<u>03:57</u>	33:55-37:10 <u>03:15</u>
	(1:04)		
Såga näbben	38:14-40:09	<u>01:55</u>	
	(0:30)		
Tillpassning	40:39-42:58	<u>02:19</u>	

Total tid för detta försök: 42:58
Total logistik tid detta försök: 06:40

3

Påritning	0-4:30	04:30		
	↓ (1:15)			
Längdsnitt med cirkelsåg	5:45-7:50	<u>02:05</u>		
	↓ (0:22)			
Längdsnitt med fogsvans	8:12-9:15	<u>01:03</u>		
	↓ (0:31)		(0:05)	
Vertikalsnitt hak övre	9:46-10:26	<u>00:40</u>	12:18-13:23	<u>01:05</u>
	↓		↑	↓
Putsa med stämjärn till slät yta	-			
	↓ (0:27)		(1:28)	
Vertikalsnitt hak nedre	10:53-11:28	<u>00:35</u>	14:51-15:21	<u>00:30</u>
	↓		↑	↓
Många snitt i haket	11:28-12:13	<u>00:45</u>	15:21-16:13	<u>00:52</u>
	↓ (0:11)		↑	
Avverkning av material i hak	16:24-22:03	<u>05:39</u>	26:05-30:50	<u>04:45</u>
	↓		↑	↓
Putsning till markeringar i hak	22:03-25:46	<u>03:43</u>	30:50-34:10	<u>03:20</u>
	↓ (1:00)		↑	
Såga näbben	35:10-36:40	<u>01:30</u>		
	↓ (0:20)			
Tillpassning	37:00-42:25	<u>05:25</u>		

Total tid för detta försök: **42:25**
Total logistik tid detta försök: **05:28**

4

Påritning	0-3:31	<u>03:31</u>		
	(1:02)			
Längdsnitt med cirkelsåg	4:33-6:52	<u>02:19</u>		
	(0:23)			
Längdsnitt med fogsvans	7:15-8:40	<u>01:25</u>		
	(0:24)			
Vertikalsnitt hak övre	9:04-10:34	<u>01:30</u>		
Putsa med stämjärn till slät yta				
	(1:55)		(0:15)	
Vertikalsnitt hak nedre	12:29-12:58	<u>00:29</u>	14:32-15:05	<u>00:33</u>
Många snitt i haket	12:58-14:17	<u>01:19</u>	15:05-16:50	<u>01:45</u>
	(0:10)		(0:15)	
Avverkning av material i hak	17:00-24:00	<u>04:00</u>	27:48-32:25	<u>04:27</u>
Putsnings till markeringar i hak	24:00-27:33	<u>03:33</u>	32:25-35:55	<u>03:28</u>
	(0:50)			
Såga näbben	36:43-38:43	<u>02:00</u>		
	(0:23)			
Tillpassning	39:06-41:06	<u>02:00</u>		

Total tid för detta försök: 41:06
Total logistik tid detta försök: 05:37

5

Påritning	0-3:25	<u>03:25</u>		
	(0:55)			
Längdsnitt med cirkelsåg	4:20-6:00	<u>01:40</u>		
	(0:32)			
Längdsnitt med fogsvans	6:32-7:20	<u>00:48</u>		
	(0:50)			
Vertikalsnitt hak övre	8:10-9:30	<u>01:20</u>		
	(0:12)			
Putsa med stämjärn till slät yta	9:42-10:38	<u>00:56</u>		
	(0:11)			
Vertikalsnitt hak nedre	13:33-14:47	<u>01:14</u>		
	(0:32)			
Många snitt i haket	11:10-13:22	<u>02:12</u>		
	(1:03)			
Avverkning av material i hak	15:50-20:34	<u>04:44</u>		
	(0:14)			
		24:44-28:44	<u>04:00</u>	
Putsning till markeringar i hak	20:34-24:30	<u>03:56</u>	28:44-31:40	<u>02:56</u>
	(0:52)			
Såga näbben	32:32-33:55	<u>01:23</u>		
	(0:18)			
Tillpassning	34:13-35:16	<u>01:03</u>		

Total tid för detta försök: 35:16
Total logistik tid detta försök: 05:49

6

Påritning	0-3:33	<u>03:33</u>		
	(0:33)			
Längdsnitt med cirkelsåg	4:16-5:39	<u>01:23</u>		
	(0:30)			
Längdsnitt med fogsvans	6:09-6:29	<u>00:20</u>		
	(0:23)		(0:39)	
Vertikalsnitt hak övre	6:52-7:32	<u>00:40</u>	10:27-11:11	<u>00:44</u>
	(0:08)			
Putsa med stämjärn till slät yta	7:40-7:55	<u>00:15</u>		
	(0:39)			
Vertikalsnitt hak nedre	8:34-9:48	<u>01:04</u>		
	(0:07)			
Många snitt i haket	11:18-13:46	<u>02:48</u>		
	(0:26)			
Avverkning av material i hak	14:12-14:48	<u>00:36</u>	14:48-15:50	<u>01:02</u>
	(0:10)			
Putsnings till markeringar i hak	16:00-19:13	<u>03:13</u>	19:13-22:52	<u>03:39</u>
	(0:47)			
Såga näbben	23:39-25:02	<u>01:07</u>		
	(0:26)			
Tillpassning	25:28-28:39	<u>03:11</u>		

Total tid för detta försök: 28:39
Total logistik tid detta försök: 04:48

Bilaga 8 Rådata försök 6.

7

Påritning	0-3:25	<u>03:35</u>		
	(0:40)			
Längdsnitt med cirkelsåg	4:05-5:30	<u>01:25</u>		
	(0:32)			
Längdsnitt med fogsvans	6:02-6:32	<u>00:30</u>		
	(0:31)			
Vertikalsnitt hak övre	7:03-8:16	<u>01:13</u>		
	(0:07)			
Putsa med stämjärn till slät yta	8:23-8:47	<u>00:24</u>		
	(1:01)			
Vertikalsnitt hak nedre	9:48-10:44	<u>00:56</u>		
	(0:11)			
Många snitt i haket	10:55-12:41	<u>01:46</u>		
	(0:08)			
Avverkning av material i hak	12:49-13:14	<u>00:25</u>	13:14-14:57	<u>01:43</u>
	(0:11)		(0:10)	
Putsning till markeringar i hak	15:08-18:15	<u>03:07</u>	18:25-22:20	<u>03:55</u>
	(0:48)			
Såga näbben	23:08-24:15	<u>01:07</u>		
	(0:27)			
Tillpassning	24:42-26:58	<u>02:16</u>		

Total tid för detta försök: 26:58
Total logistik tid detta försök: 04:36

8

Påritning	0-2:49	<u>02:49</u>		
	(0:47)			
Längdsnitt med cirkelsåg	3:36-5:19	<u>01:43</u>		
	(0:31)			
Längdsnitt med fogsvans	5:50-6:10	<u>00:20</u>		
	(0:29)			
Vertikalsnitt hak övre	6:39-7:56	<u>01:17</u>		
	(0:10)			
Putsa med stämjärn till slät yta	8:06-8:54	<u>00:58</u>		
	(0:34)			
Vertikalsnitt hak nedre	9:28-10:18	<u>00:50</u>		
	(0:38)			
Många snitt i haket	10:56-12:24	<u>01:28</u>		
	(0:07)			
Avverkning av material i hak	12:31-13:23	<u>00:52</u>	13:23-14:21	<u>00:58</u>
	(0:12)		(0:24)	
Putsnings till markeringar i hak	14:33-18:02	<u>03:29</u>	18:26-21:48	<u>03:22</u>
	(0:40)			
Såga näbben	22:28-23:39	<u>01:11</u>		
	(0:20)			
Tillpassning	23:59-26:51	<u>02:50</u>		

Total tid för detta försök: 26:51
Total logistik tid detta försök: 04:12

Moment	1	2	3	4	5	6	7	8
Påritning	04:48	05:15	04:30	03:30	03:25	03:33	03:25	02:49
Längdsnitt	09:14	08:42	07:06	07:03	07:13	05:45	05:22	06:05
Längdsnitt logistik	05:04	02:16	02:13	01:49	02:29	02:13	01:50	01:57
Hak färdig	26:02	23:13	22:34	25:19	21:02	13:34	13:33	12:54
Hak logistik	03:05	02:50	02:25	02:35	02:10	01:22	01:31	01:55
Näbb färdig	03:05	02:59	02:30	02:50	02:15	02:09	01:55	01:51
Näbb logistik	01:00	01:04	01:00	00:50	00:52	00:47	00:48	00:40
Tillpassning	01:40	02:49	05:45	02:24	01:21	03:37	02:43	03:12
Tillpassning logistik	00:26	00:30	00:20	00:23	00:18	00:26	00:27	00:20
Total tid	44:49	42:58	42:25	41:06	35:16	28:38	26:58	26:51
Varav Logistik	09:35	06:40	05:58	05:37	05:49	04:48	04:36	04:52
Varav Metodik	35:14	36:18	36:27	35:29	29:27	23:50	22:22	21:59

% Snabbare från första till sista:

Total tid 60%

Logistik tid 51%

Bilaga 11 Bearbetad data som resultatet och diskussionen bygger på.