

Bacheloroppgave

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og teknologi

Trine Guribye & Adrian Moltu Steger

En studie av funksjon og tilvirkningsmåte for tappsammenføyninger i førindustriell fyllingsdør

Bacheloroppgave i Tradisjonelt bygghandverk

Veileder: Tomas Karlsson

Medveileder: Thor-Aage Kaminka Heiberg

Juni 2022



Trine Guribye & Adrian Moltu Steger

En studie av funksjon og tilvirkningsmåte for tappsammenføyninger i førindustriell fyllingsdør



Bacheloroppgave i Tradisjonelt bygghandverk
Veileder: Tomas Karlsson
Medveileder: Thor-Aage Kaminka Heiberg
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og teknologi



Kunnskap for en bedre verden

FORORD

Vi vil takke vår eksterne veileder Thomas Karlsson som har jobbet sammen med oss i Kongsberg og delt av sin erfaring og kunnskap. En takk går og til vår interne veileder Thor Aage Kaminka Heiberg som alltid kommer med gode innspill. Takk til Steven Carpenter for det presise smedarbeidet han utførte til rammesagen vi lagde. Jon Dalmo for tilvirking av sagblad og veiledning på filing av sag. En takk går også til Ivar Jørstad og Linn Mari Krogsrud for trivelige år på læringsarena ved Buskerud Bygningsvernssenter.

SAMMENDRAG

I denne oppgaven har vi undersøkt tappforbindelsene i en fyllingsdør. Vi har gått detaljert til verks og brukt vår bakgrunn som håndverkere aktivt i undersøkelsene. Undersøkelsene våre har bestått av arbeidsforsøk, dokumentasjon av verktøy og skriftlige kilder. Med bakgrunn i dataen fra undersøkelsene har vi lagt frem forslag på mulige verktøy og fremgangsmåter, som kan ha vært brukt i tilvirkingen av tappforbindelsen i vårt studieobjekt. En viktig del av dette arbeidet har bestått i å forsøke å lese og etterligne spor etter verktøy og undersøke hva disse sporene kan fortelle oss om fremgangsmåten og detaljer ved verktøyets anatomi. Vi har fått erfare at noen spor er lettere å lese enn andre og hvordan dette kan påvirke metoden som brukes ved innhenting av informasjon. Det igjen har påvirket hvor nært opp til studieobjektet en klarer å knytte undersøkelsene og resultatene.

ABSTRACT

In this study we have examined the mortise and tenon joints/ a tenon joint in an 18th century panel door. In these explorations we have focused on the details of the traces visible in these joints and drawn actively on our experience as craftspeople. We have gathered data and information through work trials, by documenting tools, and from studying written sources. Based on the analysis of these materials we identify what possible tools and methods that could have been used when crafting the mortise and tenon joint of our object of study. A key part of this work has been to investigate how the visible traces can be read and reproduced. Further we have explored what these traces can tell us about the procedure and details of the tool's anatomy. We have learned that certain traces are easier to read than others, and this readability can influence the method used for collecting data and how close one can link the results to the studied object.

INNHOOLDSLISTE

Forord	1
Sammendrag	1
Abstract	1
Ordliste	4
Innledning	6
Målsetting	9
<i>Hovedmålsetting</i>	9
<i>Forutsetninger</i>	9
Problemstilling	9
<i>Kommentar til problemstilling</i>	9
Avgrensing	11
Tidligere forskning og kunnskap om tema	13
<i>Litteratur</i>	13
<i>Rammesagens relevans og bruk i snekring</i>	14
Metode	17
<i>Fase 1 - Undersøkende</i>	17
<i>Fase 2 - Arbeidsforsøk</i>	17
<i>Fase 3 - Tolkning og forslag på mulig arbeidsmetode</i>	17
Materiale	18
<i>Beskrivelse av den "Gule Døra".</i>	18
<i>Demontering</i>	20
<i>Dokumentasjon av verktøy</i>	21
Rammesager/Kløyvsager	21
Rammesager fra Drammen Museum	22
Lokkbeitelen	29
Arbeidsforsøk	30
<i>Tapp</i>	30
Sagspor	31
Forskningsspørsmål	32
<i>Tapphull</i>	44
Hvor godt passer tapp til tapphull?	44
Hvilke flater som møtes?	45
Spor	46
Resultat	48
<i>Tapp</i>	48
Sag- prøver	48
Faktorer som påvirker sagspor	50
<i>Tapphull</i>	62
Oppgaven til tappkonstruksjonen	62
Nøyaktighetsgrad	62
Nagler	63
Kiler	63
Tuppen på Lokkbeitelen	64
Hogging av tapphull	65

<i>“Bestemor” – Rammesagen vår</i>	69
Diskusjon	71
<i>Tapp</i>	71
Forskningsspørsmål	71
<i>Tapphull</i>	77
Konklusjon	78
Videre undersøkelser	78
Tabelliste	78
Figurliste	78
Bideliste	79
Kilder	83
Vedlegg	85
Sager brukt i forsøk	85

ORDLISTE

TANNING OG TANNVINKEL

I denne oppgaven bruker vi ordet tanning for avstanden mellom toppen av hver tann.

Illustrasjonen viser også hva vi mener med tannvinkel.

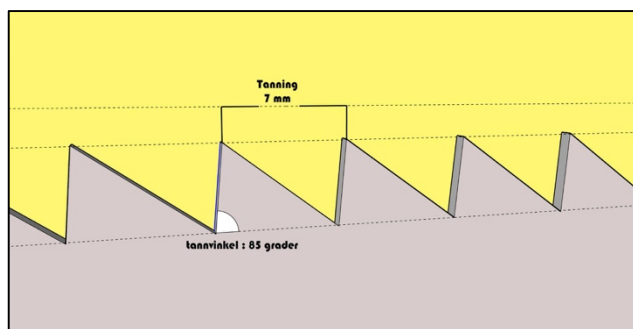


FIGURE 1 – ILLUSTRASJON AV TANNING

VIGGING

En sag er ofte vigget. Det innebærer at tennene er bøyd litt til siden. På illustrasjonen er de to første tennene vigget. Tennene vigges/bøyes annenhver gang til høyre og venstre.

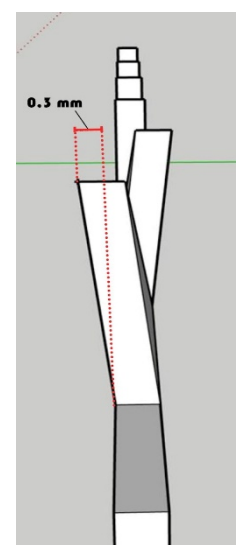


FIGURE 2 – ILLUSTRASJONEN VISER HVORDAN TENNENE ER VIGGET TIL HVER SIN SIDE

KLØYVTANNING

Kløvsag kutter på langs av fibre. Tennene vil fungere som mange små huggjern, som drar seg gjennom emnet og lager sagkuttet.

1. Skjæreflate
 2. Bunn av sagsnittet
 3. Side av sagsnittet
- A. Arbeidsretning, sagblad

NB! Illustrasjonen er uten vigg.

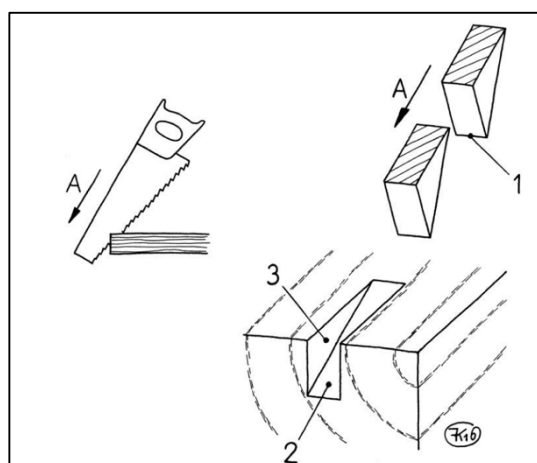


FIGURE 3 - VISER HVORDAN TENNER I EN KLØVSAG GÅR GJENNOM EMNET (KOLLENROTT, 2016, P. 8)



FIGURE 4 - ULIKE TANNINGSFORMER (DIGERNES, 1950)

Hvordan sagen kutter fibrene er avhengig av hvilke tanningsvinkel saken har og hvordan tenne er filt.

“Kløyvsaga likner universalsaga i tannsetning, men forkanten er enten loddrett eller noe underfilt (mindre enn 90 grader med ryggen).” (Digernes, 1950, p. 59)

LOKKBEITEL

Er et kraftig stemjern/tappjern som blir brukt til å lage tapphull i brede emner av tre.

DØRENS ULIKE DELER

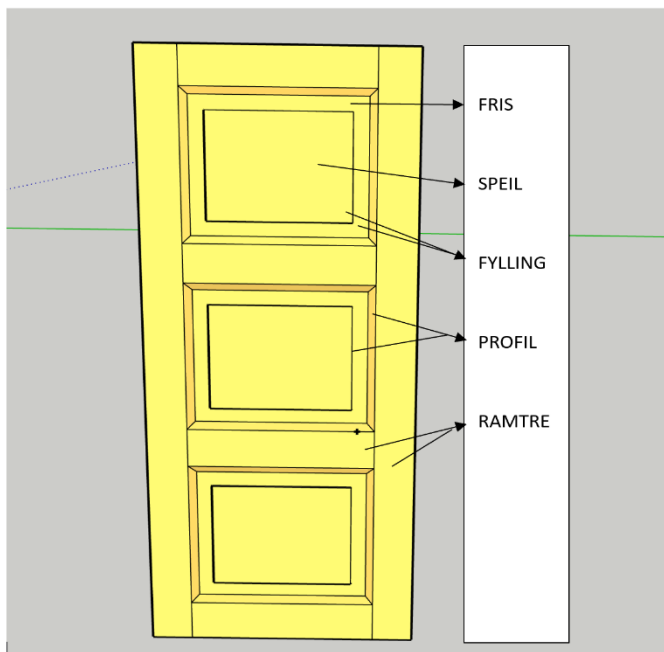


FIGURE 5 – NAVN PÅ DE ULIKE DELER AV EN FYLLINGSDØR

INNLEDNING

Motivasjonen for valg av tema i denne oppgaven var et ønske om å undersøke konstruksjonen av fyllingsdører som er tilvirket med håndverktøy.

Gjennom studiet Tradisjonelt Bygghåndverk ved NTNU har vi hatt vår læringsarena på Buskerud Bygningsvernssenter. Her har vi vært med på et prosjekt der vi har undersøkt og kopiert et Sandsværhus som ligger rett utenfor Kongsberg. Kopien av dette huset står nå på Lågdalsmuseet i Kongsberg og blir kalt Jutehaugen etter plassen originalhuset står. Gjennom dette arbeidet har vi registrert og dokumentert flere av dørene i huset. Vi fant også en del av en fyllingsdør nede i potetkjelleren. Den var sagd i to og kun den ene delen lå igjen. Da døren har samme farge som en av de andre dørene i huset, samt merker etter hengsler som likner de andre hengslene i huset, ser vi på det som sannsynlig at også denne døren er blitt brukt i Jutehaugen på et tidspunkt. Denne døren er allerede ødelagt og det gir oss stor frihet i forhold til undersøkelser og demontering. Derfor er den et godt egnet studieobjekt.

Stilmessige og konstruksjonsmessige valg som er tatt ved tilvirking av døren, samt spor etter verktøy tilsier at døren kan være fra begynnelsen av 1800 tallet. Vi finner kun spor etter bruk av håndverktøy og det er gode indikasjoner på at døren er produsert i en førindustriell håndverkstradisjon.

Gjennom vårt virke som håndverkere har vi erfart både å produsere nytt med maskiner, restaurere med maskiner og håndverktøy og produksjon kun med håndverktøy. Uansett hvilke kriterier som er førende i arbeidet vil en som håndverker som regel forsøke å:

- Forstå konstruksjonsmessige og estetiske krav
- Rasjonalisere og effektivisere arbeidsprosessen
- Oppnå nødvendig nøyaktighetsgrad

Vi vil forstå hvordan, men også hvorfor noe utføres på bestemte måter. Vi vil oppnå techne.

Aristoteles brukte ordet techne om en person som besitter en "produktiv holdning med et sant begrep" (Stigen & Rabbås, 2013, p. 157). Bøhn tolker dette i sin tekst til at en person har techne når hun vet hvordan noe lages men også hvorfor det lages slik. (Bøhn, 2022, p. 18)

"Som vi har sett handler techne om en kombinasjon av den praktiske kunnskapen om hvordan noe gjøres og den teoretiske kunnskapen om hvorfor det gjøres. Det handler altså om en praktisk og teoretisk forståelse av hvordan man utfører visse teknikker for bestemte formål" (Bøhn, 2022, p. 20).

“I følge Aristoteles er techne en intellektuell dyd som bare kan tilegnes og besittes av personer” (Bøhn, 2022, p. 18). Om en vet hvorfor en utfører visse teknikker på visse måter, vil en som håndverker kunne løse helt nye oppgaver ved at kunnskapen blir overførbart. I denne type forståelse er den teoretiske og praktiske delen nært knyttet sammen. Teche knyttes til personen og gjør at læring gjennom arbeid og videreføring fra en person til en annen gir mest mening.

Håndverk har en lang tradisjon med å overføre kunnskap fra en person til en annen. Det mest organiserte eksempelet på dette er mesterlære i laugene i byene. Laugene ble vanlig i de norske byene på 16-1700 tallet (Imsen & Winge, 1999). Læringen skjer gjennom etterligning og gjennom utførelse av arbeid. Dette er og metoden som brukes i dagens opplæring av snekkere. Denne formen for opplæring har blant annet vært med på å bevare kunnskap om sammenføringsteknikker, materialforståelse og konstruksjonsforståelse. Det er for eksempel fortsatt krav om å lage skuff med tapp og sink til svenneprøven i møbelsnekkerfaget. Det som har forandret seg mest er hvordan snekkeren arbeider og hvilke verktøy som brukes.

Når det kommer til førindustriell snekring og kunnskapen om hvordan, er denne formen for videreføring ikke lenger tilgjengelig for oss. Det er ingen “tradisjonsbærere” som har fått opplæring i bruk av håndverktøy og gjennom et langt yrkesliv opparbeida seg en rutinemessig forståelse og den analytiske tolkningen dette kan gi hos en håndverker. Det er, etter hva vi vet, ingen å etterligne og spørre om råd. Det mest nærliggende er å gå til objektet for å finne informasjon.

I slike undersøkelser må en trekke på sin håndverks erfaring (techne) og punktene over blir brukt som rettesnor i vår tolkning av observasjonene vi gjør.

The devil is in the details



BILDE 1 - BILDE AV JUTEHAUGEN I SANDSVØR

I vår oppgave har vi valgt å fokusere på tapp-forbindelsen i en spesifikk dør fra Jutehaugen.

For å snekre en tappsammenføyning på en rasjonell måte er det en fordel at en forstår hvordan konstruksjonen fungerer, hvor det er viktig å være nøye og hvor en ikke trenger å være så nøye. Hvilke verktøy egner seg best til å utføre oppgaven? I håndverk kan det være små endringer i hvordan et verktøy settes opp, hvordan det brukes, hvordan emnet festes osv. som kan gjøre en forskjell i forhold til hvor rasjonelt/effektivt et håndverk utføres.

Vi har i vår oppgave valgt å fokusere på tapp-forbindelsen i en spesifikk dør da vi ville spisse våre undersøkelser.

Vårt mål er at vi gjennom denne Bacheloroppgaven skal oppdage noen slike snekkertekniske detaljer som vil kunne gjøre tilvirking av tapp og tapphull med håndverktøy lettere og mer effektivt.

MÅLSETTING

HOVEDMÅLSETNING

Få en bedre forståelse for tilvirking av, og funksjonen til tappsammenføyninger i fyllingsdører fra førindustriell tid.

FORUTSETNINGER

- At forsøkene våre er etterprøvbare
- At prøvene våre blir godt dokumentert slik at andre kan lese og tolke dem
- At verktøy som er brukt er dokumentert på en måte som gjør at andre kan lage/finne liknende verktøy.

PROBLEMSTILLING

Hvordan kan verktøyspor i en tappforbindelse si noe om verktøyet og arbeidsmetoden som er brukt?

For å komme frem til et svar på problemstillingen har vi hatt behov for å sette opp flere konkrete forskningsspørsmål:

- Er tappen i original-døra sagt med grindsag eller rammesag?
- Er sagen et samarbeidsverktøy? Har en sagt to sammen?
- Hvilke tanning og viggning har sagbladet hatt?
- Har tanningen og viggningen vært jevn?
- Hvilke fremgangsmåter har vært brukt for å fjerne materiale i tapphull?
- Hvilken nøyaktighetsgrad har håndverkeren lagt seg på i de ulike delene av tap sammenføyningen?
- Hvordan fungerer tapp-konstruksjonen?

KOMMENTAR TIL PROBLEMSTILLING

Vi har ikke klart å finne skriftlige kilder fra før industrialiseringen som detaljert beskriver arbeidsprosessen rundt tilvirking av tapp og tapphull i fyllingsdører. Mangelen på tilgjengelig

beskrivelse av arbeidsprosess gjør at vi går til studieobjektet og verktøyene som våre hovedkilder i denne oppgaven.

Vi bestemmer oss for studieobjektet „den gule døra”, før vi har noe bestemt tema eller problemstilling vi vil jobbe med. Vi demonterer døra og forsøker å være åpne i forhold til eventuelle problemstillinger og forskningsspørsmål underveis i undersøkelsene. Vi ville se om det var et tema som kunne dukke opp og peke seg ut som engasjerende og interessant.

Med problemstillingen vil vi forsøke å finne en metode der en aktivt bruker arbeidsforskning som et hjelpemiddel i hvordan vi leser og tolker spor etter verktøy i tapp og tapphull.



BILDE 2 – DEN GULE DØREN SOM VI FANT I KRYPKJELLEREN PÅ JUTEHAUGEN

AVGRENSING

Materiale

Vi har ikke lagt spesielt vekt på hvilke materialkvaliteter vi har brukt . Vi har både jobbet i furu og gran ettersom hva vi har hatt tilgang til. Vi har tenkt at så lenge vi holder oss til disse to tresortene vil prøvene bli like nok til å kunne lese spor etter verktøy og sammenlikne med original tapp/tapphull

Sager

Når det gjelder sagerne vi har registrert og prøvd har dette også vært styrt av hva vi har hatt tilgang til. I starten av oppgaven gikk vi bredt ut og gjorde prøver av de fleste langvedsagene vi fant på NTNU «Stille Verksted» på Kalvskinnet i Trondheim.

På grunn av sporene i disse forsøkene gjorde vi en avgrensning på at vi ville fortsette forsøkene med kun rammesager og grindsager med langved tanning. Variablene blir størrelse på tanning, tanningsvinkel, vigging, filing og festing av emne.

Rammesager

Vi har dokumentert noen rammesager. Da har vi konsentrert oss om sager fra området i nærheten av Jutehaugen og Kongsberg. Vi vet ikke hvor døren er blitt produsert, men ser på det som sannsynlig at den er blitt lagd lokalt derfor syns vi det var mest interessant å ta kontakt med Lågdalsmuseet og Drammens Museet i denne sammenheng. På Drammen Museum fant vi flere rammesager, av disse har vi dokumentert 6 stykker.

Vi har ikke fått mulighet til å sette opp eller prøve noen av sagerne fra Museet i Drammen, dessverre, men har hatt tilgang på en rammesag fra VITI Musea på Sunnmøre.

Det å ha tilgang på en eldre sag som en kan sette opp og bruke har vært til stor hjelp for oss i denne oppgaven.

Grindsager

Vi har ikke funnet grindsager med større tenner enn 5mm

Planene var å få lagd opp grindsagblad med 7mm tanning og lage sag-prøver. Dette har vi ikke fått gjort. Vi har ikke funnet eksempler på langved grindsager med så stor tanning, men materialet vi har sett på har også vært veldig begrenset.

Et kildemateriale: Døra

Ved at vi kun tar for oss en dør blir det en avgrensning på hva vi generelt kan si om dører i denne tidsperioden. Ved å utføre detaljerte undersøkelser og dokumentere disse godt håper vi at disse funnene kan brukes av andre i mer kvantitative undersøkelser.

Lokkbeitel

Vi har brukt 3 ulike lokkbeitler i våre undersøkelser. Vi har vært mest opptatt av detaljene ved lokkbeitelens utforming og hvordan disse påvirker arbeidsmetoden.

Båndsgag

Vi har utelukket båndsgag på grunn av variasjonen i vinklingen av sagsporene i tappen. (Bilde 3)

Fastspenning av emne

Vi har reflektert rundt erfaringene vi har gjort med hvordan innfesting av emne kan påvirke resultat både ved saging og tilvirking av tapp hull.

Vi har prøvd ulike festemetoder. Dette er et stort tema. Det viktigste for oss har vært et emnet er godt festet og vinkelrett under arbeid.



BILDE 3 – BILDE AV SAGSPOR PÅ TAPP, LINJALEN STÅR 90° PÅ EMNET.

Oppmerking

Vi har ikke tatt for oss oppmerking og beskrivelse av de ulike stegene i arbeidet ved tilvirking av tapp og tapp hull. Dette er nøye og godt forklart i både Masteren til Tomas Karlsson (Karlsson, 2013) og i Bacheloren til Håkon T. Fjågesund og Peter Brennvik (Brennvik, 2019).

TIDLIGERE FORSKING OG KUNNSKAP OM TEMA

LITTERATUR

I sammenheng med arbeidet til denne Bacheloren har vi funnet noen tekster som tar for seg temaet: Tilvirking av dører i førindustriell tid.

Vi har blant annet brukt Thomas Karlsson sin tekst:

«Ramverksdörr – en studie i bänksnickeri». (Karlsson, 2013)

I denne teksten beskrives blant annet en metode for tilvirking av tapphull, som vi har brukt som utgangspunkt i våre arbeidsforsøk. I avhandlingen beskrives også tilvirking av tapp men med hovedfokus på de ulike stegene i utformingen. Selve handlingen å sage er ikke detaljert beskrevet.

Peter Brennvik og Håkon T. Fjågesund (NTNU) har skrevet bacheloren;

“Kva kan ei dør fortelje om korleis ho vart snikra? - Forslag til opphavleg arbeidsgang og verktøybruk, basert på gransking av ei 1700-tals fyllingsdør.” (Brennvik, 2019)

I beskrivelsen av denne arbeidsprosessen er de innovert saging av tapper og uthogging av tapphull, som er relevant litteratur for vår oppgave. Denne oppgaven har og vært interessant i forhold til arbeidsprosessene de foreslår med bakgrunn i spor de finner på dørene.

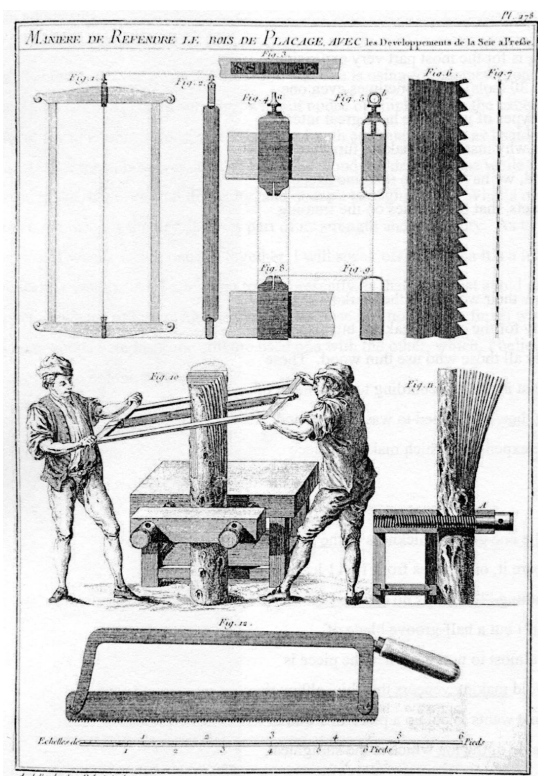


FIGURE 6 – ILLUSTRASJON AV RAMMESAG(ROUBO, 1771)

«L' Art Du Menuisier: The Book of Plates.»

(Roubo, 1771)

Denne boken har vi brukt som kilde for å få bedre forståelse av ulike tannvinkler for kløyvsager. Den går også inn på andre relevante tema som viggning og fastsetting av emne.

«Handbok i Sløjd.» (Digernes, 1950)

I denne boken har vi funnet nyttig informasjon om selve sagbladet, tanning, tannvinkler og viggning.

«The Teacher's hand-book of sløjd.»(Salomon et al., 1891)

Denne boken her har gitt oss mye nyttig informasjon om viggning, filing og hvordan sagtennene virker på treverket.

RAMMESAGENS RELEVANS OG BRUK I SNEKRING



BILDE 4 – TO BILDER AV FRESKOMALERIER – BUILDING NOAH'S ARK (ROETTGEN, 1996)

Rammesager har eksistert lenge og man kan finne rammesager representert på freskomalerier langt tilbake på 1400-talet. Man ser ofte at det er to personer som bruker rammesag, en som drar og en som skyver.

På midten av 1700-tallet ble det utviklet store vanndrivende rullevalser i England og andre deler av kontinentet. Disse kunne produsere brede plater av stål slik at en kunne stemple ut store og stabile sagblad (McGeough, 2019).

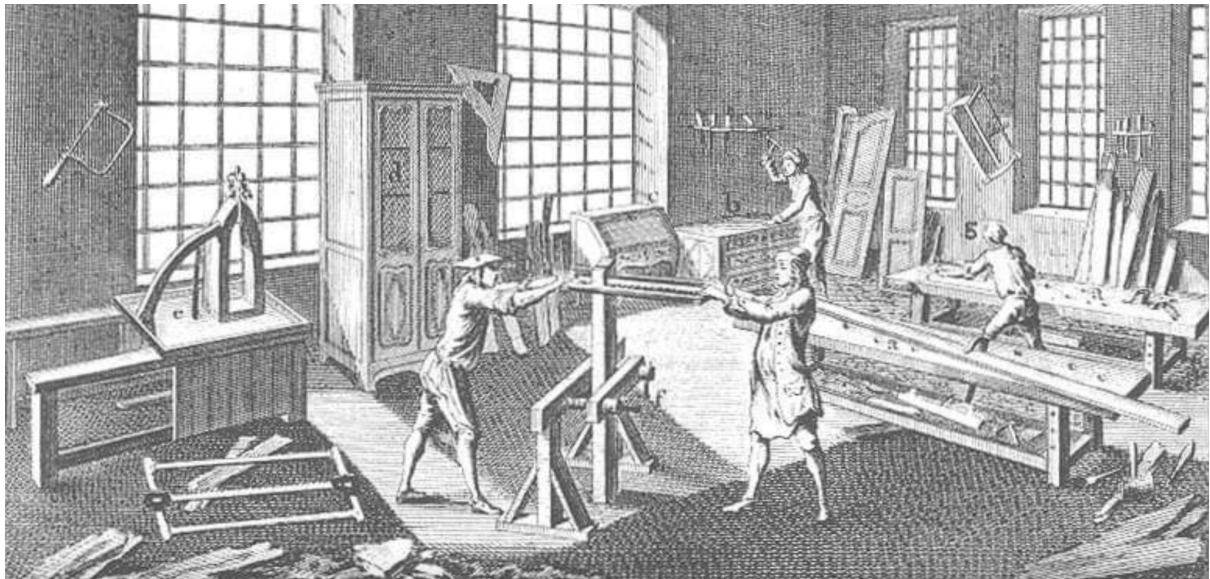
Før denne teknologien fantes var sagbladet avhengig av å stå i en ramme og ved hjelp av en form for strammemekanisme kunne man stramme og stive av bladet.

Rammesagen var i bruk og har hatt sin relevans fra før Kristi fødsel og til ut på slutten av 1800-tallet (Foslie, 2019).

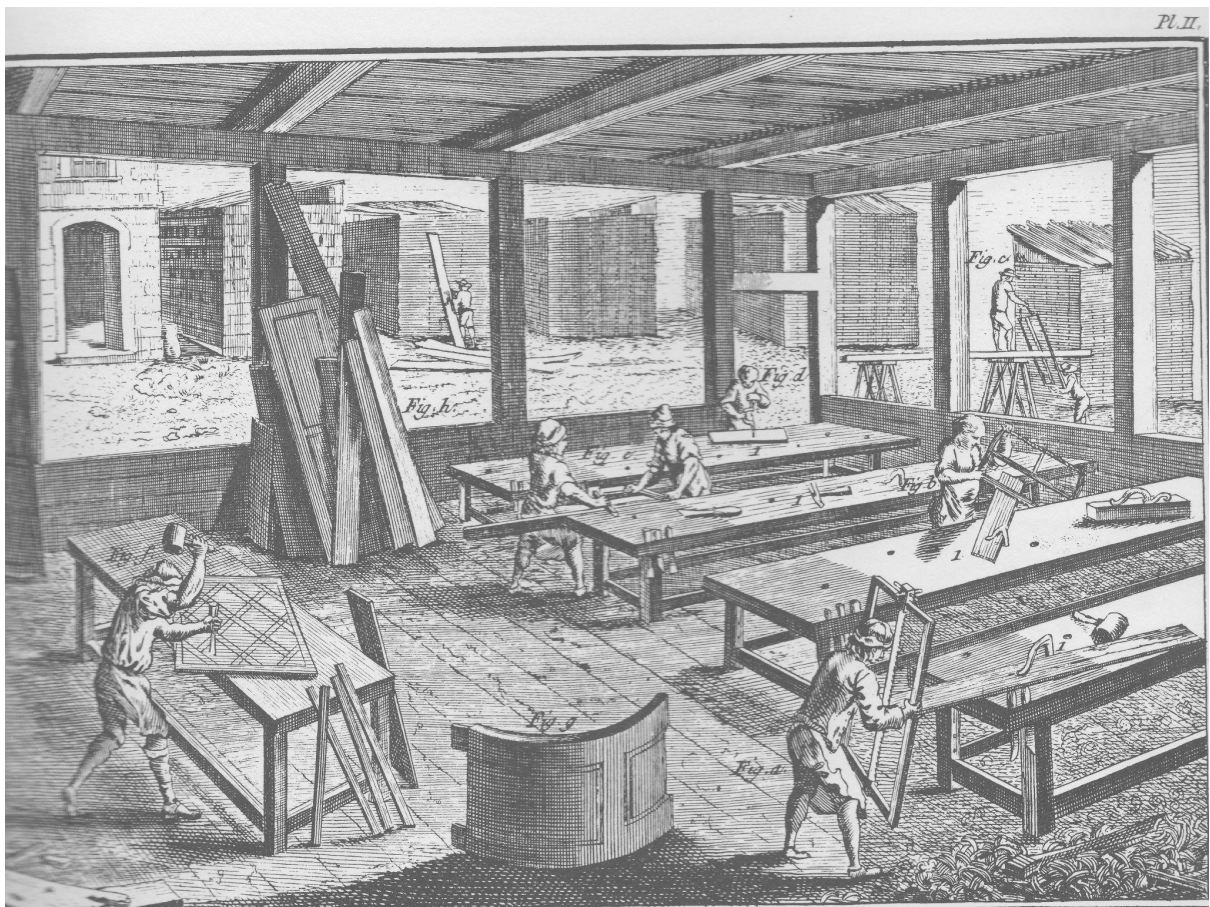
“Complete monopoly of timber conversion was never asserted by reciprocating gang-saw mills. Laborious, slow and wasteful, ancient pit-sawing methods showed remarkable persistence and staying power. Towards the very end of the last century (1 894) an English observer stated :23 In isolated districts ... these pit-saws are in considerable use, even at the present time. Even in the United States hand sawyers were ripping boards until the 1 820s. Pit-sawing thus long outlived the sawmill that once had threatened to supersede it.”
(Jones et al., 1961, p. 27)

I følge Roubo er rammesager også blitt brukt til å kløyve finer, og disse sagene har veldig lite eller ingen vigg. Det ble saget på øyemål. Først skjært mange startspor på toppen av emnet, så ble det saget tynne finér, en etter en (Roubo, 1771, p. 278).

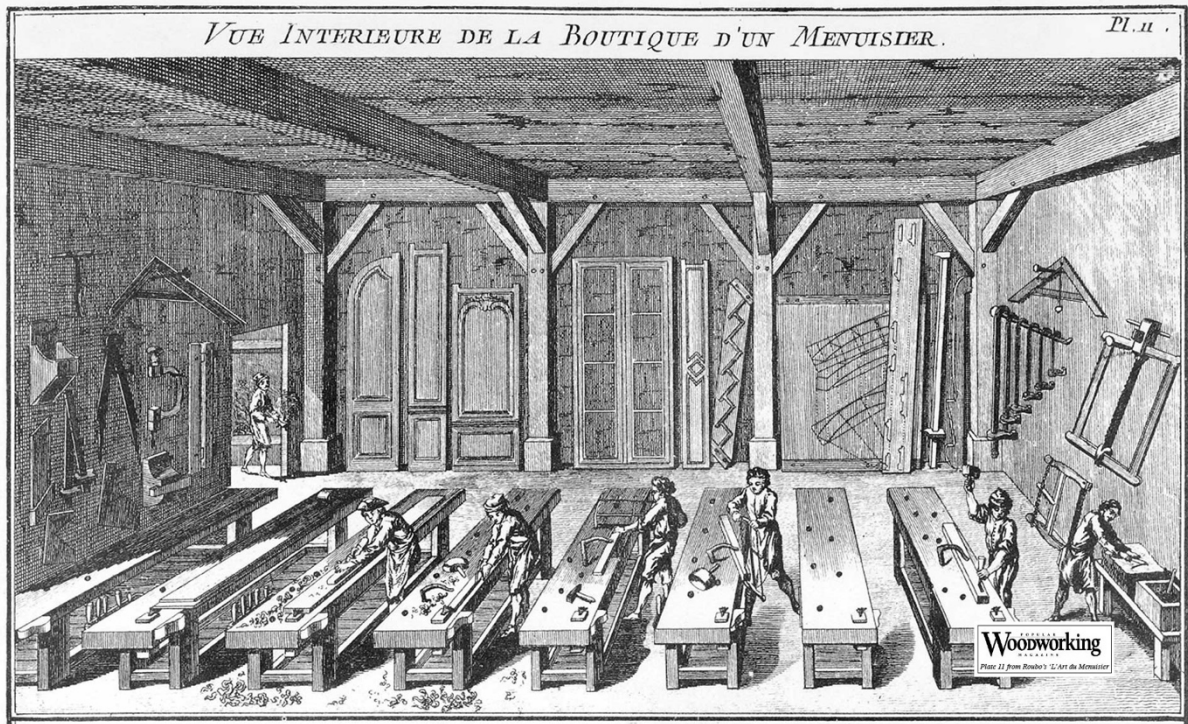
Rammesager er å finne avbildet på mange illustrasjoner av ulike snekkerverksteder. En kan kanskje kalle den forgjengeren til dagens bordsag. Rammesagen er godt egnet til å splitte og dimensjonere ulike emner.



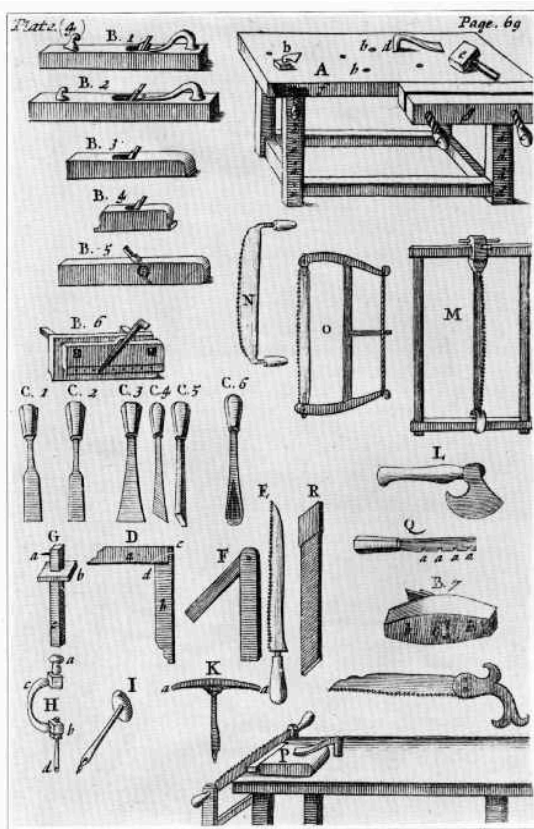
BILDE 5 – HER SER VI TO PERSONER SOM SAGER MED EN RAMMESAG OG SOM HOLDER PÅ Å KLØYVE ET EMNE (BROWN, 2018).



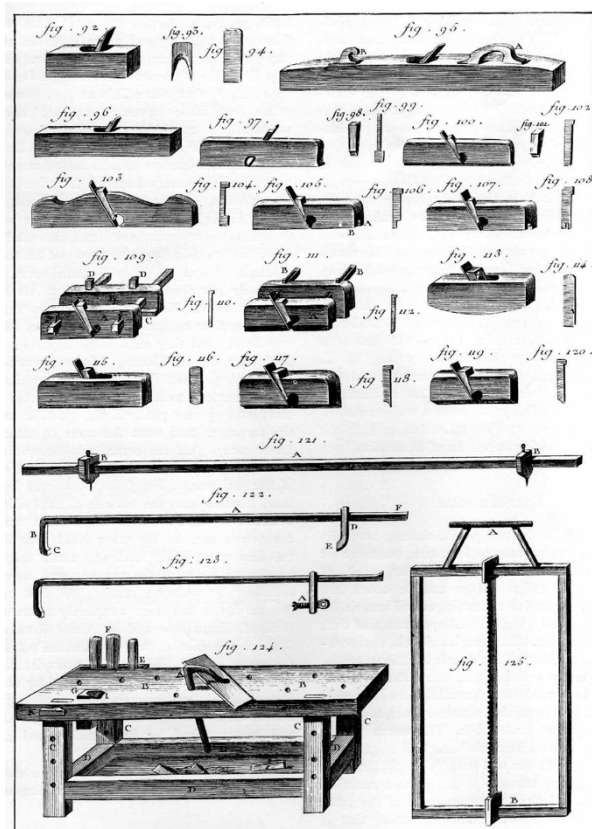
BILDE 6 – INNE I ET SNEKKERVERKSTED PÅ MIDTEN AV 1700-TALLET, RAMMESAGEN ER I BRUK NEDE TIL HØYRE. (DEFERT, APROX - 1750)



BILDE 7 – INNE I ET 1700-TALS SNEKKERVERSTED. RAMMESAGEN HENGER PÅ VEGGEN TIL HØGRE I BILDET. (ROUBO, 1771)



BILDE 8- DIVERSE SNEKKERVERKTØY – RAMMESAGEN ER REPRESENTERT (M) (MOXON, 1703)



BILDE 9 – DIVERSE SNEKKERVERKTØY – RAMMESAGEN ER REPRESENTERT NEDE TIL HØYRE. (DIDEROT, 1769)

METODE

Vårt studie av den "Gule døra" kan deles inn i ulike faser.

FASE 1 - UNDERSØKENDE

Undersøkende fase for å arbeide frem tema og problemstilling.

Måten vi har tilnærmet oss objektet har vært eksplorativt. Ved å demontere og studere døren og ved hjelp av vår forkunnskap som håndverker har vi oppdaget interessante detaljer ved døren som vi ønsket å fordype oss i. Ut i fra det vi ser har vi utviklet forskningsspørsmål og teorier om plausible verktøy og arbeidsprosesser.

FASE 2 - ARBEIDSFORSØK

Hypotesen blir at vi gjennom å fortsette med arbeidsforsøk, der vi prøver å etterligne sagsporene og sporene i tappullet, kan komme med et forslag på hvilke type verktøy og arbeidsmetode som har vært brukt.

Vi har også en forståelse av at erfaringen vi tilegner oss gjennom arbeidsforsøkene vil hjelpe oss i å lese verktøy-sporene i studieobjektet.

I tillegg bruker vi skriftlige kilder som utgangspunkt for uttak av materiale i tappull, viggning av sag og filing av tanningsvinkler.

FASE 3 - TOLKNING OG FORSLAG PÅ MULIG ARBEIDSMETODE

Ved å sammenfatte informasjonen vi har hentet inn gjennom skriftlige kilder og arbeidsforsøk og vår tolkning av sporene i originaldøren legger vi frem et forslag på hvilke verktøy som kan ha vært brukt. Hvilke detaljer ved verktøyet vi anser som viktige og hvordan verktøyet kan ha vært brukt.

Kommentarer til metode:

Vi har kun et studieobjekt og i denne studien forsøker vi ikke å komme med generelle påstander om snekring av tapp og tappull. Vi har likevel satt oss et mål om at våre undersøkelser skal være så godt dokumentert at de senere kan brukes i mer kvantitativ forskning.

MATERIALE

BESKRIVELSE AV DEN "GULE DØRA".

Vårt studieobjekt er en del av en dør. Hvordan resten av døren har sett ut vet vi strengt tatt ikke. Om døren har stått mellom svalgang og finstue på Jutehaugen, så fins der spor her som kan tilsa at døren har hvert rundt 170cm høy.

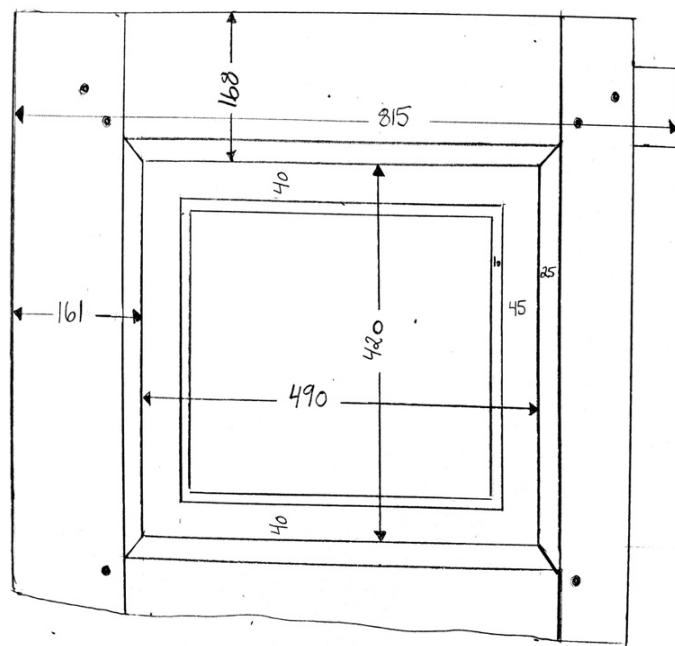


FIGURE 7 – TEKNISK TEGNING AV DØRDEL MED HOVEDMÅL (ER TEGNET MÅLESTOKK 1:50 , MÅL ER I MM.



BILDE 10 – DØRA SETT FRA HENGSELSIDE/FRAMSIDE



BILDE 11 – DØRA SETT FRA BAKSIDE

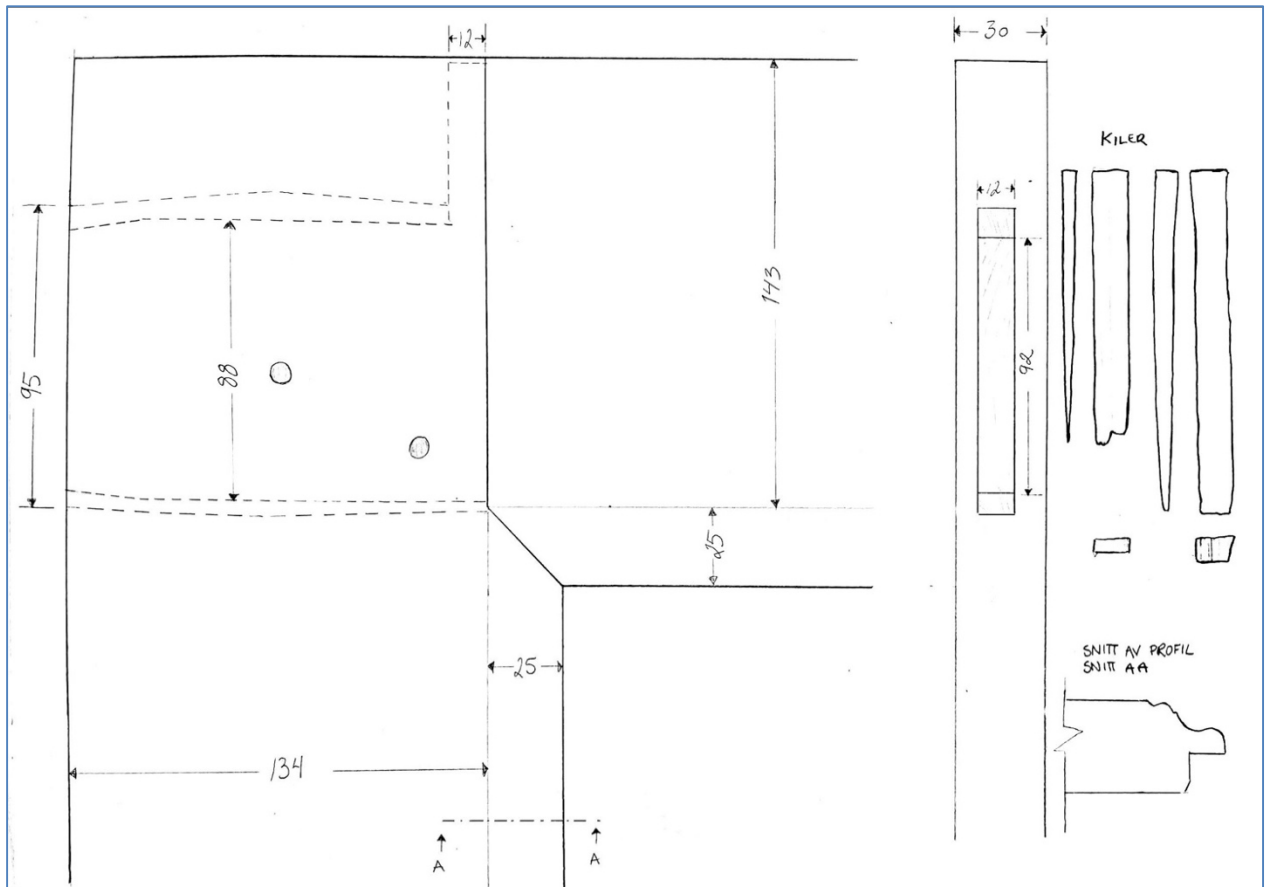


FIGURE 8 - DETALJTEGNING AV TAPPFORBINDELSE G4 (TEKNISK TEGNET 1:1, MÅLSATT I MM)

Døren kan ha vært en trefyllingsdør. Fyllingen er felt inn i ramtreet not mot not, slik at døren har ulikt uttrykk fra den ene og andre siden. Ramtreet på den gule siden av døren har en karnissprofil. Helhetlig er dørens estetiske uttrykk stramt og litt «minimalistisk». Eneste stedet en finner buede former (bortsett i karnissprofilen som har litt rokokko «svung») er på avtrykk etter hengslet som har et mer organisk preg. Hengslene kan ha vært bladhengsler/flyndrehengsler som ble vanlig etter 1750 (Drange et al., 1994, p. 233).

Jutehaugen ble bygd på begynnelsen av 1800 tallet (i følge branntakst og spor i huset) så stilperioden empire med litt ettersleng av rokokko detaljer kan passe fint sånn tidsmessig. Døren kan være original fra husets oppføring.

DEMONTERING



BILDE 12 – DØRA NÅR DEN ER TATT I FRA HVERANDRE

Den gule døren og tappene er studieobjektet som disse undersøkelsene tar utgangspunkt i. Nærmere bestemt sporene etter sag som vi finner på tappene i ramtreet og spor etter lokkbeitel i tapphullet.

DOKUMENTASJON AV VERKTØY

RAMMESAGER/KLØYVSAGER

I digitalt museum og i museenes registreringer brukes benevningen rammesag både om sager som brukes i oppgangssager, maskindrevende sager og mindre sager til bruk på verksted. Det som er felles er at sagbladet har kløyvtanning og er spent opp i en ramme. Sagene vi har registrert er rammesager som har vært brukt på ulike snekkerverksteder. Sagene har ulike størrelser og innfestning av sagblad i ramme. Hvordan rammen tappes sammen er og litt varierende. Det som går igjen er at rammen er satt sammen av tapper som svekker rammeverket minst mulig og at innfestingen av sagbladet er robust og sterkt. Innfestingen har også den doble funksjonen av å både strekke/stamme sagbladet, samtidig som den holder ramme-konstruksjonen sammen.



BILDE 13 – ENDESTYKKE PÅ RAMMESAG DM. 09072



BILDE 14 - TOPP AV RAMMESAG DM. 14356

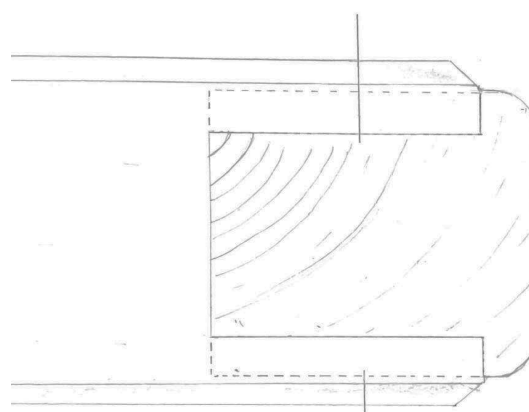
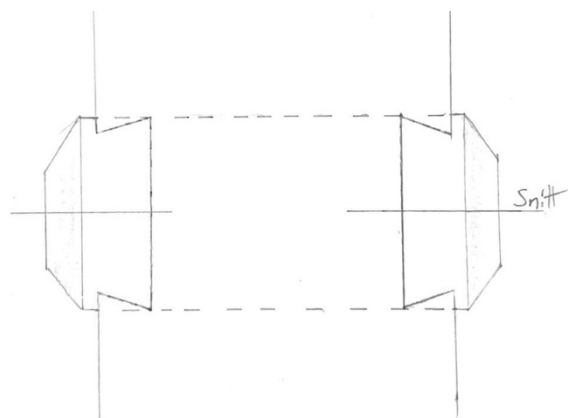


FIGURE 9 – EKSEMPEL PÅ FORBINDELSE MELLOM SIDEVANGE OG ENDESTYKKE. VENSTRE: SETT OVENFRA – HØGRE: SETT FRA SIDEN.

RAMMESAGER FRA DRAMMEN MUSEUM

Sag (Magasin nr.)	Mål innv. Ramme (cm)	Bladhøgde (mm)	Bladtjukkelse (mm)	Tanning (mm)	Tannvinkel (grader°)	Vigg (mm)
DM. 14356	H: 141,0cm B: 29,5 cm	100	0,8	6	80	0,1 - 0,2
DM. 5342	H: 129,3 cm B: 30,3 cm	110	0,8	8 -> 9	85 - 89	0,1 - 0,2
DM. 14263	H: 131,8 cm B: 38,2 cm	110	0,8	6 -> 8	82 - 84	0,3 - 0,4
DM. 06089	H: 125,5 cm B: 20,0 cm	110	0,7 - 1	7 -> 8	80 - 81	0,1 - 0,3
DM. 09072	H: 139,5 cm B: 32,4 cm	110	0,9	6	86 - 87	0,2 - 0,3
DM. 18842	H: 127,5 cm B: 32,5 cm	70	1	6,5 -> 7	65 - 72	0,2 - 0,3

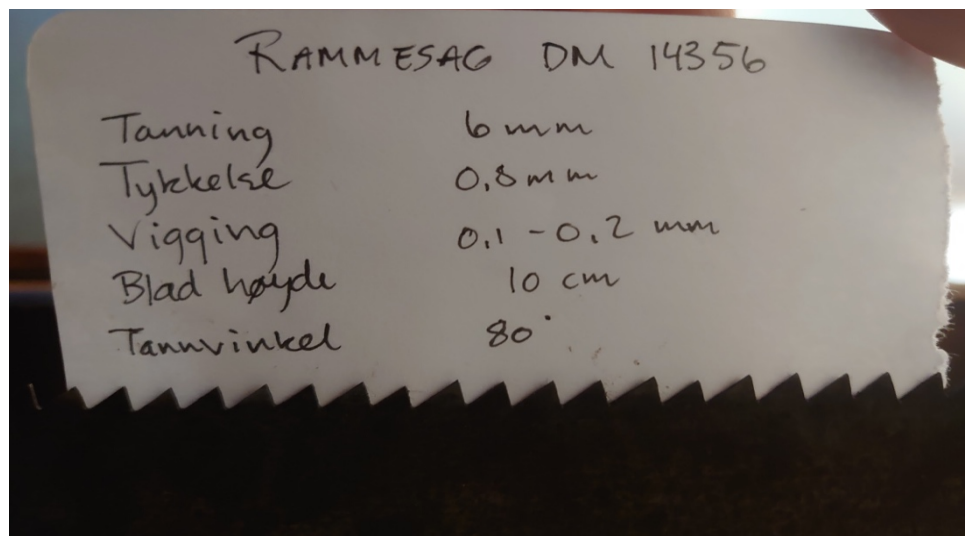
TABELL 1 – OVERSIKT MED DETALJ INFORMASJON AV DE ULIKE RAMMESAGENE VI REGISTRERTE PÅ DRAMMENS MUSEUM.

DM 14356

- Sagen er fint og nøyaktig laget.
- På tappene inn i tverrstykket er sporene gradet.
- Festing av blad med 3 muttere på hver side.
- En stor firkantmutter i hver ende utvendig for å stramme bladet.
- Sidevangene er satt sammen med endestykket med en u-formet forbindelse
- Endestykker: Løvtre (bjørk)
Vanger: Bartre (furu)
- Mål innvendig ramme -
H: 141cm B:29,5cm



BILDE 15 – RAMMESAG DM.14356



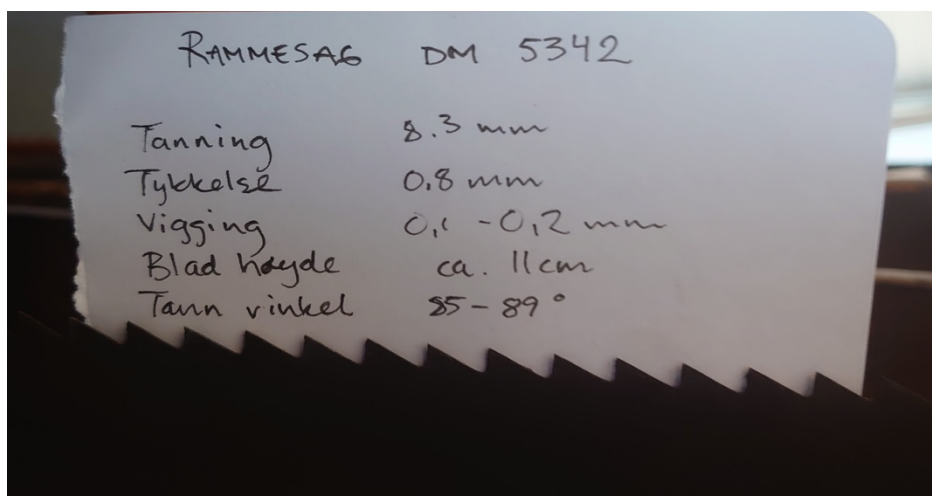
BILDE 16 – DETALJ INFO. RAMMESAG DM 14356

DM 5342

- Sagen er fint laget og presist laget, med buet endestykke på hver side.
- To 8-kant muttere stammer bladet, en på hver ende.
- Bladet er festet i "kloa" med en stor mutter og solide jernbrakett/plater som klemmer om bladet.
- Sidevangene er satt sammen med endestykket med en u-formet forbindelse.
- Endestykker: Løvtre (bjørk)
Vanger: Bartre (furu)
- Mål innvendig ramme.
H: 129,3cm B: 30,3cm



BILDE 17 – RAMMESAG DM. 5342



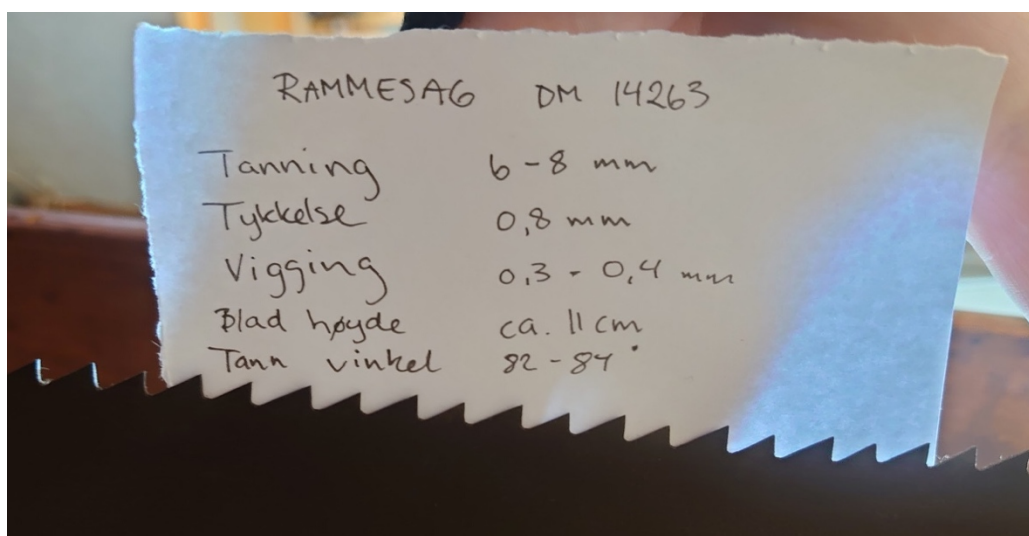
BILDE 18 – DETALJ INFO. RAMMESAG DM 5342

DM. 14263

- Sagen er fint og presist lager, flotte handtak og sidevangene er felt vakkert inn i endestykket.
- Stor firkantet mutter i hver ende fungerer som stramming for bladet. Under mutteren finner vi en stor oval skive som er felt ned i treverket.
- 1 større mutter strammer jernbraketter/plater som klemmer om sagbladet.
- Sidevangene er satt sammen med endestykket med en u-formet forbindelse.
- Endestykker: Løvtre (bjørk)
Vanger: Bartre (furu)
- Mål innvendig ramme -
H: 131,8cm B: 38,2cm



BILDE 19 – RAMMESAG DM. 14263



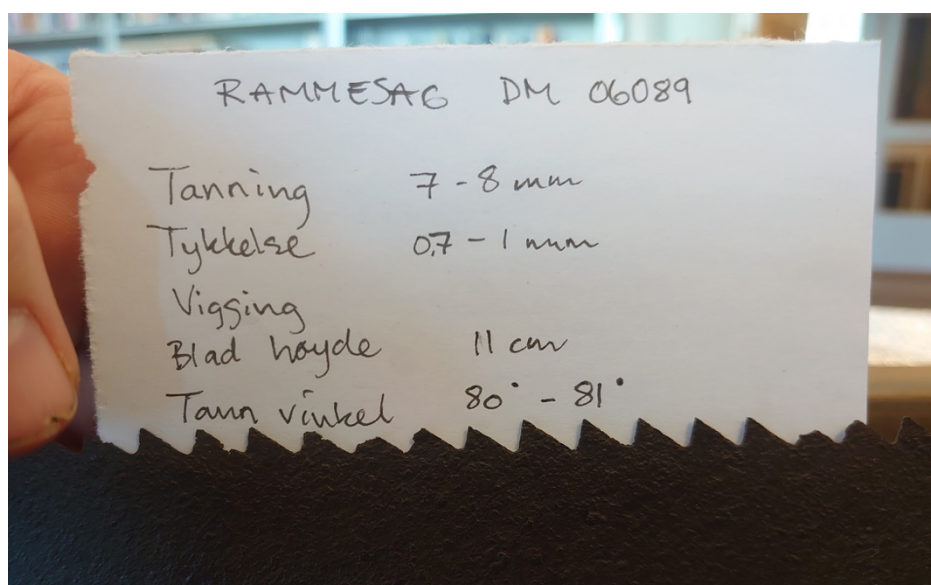
BILDE 20 – DETALJ INFO. RAMMESAG DM. 14263

DM. 06089

- Sagen er lagd litt grovere og mindre presis laget enn de andre sagene vi har registrert.
- Sagbladet er skadet, og har variert tykkelse. Også en del gravrust.
- Stor firkantmutter utv. Sagbladet er festet til klo med 3 bolt/mutter.
- Ubehandlet treverk.
- Klosse er montert innvendig ved sagblad feste. Mulig for å stabilisere sagbladet mot vridning.
- Liten kile er slått inn ved gjennomgang av strammemekanismen.
- Endestykker: Løvtre (bjørk)
Vanger: Bartre (furu)
- Sidevangene er satt sammen med endestykket med en u-formet forbindelse
- Mål innvendig ramme -
H: 125,5cm B: 20cm



BILDE 21 – RAMMESAG DM.06089



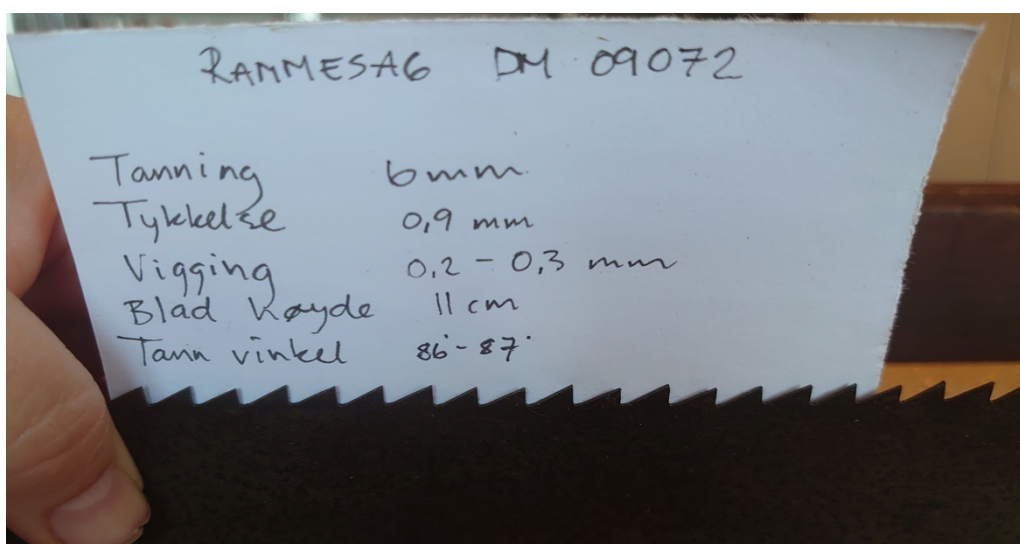
BILDE 22 – DETALJ INFO. RAMMESAG DM 06089

DM. 09072

- Sagen er flott laget, rett og presis og fine avslutninger. Handtakene er vakkert utformet.
- Omsluttende jernbeslag med strammemekanisme. Veldig fint smidd. Stammeskru har hull for å kunne sette dreiestag.
- Sagbladet har på klinket jernplater med pinner som ligger inn i det omsluttende jernbeslaget.
- Sidevangene er satt sammen med endestykket med en u-formet forbindelse.
- Endestykker: Løvtre (bjørk)
Vanger: Bartre (furu)
- Mål innvendig ramme -
H: 139,5cm B: 32,4cm



BILDE 23 – RAMMESAG DM 09072



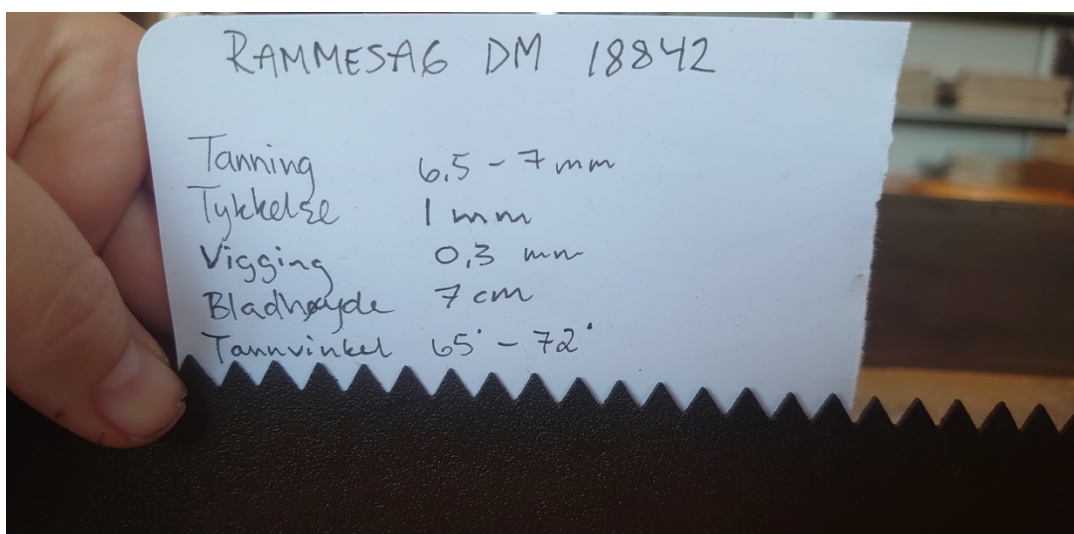
BILDE 24 – DETALJ INFO. RAMMESAG DM 09072

DM 18842

- Sagen er fint laget. Gode handtak. Presist arbeid.
- Stor firkantet strammemutter med tilhørende tang.
- I andre enden er det en metallkile satt gjennom en tapp.
- Begge innfestinger har underliggende metallskiver som er festet med spiker.
- Sagbladet er festet til klo med 3 små muttere/bolter. Flere ledige hull (kan man sette inn ett bredere blad?).
- Sidevangene er satt sammen med endestykket med en u-formet forbindelse.
- Endestykker: Løvtre (bjørk)
Vanger: Bartre (furu)
- Mål innvendig ramme -
H: 127,5 cm B: 32,5 cm



BILDE 25 – RAMMESAG DM. 18842



BILDE 26 – DETALJ INFO. RAMMESAG DM 18842

LOKKBEITELN

Lokkbeitelen er et kraftig stemjern/tappjern som blir brukt til å lage tapphull i emner av tre. Den har særegne egenskaper som gjør den effektiv til denne jobben.

- Jernet og skaftet er kraftig og tåler stor slagkraft.
- Snittet på jernet er trapesformet og tuppen er litt breiere enn resten. Dette hindrer jernet i å kile seg fast i emnet.
- Skafterota har stor overflate som gir god kraftoverføring og at treskaftet tåler større påkjenning.
- På noen jern er det lagt inn en skive med lær i overgang Skaft/Jern, trulig for å fordele slagtrykket og for å skåne skaftet.
- Kan ha både rett og buet tupp.



BILDE 27 – LOKKBEITEL SETT OVENFRA



BILDE 28 – LOKKBEITEL SETT FRA SIDEN

ARBEIDSFORSØK

Vi har utført håndverkforsøk på saging av tapp og uttak av tapphull.

Vi har valgt ut noen av prøvene som vi syns er representative for forskningsspørsmålene vi forsøker å svare på. Resten av prøvene fra håndverkforsøkene legger vi som vedlegg. Slik at de skal kunne leses og tolkes av andre.

TAPP



BILDE 29 – TAPP G1



BILDE 30 – TAPP G4



BILDE 31 – TAPP G2



BILDE 32 – TAPP G3

SAGSPOR



BILDE 33 - NÆRBILDE AV SAGSPOR TAPP G4

Det første som slår oss når vi får se tappene i ramtreet er at sporene etter sagen som er brukt er så annerledes enn sporene som vi får når vi sager tapper.

Sporene er jevne det er ingen tegn til at håndverkeren har startet i et hjørne for så å arbeide seg mer rett ned etter hvert. Derimot kan det se ut som håndverkeren har startet rett på strek for så arbeide seg veldig effektivt (med få drag) rett ned. Det er gjort lite tilpasning på tappene i etterkant.

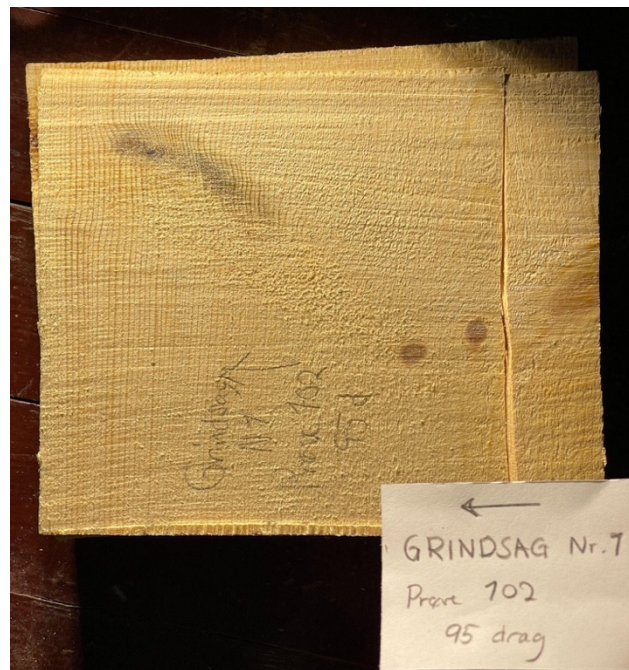
At sporene på disse tappene er så markant annerledes enn sporene vi lager når vi sager tapper gjør at vi umiddelbart tenker at det her ikke bare dreier seg om håndverkerens handlag. Kan det være brukt en annen type sag? Har håndverkeren hatt en annen arbeidsmetode enn oss? Er det disse momentene som faktisk gjør at det håndverksmessige resultatet blir rett og med spor som tyder på effektiv og presis saging.

FORSKNINGSSPØRSMÅL

Spørsmål 1. - Hvorfor er sporene så annerledes?



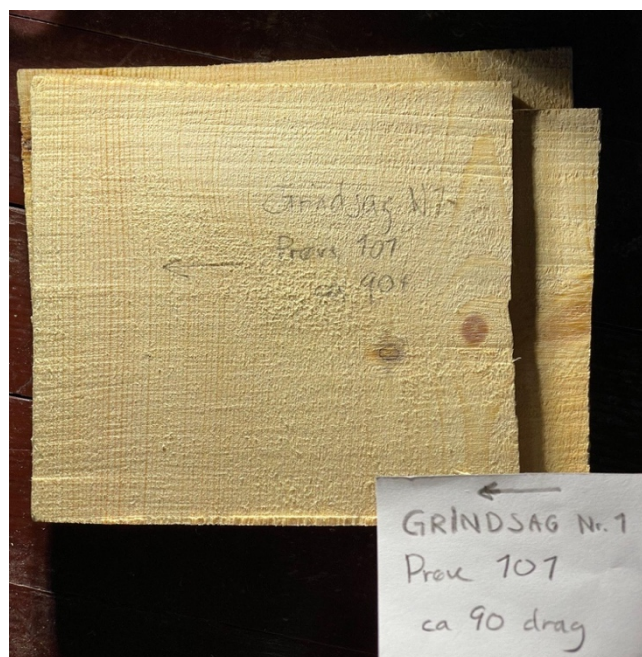
BILDE 34 – PRØVE 101 HANDSAG NR.2



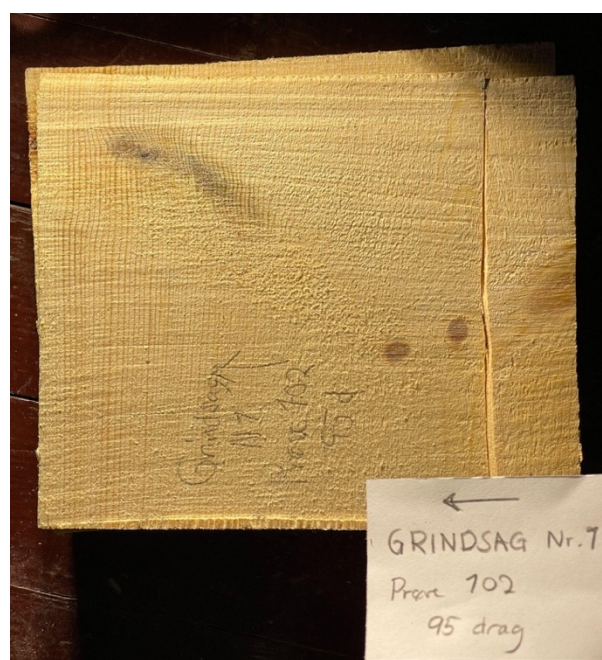
BILDE 35 - PRØVE 102 GRINDSAG NR.1

Når vi sager tapper bruker vi ofte grindsag eller handsag med relativt fin tanning (4-5mm) og viggning (0.1-0.2mm). Dette fører til at vi og får flere drag. Sporene er flere og mindre i størrelse.

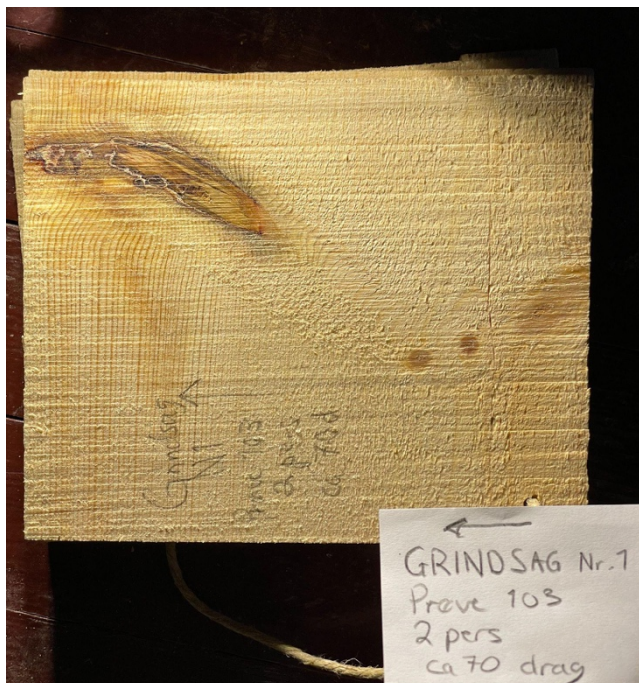
Spørsmål 2. - Er det brukt grindsag?



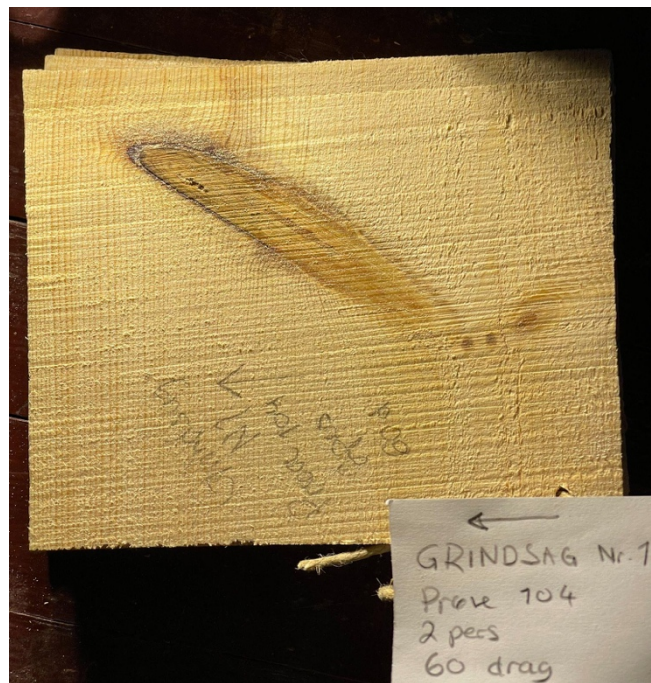
BILDE 36 – PRØVE 101 GRINDSAG NR.1



BILDE 37 – PRØVE 102 GRINDSAG NR.1



BILDE 38 – PRØVE 103 GRINDSAG NR.1

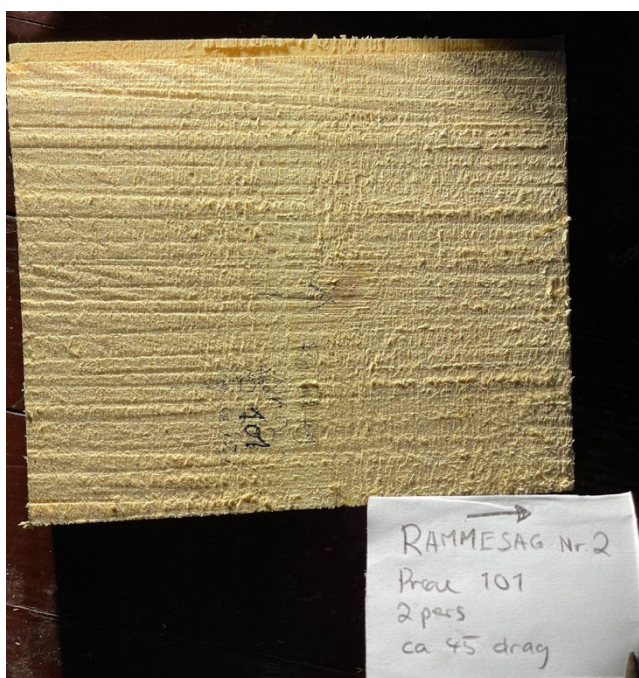


BILDE 39 – PRØVE 104 GRINDSAG NR.1

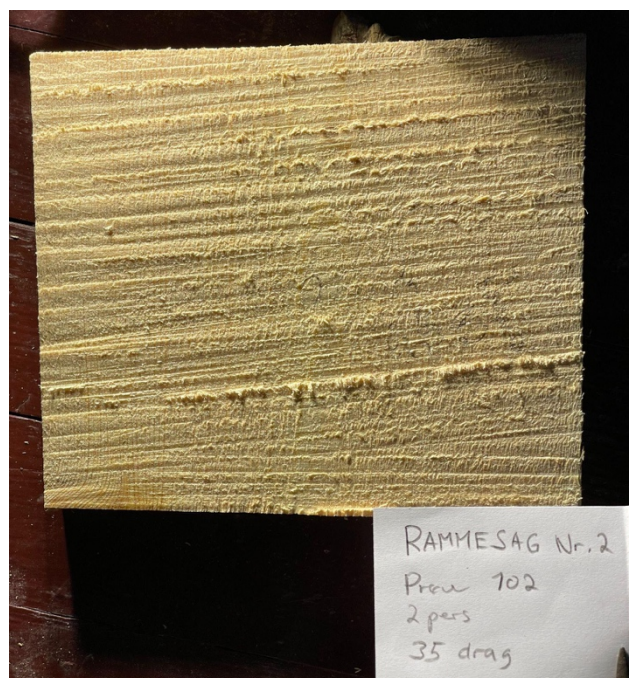
Arbeidsforsøk med grindsag. Denne saken har en tanning på 5 mm og en vigg på 0,175.

Sporene er rette og fine. Vi bruker 70 drag på tappen som er omtrent det dobbelte av hva som ble brukt på original tappen.

Spørsmål 3. - Er det brukt rammesag?



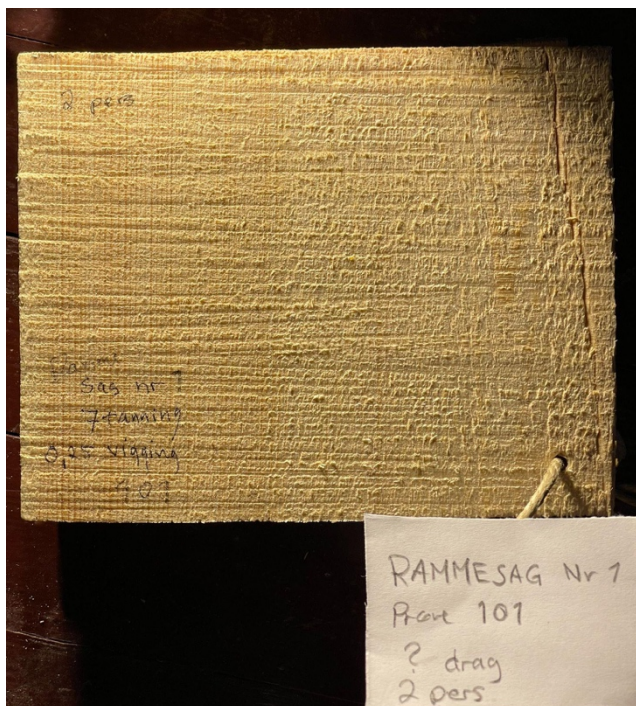
BILDE 40 – PRØVE 101 RAMMESAG NR.2



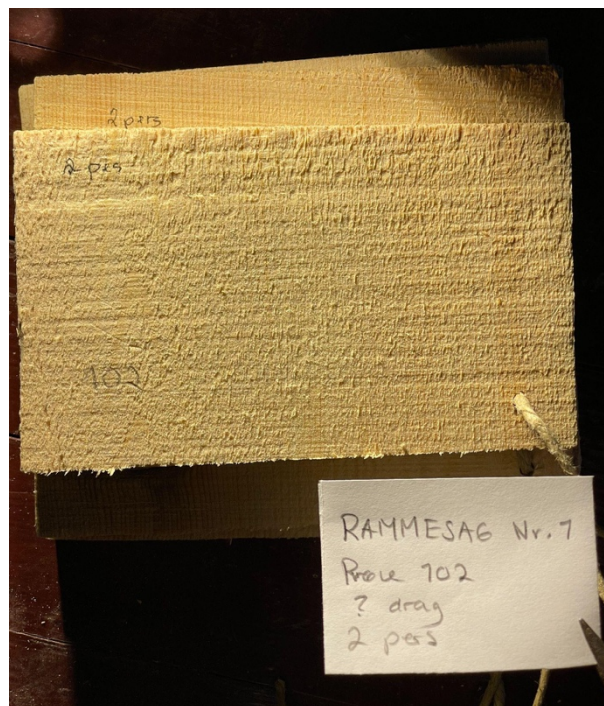
BILDE 41 – PRØVE 102 RAMMESAG NR.2

Rammesag nr.2 har en tanning på 9mm og en tannvinkel på 90°. Som en ser på prøven gir dette veldig grove spor. Her bruker vi 35 drag som er litt under det som ble brukt på original-tappen.

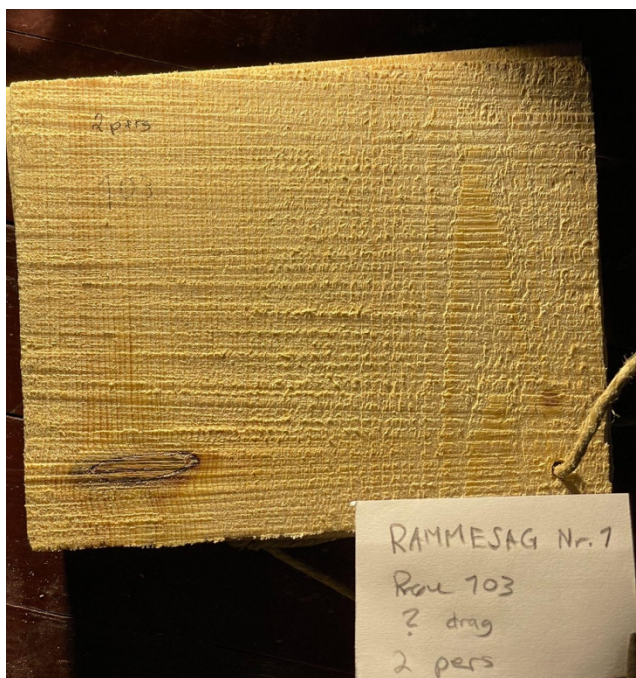
Spørsmål 4. - Har en sagd to sammen?



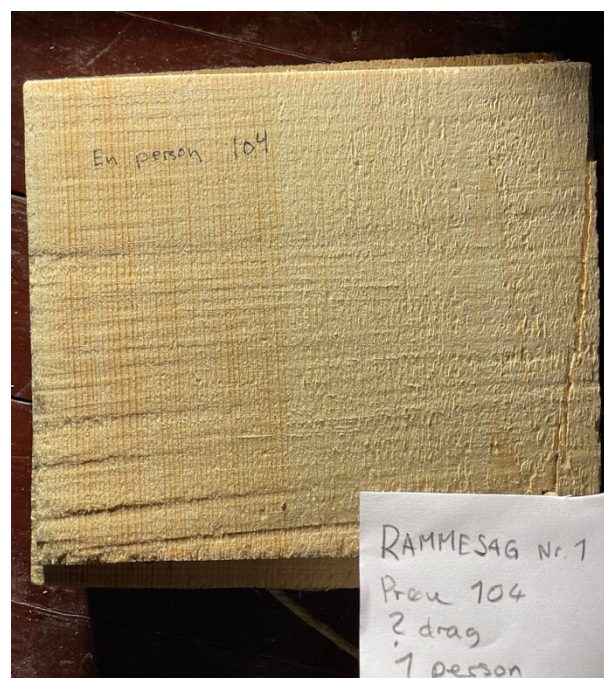
BILDE 42 – PRØVE 101 RAMMESAG NR.1



BILDE 43 – PRØVE 102 RAMMESAG NR.1



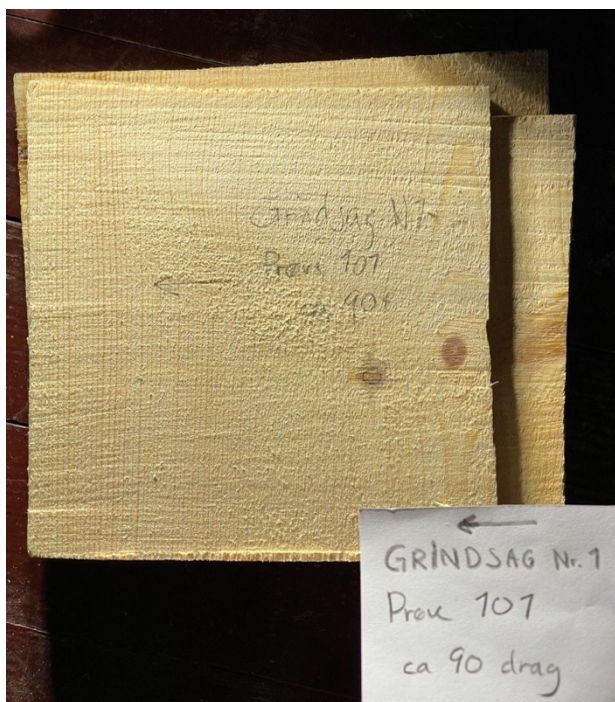
BILDE 44 – PRØVE 103 RAMMESAG NR.1



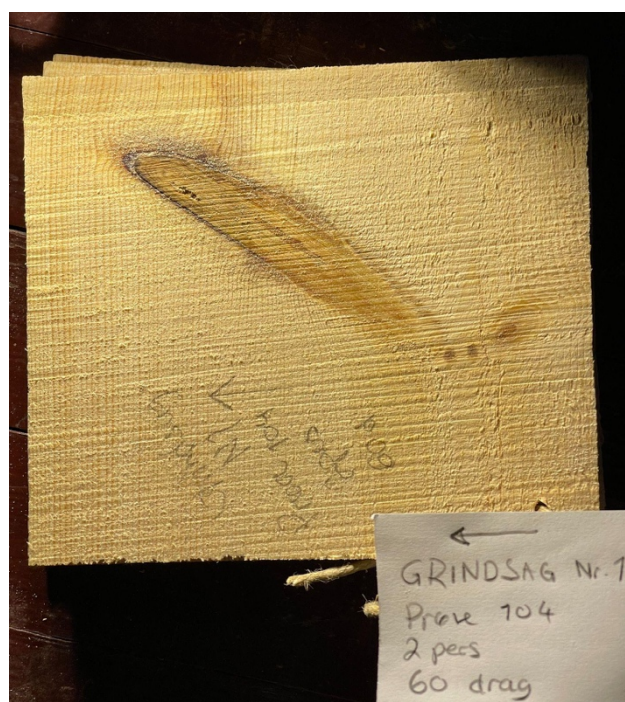
BILDE 45 - PRØVE 104 RAMMESAG NR.1

Her vises eksempel på arbeidsforsøk der vi har brukt samme sag men variert med antall personer som har sagt.

Om en sammenlikner prøve 103 (Rammesag nr. 1) og 104 (Rammesag nr. 1) kan det se ut til at sagsporene blir mer tydelige i prøve 103. Prøve 104 skiller seg også litt ut ved at en ser klare utgangsspor. Prøve 104 (Rammesag nr. 1) er det eksempelet vi har der en har klart å sage svært effektivt med kun 44 drag med en person.

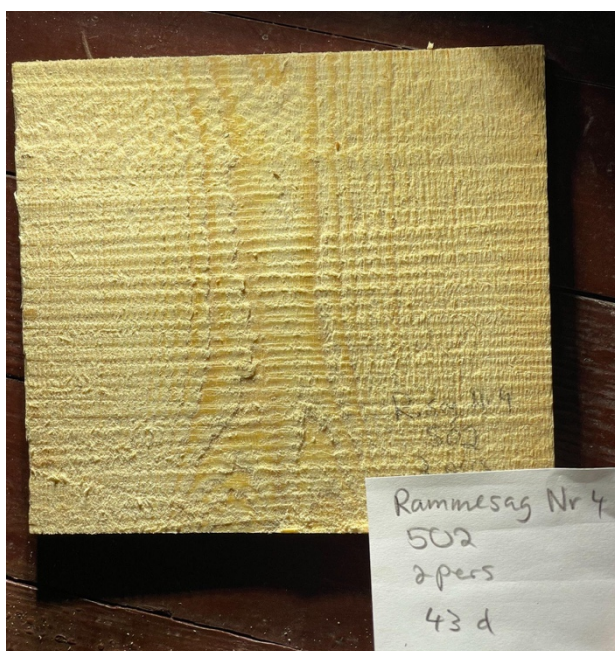


BILDE 46 – PRØVE 101 GRINDSAG NR.1

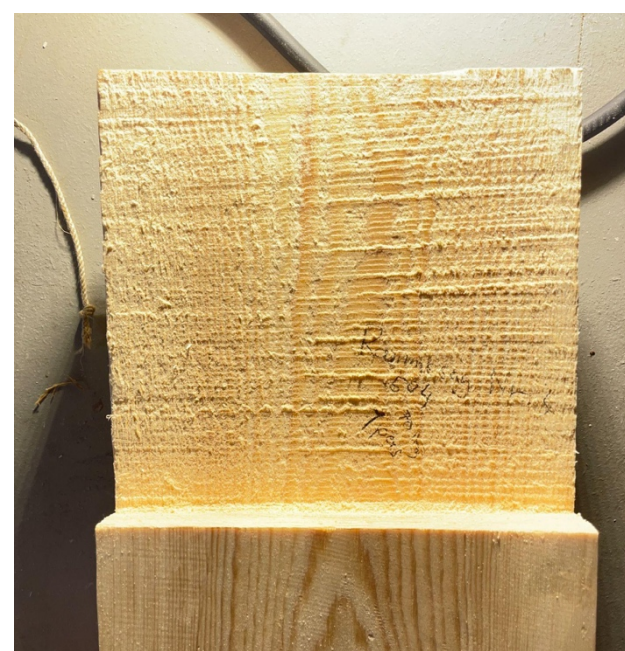


BILDE 47 – PRØVE 104 GRINDSAG NR.1

Prøve 101 (Grindsag nr. 1) er utført av en person med 90 drag. Prøve 104 (Grindsag nr. 1) er utført av to personer med 60 drag som er en betydelig reduisering av drag.



BILDE 48 – PRØVE 502 RAMMESAG NR.4

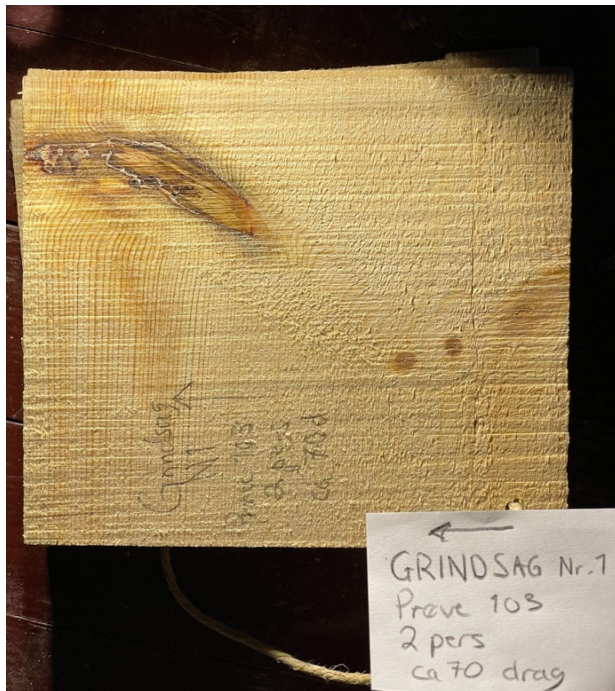


BILDE 49 – PRØVE 504 RAMMESAG NR.4

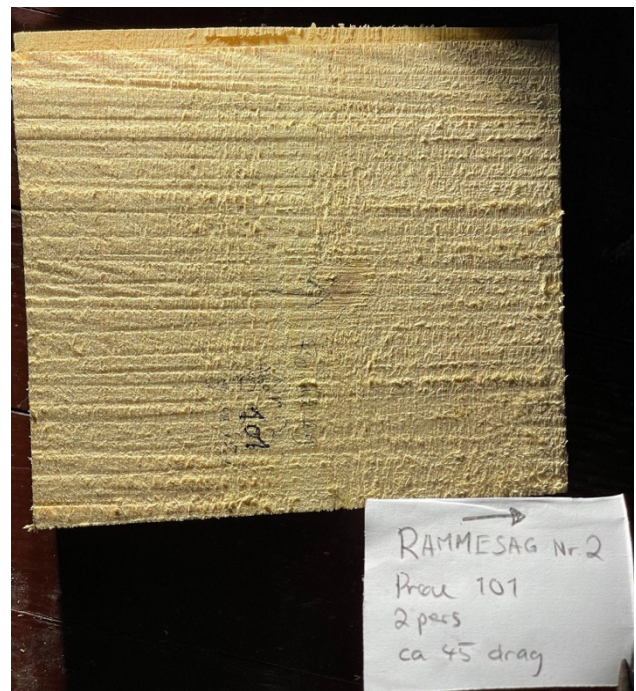
Prøve 502 (Rammesag nr. 4) og prøve 504 (Rammesag nr. 4) er og et eksempel på prøver hvor en bruker lik sag men der prøve 502 utføres med 2 personer og 43 drag og prøve 504 utføres av 1 person med 70 drag. Antall drag reduseres med 27.

Spørsmål 5. - Hvilke tanning, tanningsvinkel og viggung har en hatt på rammesagblad?

Tanning

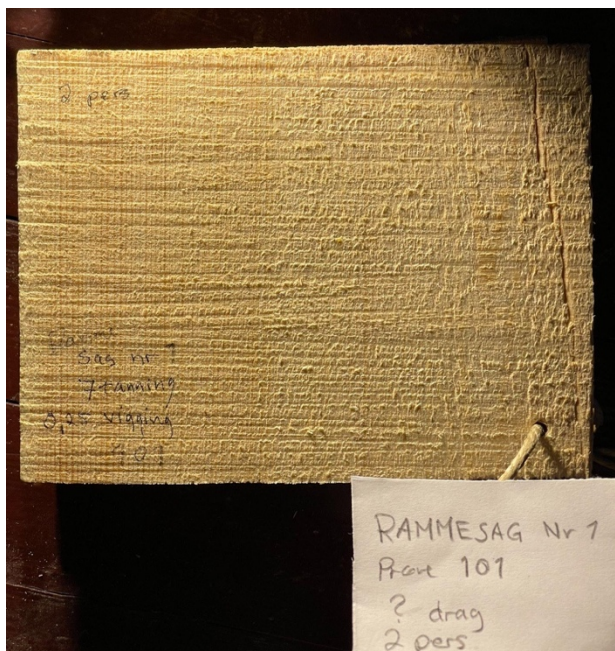


BILDE 50 – PRØVE 103 GRINDSAG NR.1

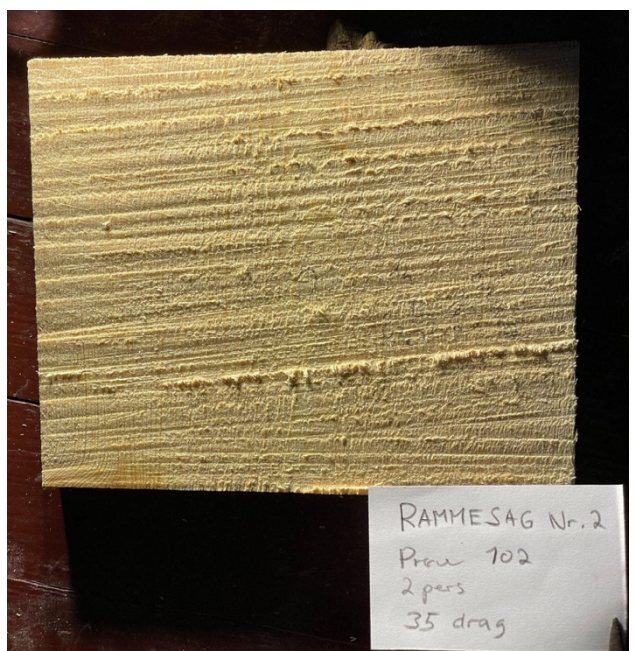


BILDE 51 – PRØVE 101 RAMMESAG NR.2

Her er to prøver med ulik tanning. Prøve 103 (Grindsag nr. 1) har tanning på 5 mm. Prøve 102 (Rammesag nr. 2) har tanning på 9 mm. Begge prøvene er sagt med 2 personer



BILDE 52 – PRØVE 101 RAMMESAG NR.1



BILDE 53 – PRØVE 102 RAMMESAG NR.2

Prøve 101 (Rammesag nr. 1) viser spor etter 7 mm tanning og prøve 101 (Rammesag nr. 2) viser spor etter 9 mm tanning. Begge prøvene har en tannvinkel på 90° og det er to personer som har jobbet sammen.

Tannvinkel

I følge boken Handbok i Sløyd (Digernes, 1950, p. 59) skal kløyvsaga ha enten 90° tanning eller være noe underfilt det vil si ha en tannvinkel på under 90°. Rammesag nr. 1, 2 og 3 har en tannvinkel på 90°. Da vi leste dette i Handbok i sløyd samt oppdaget at flere av de eldre sagene er underfилte har vi med Rammesag Nr. 4 og 5 utført forsøk med underfilt tannvinkel. Denne variabelen er vanskelig å se på selve sagprøvene og gjør størst utslag i hvordan sagen oppleves å sage med. Ved å redusere tannvinkelen litt ble sagen mindre aggressiv og lettere å sage med. Personlig landet vi på at en tannvinkel på 80° er både behagelig men også effektiv.



BILDE 54 – PRØVE 101 RAMMESAG NR.5



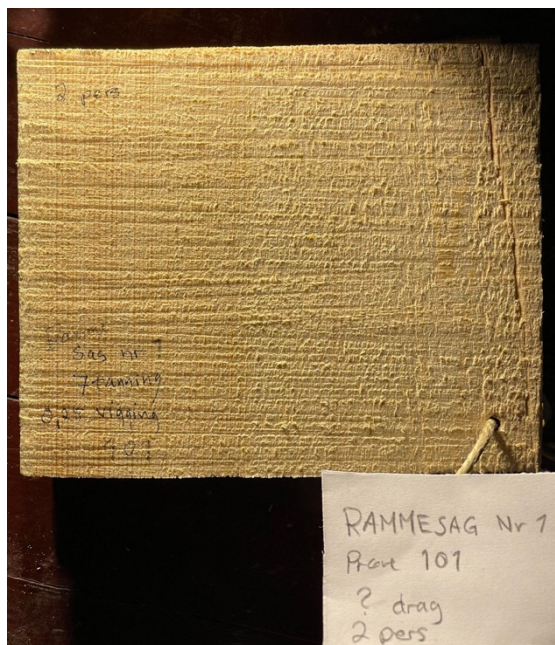
BILDE 55 – PRØVE 102 RAMMESAG NR.5

Disse to prøvene 101 og 102 (Rammesag nr.5) er sagt med en sag som har tannvinkel på 75°. Selv om vinkelen er lav er sagen fortsatt veldig effektiv, 40 drag på begge prøvene.

Vigg

En alminnelig regel som blir nevnt i Handbok i sløyd er at en kan vigg tanna halve sin tjukkelse (Digernes, 1950, p. 59). På sagene vi har sagt med er bladet 1mm, så dette gir en vigg på 0,5mm.

Rammesag nr.2 prøve 101 -102 har grove tenner og en ganske stor vigg (0,4mm). Sporene blir rufsete og grove. Sagen er ellers veldig effektiv, og en bruker få drag.



BILDE 56 – PRØVE 101 RAMMESAG NR.1

Gjennom vår registrering av eldre rammesager fant vi at tanningen ofte lå på rundt 7 mm, tannvinkelen var ofte ca. 80° og viggene på tennene lå på mellom 0,1 mm og 0,3 mm.

Når vi satte opp den nye sagen med utgangspunkt i informasjon fra de gamle sagene vi har registrert (Se registrering av rammesagene fra Drammen museum) opplevde vi at sagen ble bedre å sage med.



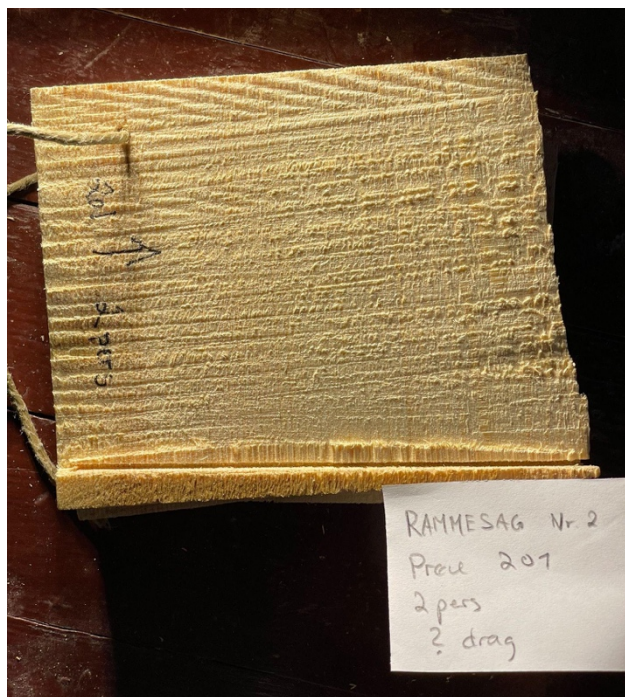
BILDE 57 – PRØVE 301 RAMMESAG NR.4



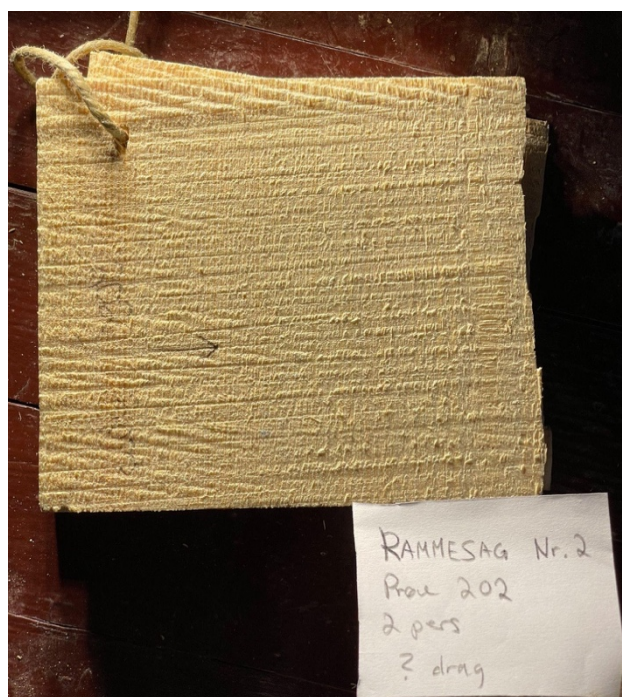
BILDE 58 – PRØVE 302 RAMMESAG NR.4

Prøve 301 og 302 (Rammesag nr. 4) har vigg å 0,15-0,25 (vigget med viggjern) , tanning på 7 mm og tannvinkel på 80°, prøven er sagt ved hjelp av 2 personer. Vi har brukt 35 drag på prøve 302 og er oppe i den effektiviteten som vi finner i originaltappen.

Spørsmål 6. - Er tennene og viggingen på våre sager for jevn? Gir det vibrasjons spor?

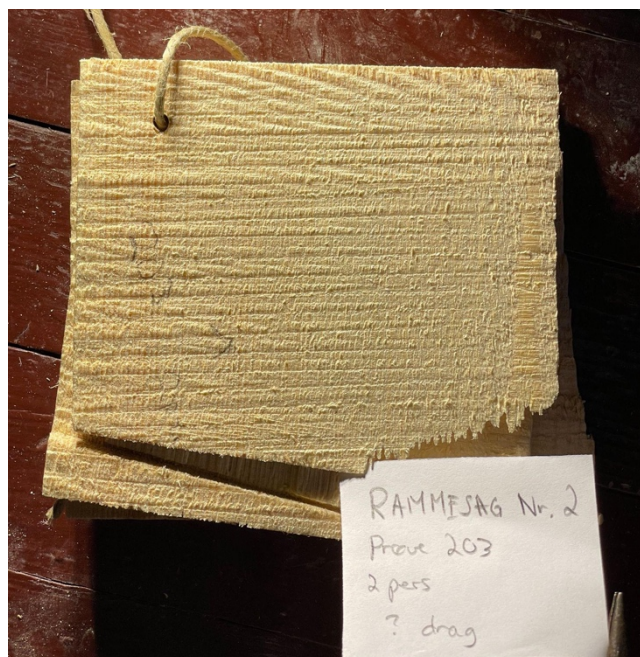


BILDE 59 – PRØVE 201 RAMMESAG NR.2

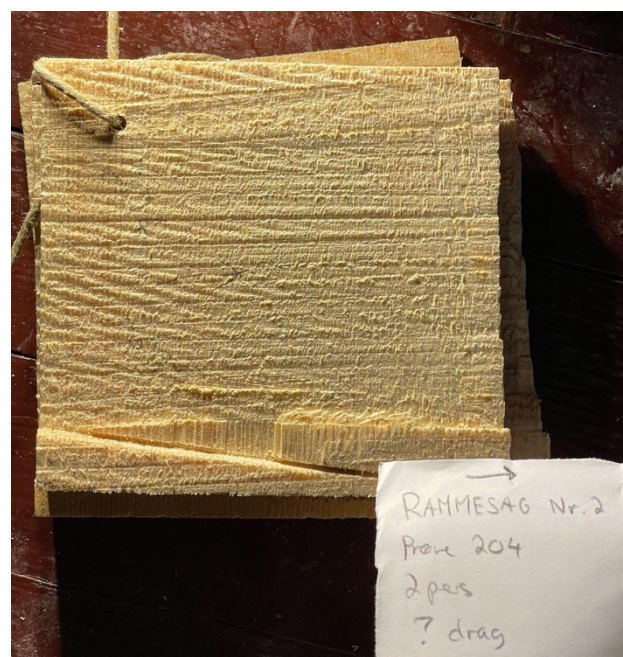


BILDE 60 – PRØVE 202 RAMMESAG NR.2

Vibrasjonsspor var noe som dukket opp i blant annet prøve 201-204 (Rammesag nr. 2) Vi opplevde dette etter at sagen ble vigget om.



BILDE 61 – PRØVE 203 RAMMESAG NR.2



BILDE 62 - PRØVE 204 RAMMESAG NR.2

Spørsmål 7. - Vigger viggengene for høyt oppe på tannen?



BILDE 63 – PRØVE 201 RAMMESAG NR.4



BILDE 64 – PRØVE 303 RAMMESAG NR.4

Tannen får en buet vigg og ikke en rett, kan dette gi vibrasjon i sagingen? (*Se: Resultat – Faktorer som påvirker sagspor – Vigg*)



BILDE 65 – PRØVE 202 RAMMESAG NR.4

Opplevde at vibrasjon forsvant etter å ha brukt viggjern i stede for viggtang. Prøve 201 (Rammesag nr. 4) vigg med viggtang og prøve 303 vigg med viggjern.

Opplevde også reduksjon i vibrasjon i blad etter å ha kilet sagbladet.

Spørsmål 8. - Er det en tann som har større vigg enn resten av tennene som lager disse markante sporene vi ser i originalen?

Rammesag nr. 4 – prøve 501- 504

På disse prøvene testet vi ut en hypotese som går på om det kan være en tann på saga som er vigget mer enn de andre tennene. Vi testet ut flere ulike viggemål for å kjenne hvordan dette påvirket sagingen og hvilke spor det gir.



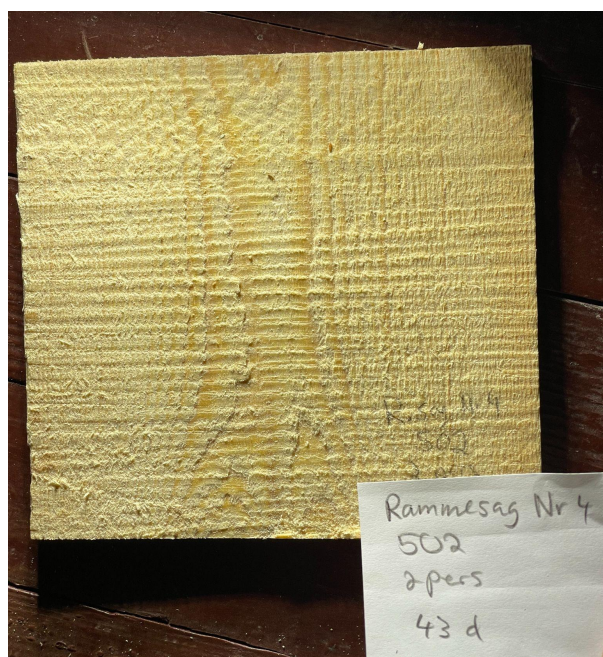
BILDE 66 – PRØVE 501 RAMMESAG NR.4

501

En tann vigget ut 0,95mm.

Det blir tyngre å sage og man kjenner at sagen river og hakker litt. Lyden sagen lager høres ikke riktig ut.

Sporene er veldig rufsete. Linjene er ikke rene linjer, men oppstykket og brutte.



BILDE 67 – PRØVE 502 RAMMESAG NR.4

502

En tann vigget ut 0,65

Man merker at sagen har litt ekstra motstand, men den sager jevnt og rett. Sagbladet har en litt urein lyd.

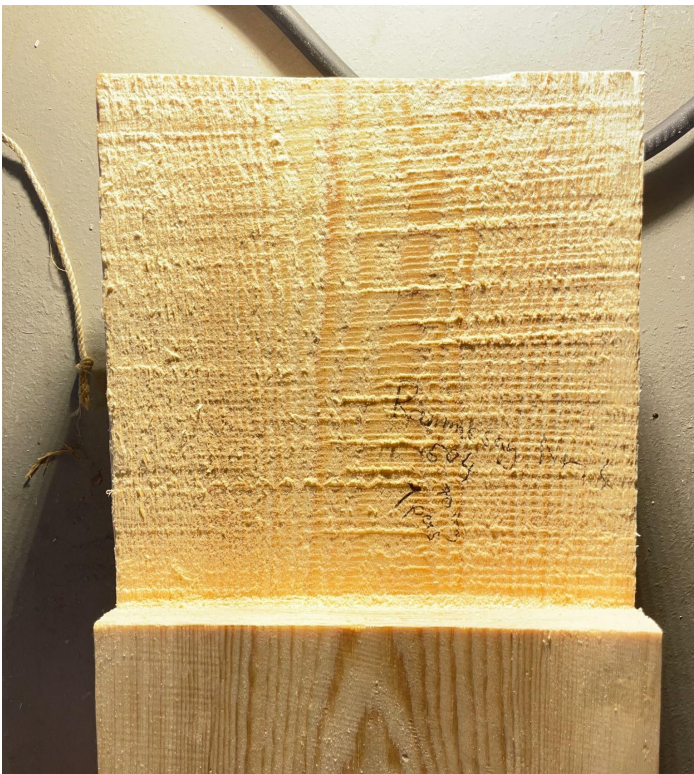
Sporene er tydelige, og minner nokså mye de en finner på original tappen.



BILDE 68 – PRØVE 503 RAMMESAG NR.4

503

En tann vigget ut 0,70
En god del motstand i saginga, men det går fint å sage beint. Hører på lyden at der er noe ureint i draget. Man får tydelige spor og vibrasjonsspor i nedre del av sagprøven



BILDE 69 – PRØVE 504 RAMMESAG NR.4

504

en tann vigget ut 0,70
En god del motstand i saginga, men det går fint å sage beint. Hører på lyden at der er noe ureint i draget. Sporene er markante
Vibrasjonsspor i bunn av sagsnittet

Spørsmål 9. - Kan det være brukt en annen festemetode for emnet og kan det vært en person som har sagt?



Dette kan også være en måte emnet har blitt festet på. Emnet blir veldig fast, og man har god mothold i sage-retningen. Denne metoden passer bra når man sager alene.

BILDE 70 – FESTING AV EMNE PÅ KANT OPP PÅ BENKEN. BENKEHAKER HADDE VÆRT Å FORETREKKE FREMFOR TVINGER.



BILDE 71 – PRØVE 606 RAMMESAG NR.4



BILDE 72 – PRØVE 607 RAMMESAG NR.4

Disse prøven er gjort med festemetoden vist over. Sporene er noe skråstilt, men med litt variasjon. De har også litt ulik intervall og retning.

TAPPHULL

HVOR GODT PASSER TAPP TIL TAPPHULL?

Hva skal til, hvilke møtepunkter i sammenføyningen er viktig for å oppnå en god konstruksjon?

I dag når en lager tapphull og tapp, skal ofte sammenføyningen limes dette fører også til en annen tankegang rundt hvilke flater som er viktig at møtes i sammenføyningen. Spesielt med hvitlim er det viktig å ha gode limflater som møtes. For at limet skal lime må det utsettes for press slik at «limfilmen» mellom de to limflatene blir veldig tynn. Dette vil og påvirke hvordan håndverkeren tenker i forhold til tilpassing av tapp.

Om sammenføyningen ikke skal limes er det naturlig at dette også påvirker hvordan en arbeider med tapp og tapphull. Det blir ikke like viktig at alle flater møtes inni sammenføyningen og en gjør muligens noen andre prioriteringer for at arbeidsmetoden skal være effektiv og presis nok.



BILDE 73 – TAPPFORBINDELSE. SAGD FOR UNDERSØKING



BILDE 74 – TAPPFORBINDELSE. INNV. TAPPHULL

For å kunne studere tappen i forhold til tapphullet sager vi ned og løfter vekk den ene siden av ramtreet på tapphull-delen. Vi vil undersøke hvilke kontaktflater tappen og tapphullet har.

HVILKE FLATER SOM MØTES?



BILDE 75 – KILER TATT BORT



BILDE 76 – TAPPHULL ER KONKAV INNENDIG



BILDE 77 – DET ER MINDRE KLARING UT MOT KANTENE



BILDE 78 – MER NØYAKTIG MOT INNGANG TAPPHULL

Det ser ut til at sammenføyningen er lagd nøyaktig og presist nede langs skulderen og i enden av tappen. I den midtre delen av tappkonstruksjonen er det mer luft. Når vi ser på verktøyspor i tapphullet kan det se ut som om håndverkeren har arbeidet «nøyaktig» i starten for så la flatene i tapphullet få en konkav form. Om dette er et resultat av et valg håndverkeren har tatt eller at det er et resultat av arbeidsmetoden som er brukt vet vi ikke. Sammenføynings møtepunkter og passform gir mening utfra vår forståelse av hvordan konstruksjonen fungerer.

SPOR

Det kan være litt utfordrende å lese sporene i tapphullet

Den ene siden/flaten ser ut til å ha blitt tilpasset mer i etterkant mens den andre siden fortsatt har spor etter lokkbeitel som har arbeidet relativt rett nedover. Håndverkeren har arbeidet fra begge sider av emnet. Litt dypere fra den ene siden enn den andre siden.



BILDE 79 – HER ILLUSTRERER VI SPOR ETTER LOKKBEITEL DER VI KUNNE TYDELIG SE DET. VI OPPLEVDE DET SOM VANSKELIG Å TREKKE NOE SYSTEM UT AV DISSE SPORENE.

Vi har ikke klart å se et system i uttak av materiale i tappullet ut fra sporene i original døren. Vi kan ikke etterligne sporene på samme måte som vi har gjort med sagsporene i tappen. Arbeidet mot et forslag på mulig arbeidsmetode blir litt annerledes enn arbeidet med tappen.



BILDE 80 – TAPPHULLPRØVE NR. 10

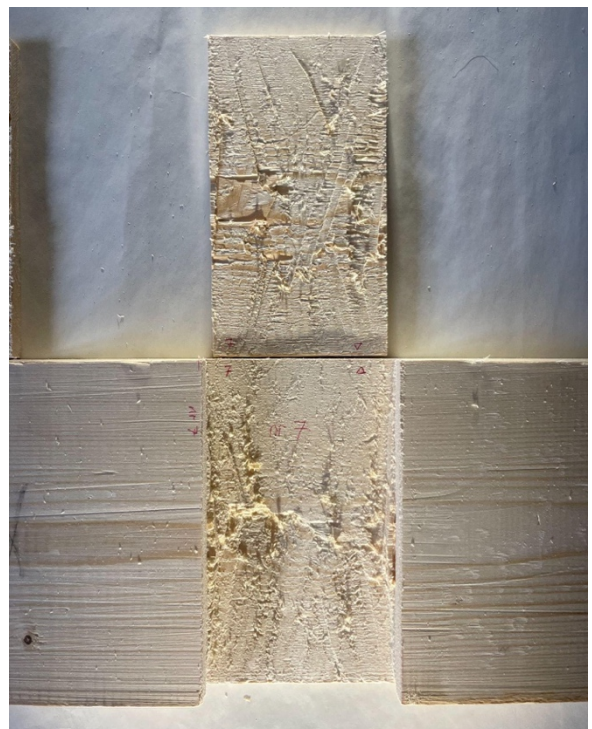


BILDE 81 – TAPPHULLPRØVE NR. 1

Noen steder er det spor som kan gi retning på lokkbeitel.



BILDE 82 – TAPPHULLPRØVE NR. 11



BILDE 83 – TAPPHULLPRØVE NR. 7

RESULTAT

TAPP

SAG- PRØVER

Sag	Prøve nr.	Beskrivelse av spor	Vigg ing	Tanning	Tannvinkel (°)	Antal l drag	Personer	Beskrivelse/kommentar
Håndsag nr. 1		Rette lite tydelige, fine	0,15	6 mm		89-102	1	Sager veldig rett, etterlater en plan flate
Håndsag nr. 2		Fine	0,25	6 mm		65-85	1	
Grindsag nr. 1	101-102		0,175	5 mm	90	95	1	
Grindsag nr. 1	103-104	Lett å styre etter strek	0,175	5 mm	90	60-70	2	
Rammesag nr. 1	101-103	Rette, tydelige, relativt fine	0,25	7 mm	90		2	
Rammesag nr. 1	104	Tydelige utgangspor mot slutten	0,25	7 mm	90	44	1	
Rammesag nr. 1	201-204		0,4	7 mm	90		2	
Rammesag nr. 2	101-102		0,4	9 mm	90	35-45	2	
Rammesag nr. 2	201-204	Vibrasjonspor	0,3	9 mm	90		2	
Rammesag nr. 3	101-103 201-202			7 mm	90	36	2	Sager rett, lett å holde strek
Rammesag nr.4	101-106		0,2	7 mm	80	40-50	2	Føles mindre aggressiv, sager jevnt og lett, fine

								spor, litt vibrasjon i starten
Rammesag nr. 4	201-204	Vibrasjon s-spor	0,3	7 mm	80	45-50	2	Forandret viggingen med viggetang opplever vibrasjon i blad
Rammesag nr. 4	301-303	Fint snitt, rett og slett flate	0,15 - 0,25	7 mm	80	35-50	2	Vigget om med viggjern, vibrasjon forsvant
Rammesag nr. 4	401-402		0,2-0,25	7 mm	85	50	2	
Rammesag nr. 4	501-503 *		0,2-0,25		85	43-50	2	Prøver å vigne en tann mer ut en de andre
Rammesag nr. 4	504 **		0,2-0,25		85	70	1	Tungt og betydelig flere drag En tann er vigget ut 0,70
Rammesag nr. 4	601-604		0,2-0,25		85	55	1	Emne lagt på høykant på benk. En tann vigget ut til 0,70 Tungt men effektivt
Rammesag nr. 4	605-607		0,2-0,25		85	40-46	1	Emnet lagt på høykant på benk. Vigget tilbake tann
Rammesag nr. 5	101-102		0,15 - 0,20		75	40	2	Sager fint og slett, lit vibrasjon

TABELL 2 – TABELLOVERSIKT AV ALLE SAGPRØVENE

*Prøve 501 en tann vigget ut 0,95

*Prøve 502 en tann vigget ut 0,65

*Prøve 503 en tann vigget ut 0,70

**Prøve 504 en tann vigget ut 0,70

FAKTORER SOM PÅVIRKER SAGSPOR

- Festemetode av emne
- Innfesting av sagblad
- Vigging
- Tanning - størrelse på tenner, avstand mellom tenner, regelmessighet
- Tanningsform
- Arbeidsmetode

Festemetode av emne

Hvordan man setter fast emnet påvirker sagingen på flere måter. Når to personer sager sammen på samme emne er det mye krefter i sving. Det er vesentlig at emnet sitter helt fast, og at en prøver å unngå vibrasjon i både emne og høvelbenk. Vi har ikke gått metodisk til verks for å undersøke dette temaet men gjort oss noen erfaringer. Hvordan emnet festes er avhengig av hvilke høvelbenker en har tilgang på.

Generelt er det en fordel å:

- Ha en tung høvelbenk
- Feste emnet slik at sageretninger er på langs av høvelbenken
- Feste emnet i en høyde som gir god arbeidsstilling for begge personer.

Om en bruker "tradisjonell sløyd benk" kan emnet festes slik. →

Ulempen med denne festemetoden er at den ene personen må sitte oppå benken. Disse benkene er heller ikke spesielt tunge og er ofte høye. Arbeidsstillingen blir ikke optimal.



BILDE 84 – EMNE FESTET I SLØYDBENK



BILDE 85 - FESTING AV EMNE I FRAMTANG. TVINGEBONANZA.

En annen metode vi testet ut var å spenne fast emnet opp på benken. Emnet ligger da på høykant og enden vi sager i stikker utenfor benken. Denne metoden egner seg godt om en skal sage alene:

Om en har tilgang på en lavere og tyngre benk kan emnet festes slik:

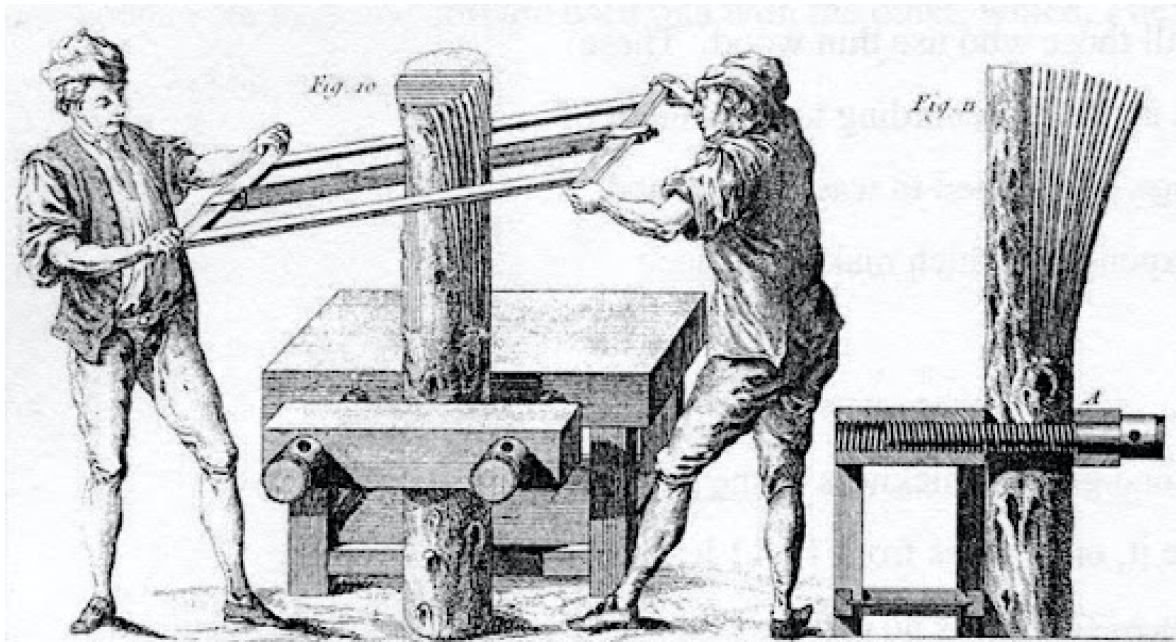
Dette gir en god arbeidsstilling for begge personer, ulempen er innfestingen. Her har vi brukt tvinger men en kan se for seg at en kunne lagd en form for jigg til denne innfestningen.



BILDE 86 - FESTING AV EMNE OPPE PÅ HØVELBENK

Det finnes flere gamle tegninger og bilder av festemetoder til denne type saging. Det er vanskelig å si hvor gode disse er uten å ha prøvd dem.

Roubo beskriver en slik type benk som blir brukt når man sager finer. På denne er der en hylle under benke hvor man kan plassere tunge steiner eller lignende for å gjøre den tyngre og mer stabil. (Roubo, 1771)



BILDE 87 – BILDET VISER TO PERSONER SOM SAGER FINÉR. (ROUBO, 1771)

Innfesting av sagbladet

Etter å ha studert en del rammesager både på magasinet på Drammens Museum og på bilder via digitalt museum ser vi at det er brukt mange ulike løsninger for innfesting av sagbladet til rammen. Her er noen eksempler fra Dammens Museum:



BILDE 88 - INNFESTING RAMMESAG DM. 14356



BILDE 89 – DM. 06089 – TREKLOSS TIL STABILISERING



BILDE 90 – STRAMMEMUTTER RAMMESAG DM. 18842



BILDE 91 – INNFESTING AV SAGBLAD DM. 14263



BILDE 92 – INN FESTING SAGBLAD DM. 18842



BILDE 93 - INN FESTING SAGBLAD DM. 09072



BILDE 94 - VERKTØY FOR STRAMMEMUTTER DM. 18842



BILDE 95 – STRAMMEMEKANISME DM. 09072

Det som utmerker seg på innfestingen av sagbladene i sagene vi har sett på Drammen Museum er at innfestingen og boltene er veldig solide. Overgangen mellom klemme og sagblad er utført på en måte som vil motvirke "slark". Det er enten klinket eller det er brukt muttere for å stramme delene sammen.

Sagene vi har brukt i våre håndverksforsøk har en splint som holder sagbladet, denne vil naturligvis låse bladet godt i lengderetning, men det kan oppstå vibrasjon mellom klemme og sagblad. Denne vibrasjonen påvirker sagingen ved at sagen har lettere for å hoppe i sagsnittet og skape vibrasjonsspor.

På noen av de gamle sagene ser vi også at innfestingen ofte er laget slik at det stabiliserer bladet mot vridning (Bilde 89). Det er en fordel at sagbladet holder seg rett under sagingen, ellers vil det kunne begynne å skjære ut til sidene og man kan få problemer med å holde retningen.

Rammesagens store fordel oppnås ved at innfestingen av sagblad i rammen er solid og presis det gjør at sagen holder retningen på sagsnittet.

Vigging



BILDE 96 - DET ER VANSKELIG Å HODLE RETNINGEN NÅR VIGGEN ER UBALANSERT

En sag som har stor vigg vil være vanskelig å sage med.

Sagene som vi har tatt for oss i denne oppgaven har utelukkende vært langvedsager. Langvedsager har tenner som skal kutte på langs av fibre i treverket.

Tennene vil fungere som mange små huggjern, som drar seg gjennom emnet og lager sagsnittet. For ikke at sagbladet skal kile seg fast, og emnet du sager i ikke skal klemme for hardt rundt sagen, er det nødvendig ha litt vigg på tennene.

Tennene blir vigget til hver sin side. Om sagbladet er 1mm og viken på sagtanna er 0,2mm får du et sagsnitt som er 1,4mm. Dette gir sagbladet rom til å bevege seg i. Mer vigg gir mer frirom, men om viken blir for stor blir saga tung å sage med og kuttet blir rufsete og der vil kunne danne seg en rygg midt i sagsnittet der sagtennene ikke tar. (Salomon et al., 1891, pp. 78-79)



BILDE 97 – VIGGETANG
(SKOGMUSEUM, 2021)



BILDE 98 – VIGGEJERN
(SKOGMUSEUM, 2014)



BILDE 99 - MODERNE VIGGETANG
(WALMART, 2022)

Når man vigger benytter man seg av et vigg-verktøy.

Disse har endret seg opp gjennom tidene, og har blitt mer “avanserte”.

Det er mange måter å lage vigg på tennene, men her konsentrerte vi oss hovedsakelig om viggjernet og viggjetangen.



BILDE 100 - VIGGEJERNET I BRUK

Viggejernet (Bilde) er et jern som har flere spor med forskjellig bredde som passer ut fra tykkelsen på sagbladet du skal vigg. Når sagbladet står fastspent i en sagklemme fører man jernet ned på sagtannen og man kan bøye tannen til en av sidene.

Vi har bøyd/vigget tanna $\frac{2}{3}$ ned mot tannbunnen. Dette er for å unngå deformering av sagbladet.

Viggetangen fins det mange ulike modeller av. Den viggetangen vi har brukt har en mekanisme som klemmer om sagbladet og en tapp som dytter sagtannen over når man klemmer til.

Vigging av tennene kan gjøre tanna ukvass, så man bør vige før man filer sagen. (Digernes, 1950, p. 60)

Viggen på de gamle sagene vi har registrert ligger rundt 0,1-0,3, men vi vet ikke hvilke vigeverktøy som har blitt brukt.

Med viggetanga vi har brukt så blir bare øvre 1/3 av tanna blir vigget, og tannen får en bue form. Toppen av tannen ble litt deformert. Etter denne viggingen opplevde vi vibrasjon og ujevnheter i saginga.



BILDE 101 – VIGGET MED VIGGETANG, BUET TANN



BILDE 102 - PRØVE 201 RAMMESAG NR.4

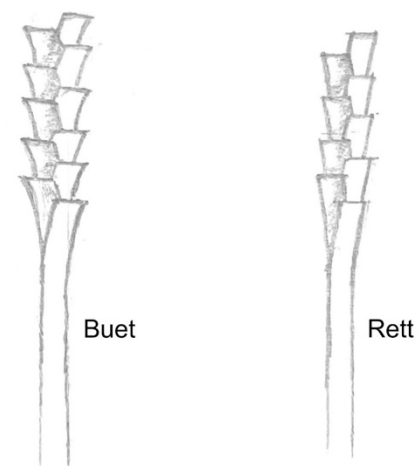


FIGURE 10 – ILLUSJTRASJONEN VISER FORSKJELL PÅ EN BUET OG EN RETT VIGGET TANNLINJE.



BILDE 103 – PRØVE 303 RAMMESAG NR.4

Vibrasjonssporene forsvant når vi viggte sagen om med vigejern. Det kan være fordi den buede formen ble erstattet med en mer rett vinkling, og tannen ble viggte lenger nede på. Sagen hoppet mindre og var med behagelig å sage med etter denne justeringen.

Tanningsform

Tannvinkelen kan en variere alt etter hvor aggressiv en vil ha saga.

På de gamle sagen vi har registrert fant vi tannvinkler fra 65° til opp mot 90°.

Magasin Nr.	Tannvinkel (Grader°)
DM. 14356	80°
DM. 5342	85-89°
DM. 14263	82-84°
DM. 06089	80- 81°
DM. 09072	86-87°
DM. 18842	65-72°

TABELL 3 – OVERSIKT OVER REGISTRERTE RAMMESAGER FRA DRAMMENS MUSEUM OG TANNVINKELN PÅ DESSE SAGEN.

Vi har kun registrert 6 rammesager som er veldig lite data å dra noen som helst konklusjon om hvilke tannvinkel som har vært vanlig på disse sagen. Det vet vi ikke, men at alle sagene vi har registrert har vært underfilt er fakta.

Når tannen har en tannvinkel på under 90°. er den underfilt. I praksis påvirker denne vinkelen hvordan tannen treffer materialet når du sager. Om tannvinkelen er 90°, vil tannen treffe treverket mer aggressivt. Når en sager store tapper, for eksempel, vil en at sagen skal være effektiv, men også behagelig. Da kan en med fordel underfile tennene litt. Vår er erfaring etter å ha prøv å sage med ulike vinkler er at en vinkel på rundt 80°er å foretrekke. Det er også lettere å lage startspor i emnet når tannvinkelen blir redusert.

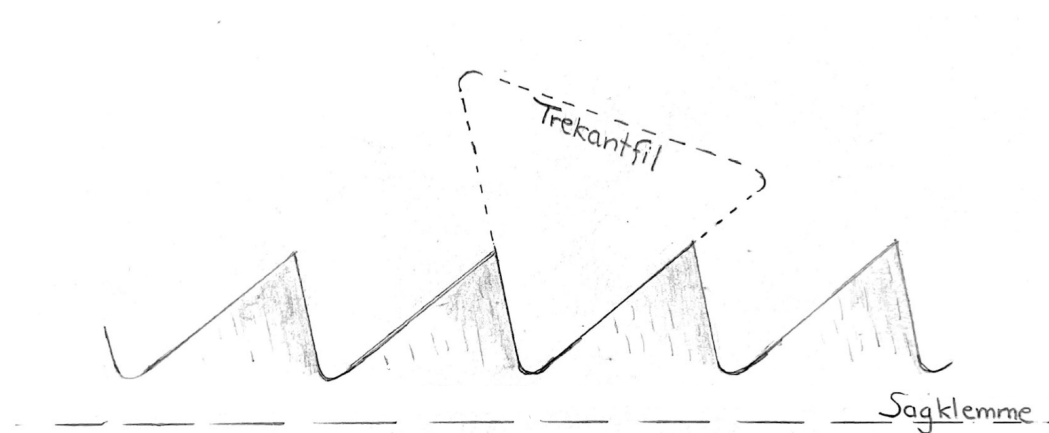


FIGURE 11 – TEGNING AV HVORDAN FILEN LIGGER NÅR MAN FILER LANGVEDSAGER. HER ER HAR VI EN TANNVINKEL PÅ CA 80°. DEN STIPLETE LINJEN ER HVOR SAGKLEMMEN KLEMMER RUNDT BLADET.

Lengden mellom tennene (tanning) kan ha mye å si for hvor mye sagspon sagen kan dra med seg gjennom sagsnittet. Fyller "sponrommet" (rommet mellom tennene) seg opp før det når enden av snittet vil sagen ikke lenger klare ta tak i treverket (Salomon et al., 1891, p. 78).

Her tenker vi at sagen mulig vil ri på sagsponet som har samlet seg i sagsnittet. Jo bredere emne du skal sage, jo større trenger sponrommet å være. Altså du behøver muligens å ha større tanning eller en mindre aggressiv tannvinkel. En mindre aggressiv tannvinkel vil samle opp mindre sagspon og på den måten bruke lenger tid på å fylle opp sponrommet, dermed vil sagtennene ta tak i trefibrene hele veien gjennom emnet.

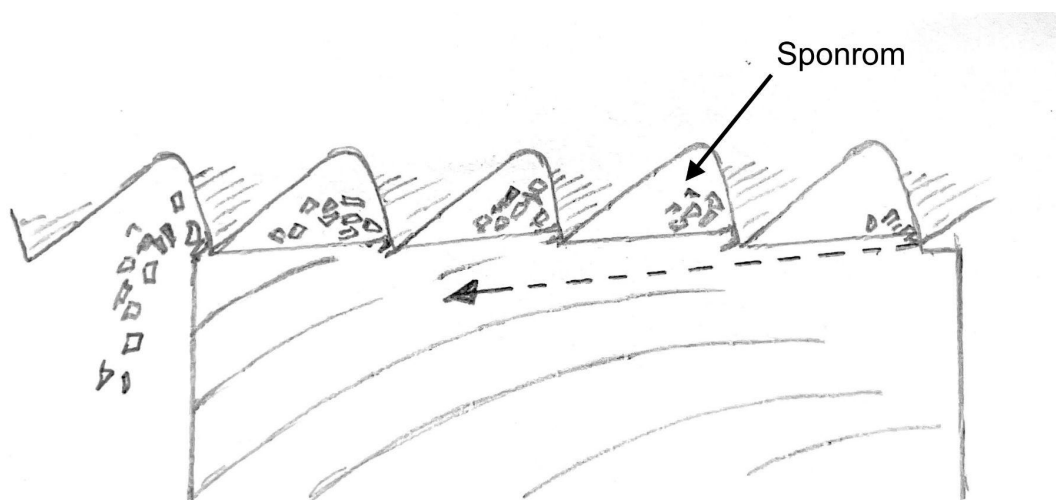


FIGURE 12 – ILLUSTRASJON AV HVORDAN TANNENE PÅ SAGEN BEVEGER SEG GJENNOM TREVERKET OG TAR MED SEG SAGSPONET. TEGNING INSP. AV (KOLLENROTT, 2016)

Filing av langvedsag

Ved filing av langvedsagene har vi brukt en likesidet trekantfil (60°). Vi har benyttet en fil med en størrelse som gjør at den filer alle flater av tannen. Sagbladet har vi satt fast i en sagklemme. Her har vi erfart at presset fra klemmen bør komme så nærme tennene som mulig for å unngå vibrasjon under filing.



BILDE 104 - FILING AV LANGVEDSAG MED TREKANTFIL



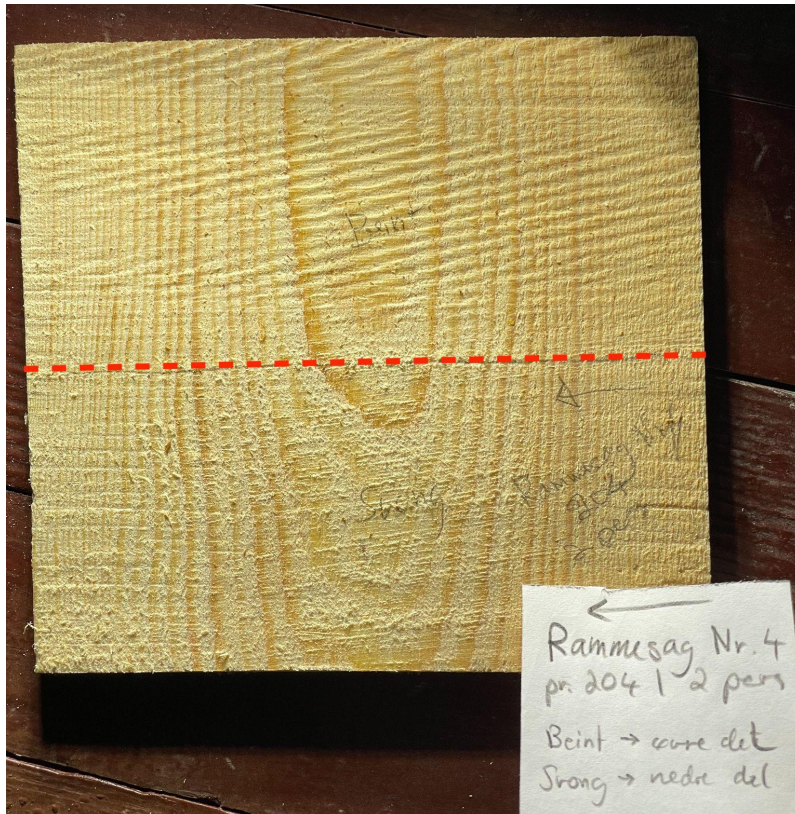
BILDE 105 - SIKTEPINNE FESTET PÅ TUPPEN AV SAGFILA

Her er måten vi filte tannvinkelen. Ved å ha en plate med påtegnede hjelpelinjer og feste en siktepinne på fila, kunne vi enkelt sikte oss inn og holde riktig vinkelen langs sagbladet.

Arbeidsteknikk

Å sage sammen krever trening. Det er viktig å ha en god arbeidsstilling og at man står i en rett linje over for emnet og sagpartneren. Den ene personen drar og den andre skyver. Rytmen er viktig for å få god flyt i sagingen, og det er den som skyver som bestemmer farten. Den som drar skal tilpasse seg ved på å stabilisere sagen, holde retningen og gi kraft til draget. Det er fint å "la sagen få jobbe" og ikke legge på for mye kraft.

Det vi noen ganger erfarte under sagingen var at sagbladet begynte å hoppe i sagsporet. Det kan være mange grunner til dette; viggen, filingen på tennene, festingen av emnet, innfesting av sagblad m.fl. En måte vi klarte å redusere eller avverge denne hoppingen på var å legge inn litt pendel i dragene. Dette tenker vi at skaper variasjon i hvordan tennene beveger seg gjennom treverket og på den måten hindre sagbladet i å skape denne vibrasjonen vi opplever.



BILDE 106 – PRØVE 204 RAMMESAG NR.4. BEINT ØVRE DEL. PENDEL NEDRE DEL.

“The actual sawing is not too difficult, but controlling such a long frame saw is tiring. It took me about two hours (with frequent rest breaks) to cut the nearly 3 feet of board, which would have gone much more quickly had Roubo or someone else shown up to grab the other end of the saw.”

(Williams, 2016)

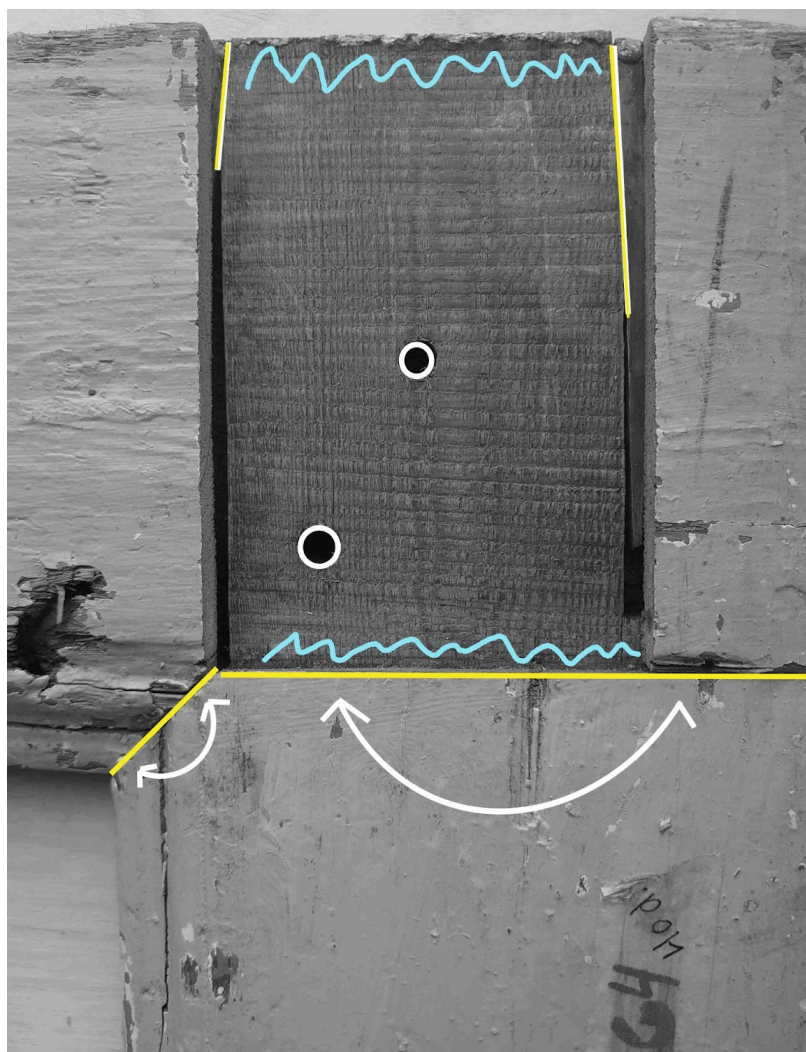
TAPPHULL

For å få en bedre forståelse av tappullet og tappen har vi forøkt å forstå konstruksjonen og hvordan den arbeider. Vårt håp er at dette vil kunne gi oss retningslinjer for hva som er viktig å fokusere på i arbeide med tappullet. Hvor det er viktig å være nøye og hvilke møtepunkter som er avgjørende for en god sammenføring.

OPPGAVEN TIL TAPPKONSTRUKSJONEN

Er å holde de to ramtredeelene sammen og i vinkel på en så stabil og varig måte som mulig.

NØYAKTIGHETSGRAD



Den blå skraveringen viser hvor tappen har kontaktflate med tappullet, her arbeider konstruksjonen gjennom friksjon og har en stabiliserende effekt i alle retninger.

De gule linjene i bilde viser hvor sammenføyningen arbeider mot sideveis forskyvning. Disse møtepunktene holder vinkelen mellom de to emnene.

FIGURE 13 - ILLUSTRASJON OVER KONTAKTPUNKTER I TAPPFORBINDELSEN

NAGLER

Naglene er vist på bilde med hvite sirkler. Deres funksjon er å holde tapp-emnet og tapphull-emnet sammen slik at skuldrene og gjæringene (merket i gult på figur 13) møtes og kan arbeide for å opprettholde vinkelen mellom de to emnene. Det vil være lite krymp og svell bevegelse i treets lengderetning og neglenes funksjon vil kunne fungere over tid. I tillegg er neglene plassert diagonalt og vil ta opp sideveis forskyvning.

KILER

Hva er kilenes funksjon?

Treets bevegelse gir også en god grunn til å bruke kiler. Om treet utvider seg vil kilene bli presset ut i stede for å sprengende ut. Denne funksjonen kan og forklare kilenes form. Det at de kiler mest bare i toppen av tappen og har en mye brattere vinkel enn rommet mellom tapp og tapphull vil gjøre at kilen har mindre friksjonsflate og lettere presses ut.

Det at en lager tappen litt smalere enn tapphullet gir fordeler når en skal tilpasse de to emnene sammen og de to profilerte gjæringene skal treffe hverandre på en fin måte. Det å konsentrere seg om at ramtre møtes på en god måte både ved gjæring og skuldre vil være en fordel for å kunne bevare vinklene i de fire hjørnene. Om disse punktene ikke har høy nøyaktighetsgrad vil mye av sammenføyningen henge på pluggene.

En mulig fremgangsmåte ved montering av emnene er at en plugger emnene sammen i riktig posisjon for så og kile fast.

Slik vi leser konstruksjonen er nøyaktighetsnivået lagt relativt høyt i møtepunktene mellom tappemnet og tapphullemet.

Vi ser ikke noen negative konsekvenser av at enkelte flater mellom tapp og tapphull ikke møtes da det kan se ut som at håndverkeren har hatt et bevisst forhold til hvilke møtepunkter som har konstruksjonsmessig verdi, og ikke. Tvert i mot vil denne måten å lage tapp og tapphull gjøre det lettere å få delene sammen. Konstruksjonsmåten gir og en viss fleksibilitet i forhold til å få profiler og gjæringer til å møtes riktig.

TUPPEN PÅ LOKKBEITELEN

Ved å utføre arbeidsforsøk med lokkbeitel, har vi oppdaget ulike detaljer som påvirker arbeidet:

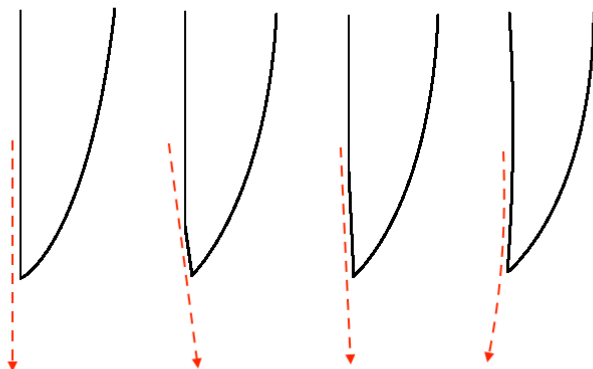


FIGURE 14 - TUPPFORM PÅ LOKKBEITEL, OG HVORDAN DEN BEVEGER SEG ULIKT

Hvordan tuppen Lokkbeitelen har noe å si for hvordan den beveger seg gjennom treverket. Det er en fordel at lokkbeitelen har en rett anleggside, dette er med på å gjøre at jernet er lettere å styre loddrett. Illustrasjonene over viser hvordan forskjellig form på anleggsiden styrer jernet ulikt i emnet du hugger i.

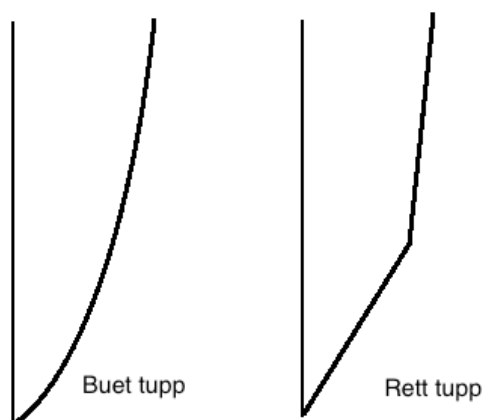


FIGURE 15 - FORSKJELLEN PÅ BUET OG RETT TUPP

Om tuppen er rett eller buet har også noe å si for hvordan lokkbeitelen jobber i treverket. Med buet tupp få man en sterkere egg, men den blir mindre spiss. Med rett tupp blir eggen svakere, men den er spissere og dermed kvassere. Vår erfaring er at en rett tupp kiler seg mer fast i treverket enn en buet tupp.

HOGGING AV TAPPHULL

Et forslag på en arbeidsmetode.

Hogging av tapphull kan være en krevende oppgave, og særlig når emnet du skal gjennom er 17cm (6 ½") bredt. Hvordan verktøyet er satt opp og hvilken arbeidsmetode man velger, påvirker resultatet. Vi har tilsammen utført 15 arbeidsforsøk på tilvirking av tapphull. Vi har ikke prøvd å etterlikne spor i originalmaterialet, men har utført dem for å opparbeide oss mer erfaring. Etter å ha prøvd ulike metoder, har vi kommet fram til en metode som funket for oss. Den baserer seg på metoden Karlsson viser til, men vi har lagt til noen små detaljer som gjorde det enklere for oss å få gode resultater.

Det du trenger er:

- En rett og solid arbeidsflate som passer din høyde
- En Lokkbeitel som har samme bredde som hullet du vil lage
- En god og kraftig treklubbe
- Risseverktøy
- Gode festemuligheter for emnet du arbeider med

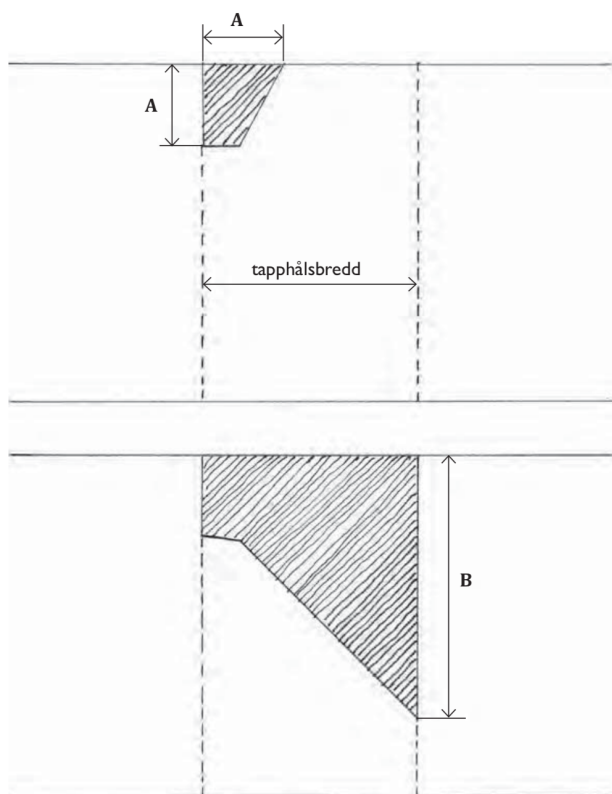


FIGURE 16 – VISER KARLSSONS FREMGANGSMETODE "BILD 177. VID HUGGNINGEN AV SNEDSPÅNAN BLEV A MÅTTET 25-30 MM A. DJUPET VED TAPPHÅLENS ANDRA KANT I ÖVER- OCH UNDERSTYCKEN BLEV DJUPET B EFTER HUGGNINGEN 74 - 85 MM. TAPPHÅLETS BREDD VAR 69 MM."(KARLSSON, 2013, P. 95)

I Karlssons metode jobber man loddrett ned med Lokkbeitelen, små stykker av gangen og med kraftige slag for å drive jernet nedover i emnet.

Målet er å komme så djupt i tapphullet fra den ene siden at man kan komme gjennom emnet når man jobber seg ned fra andre siden.

Denne metoden funker veldig fint på emner opp til 13-14 cm (5"), men vår erfaring er at bredder over dette blir det vanskelig å drive jernet dypt nok på en "etappe".

Etter å ha prøvd ulike metoder, har vi kommet fram til en metode som funket for oss. Den baserer seg på metoden Karlsson viser til, men vi har lagt til noen små detaljer som gjorde det enklere for oss å få gode resultater

For det første er det viktig at du har et emne som er helt rett og sidene er 90°. Dette er for at emnet skal ligge godt på arbeidsflaten og at kraftoverføring skal skje loddrett ned i emnet. Dette er avgjørende for å få beint tapphull.

Det at lokkbeitelen har glatte overflater og trapesform gjør at det blir mindre friksjon mot sidene i tapphullet. Dermed går jernet lettere ned og det blir lettere å dra opp igjen.

Det er en stor fordel å få ut sponen som blir liggende igjen i hullet. Får man det ut underveis blir det mye enklere og jobbe seg nedover, og man unngår en stor opprenskingsjobb til slutt.

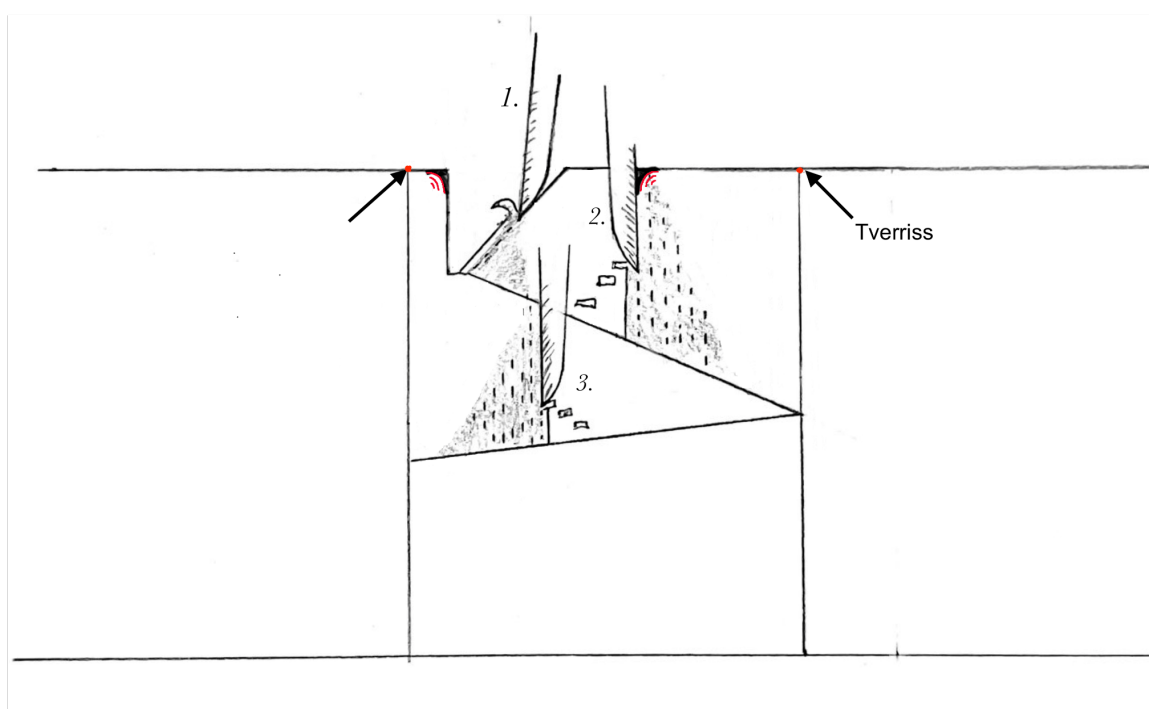
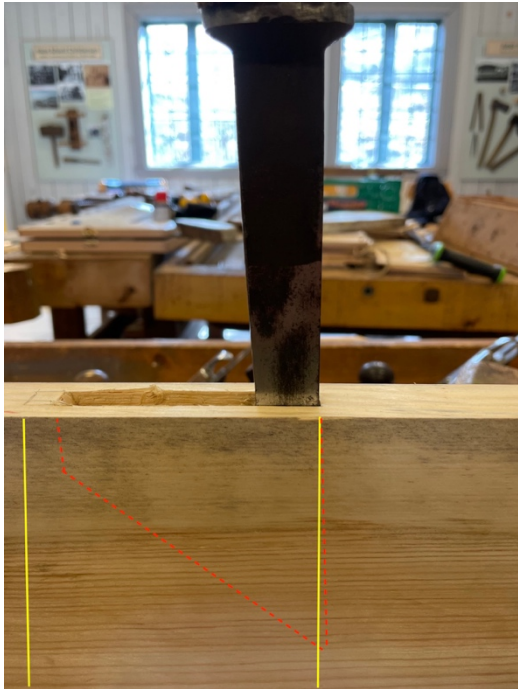


FIGURE 17 – FORSLAG TIL HUGGING AV TAPPHUL. 1,2,3 ER ULIKE ETAPPER. BRYTEKANT MERKET MED RØDE BUER. TVERRISS MERKET MED RØD PRIKK OG PIL.

Ved å starte uthuggingen et lite stykke inn på tapphullet, lager man en brytekant (*merket rødt på figure 17*) som en kan bruke til å vippe opp spon fra hullet. Denne brytekanten drar du nytte av i begge retninger. Det siste hugget i etappe 2. og etappe 3 legger man eggen på jernet i tverrisset på endene av tapphullet.



BILDE 107 – VISER HVORDAN MAN LEGGER SISTE HUGGET LITT FORBI LODDET PÅ TAPPHULLET (GULE LINJER).

Her er skal vinkelen på jernet helst ligge forbi loddet, slik at det ikke legges igjen en forhøyning i sidene på hugget.

Denne fremgangsmåten bruker man ned fra begge kantsidene på emnet.

Vi mener det er en fordel at jernet har en buet tupp, som gjør at jernet blir lettere å vippe opp. I tillegg vil denne tuppen også gjøre eggen sterkere. Det er og en fordel at undersiden på jernet er helt rett.

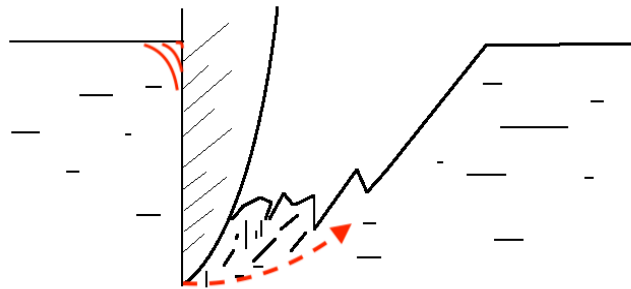


FIGURE 18 – VISER BEVEGELSEN NÅR MAN VIPPER JERNET PÅ BRYTEKANTEN. EN RUND MENER VI ER LETTERE Å VIPPE OPP



BILDE 108 – EKSEMPEL PÅ NÅR DET BLIR LIGGENDE IGJEN EN FORHØYNING I SIDENE PÅ TAPPHULLET



BILDE 109 – EKSEMPEL PÅ HVORDAN SIDENE I TAPPHULLET BURDE SE UT.



BILDE 110 - EKSEMPEL PÅ SKADE I TAPPHULLVEGGEN

På bildet til venstre ser vi et eksempel på kombinasjonen av for mye kraft og for lite fjerning av spon fra tapphullet. Dette fører til at kraften og presset heller blir ført ut gjennom de tynne veggene i tapphullet.

“BESTEMOR”

Etter å ha studert, dokumenter og utført arbeidsforsøk med rammesager, var neste logiske steg å lage en rammesag som vi mener er “optimal”, ut i fra våre erfaringer.

Vi har valgt å ta mekaniske og estetiske løsninger fra Rammesag DM. 09072 som vi registrerte på Drammens Museum.

Denne har veldig solide og vakkert lagde sagbladfester og strammemekanisme, og sammenføringene mellom vange og endestykke er etter vår mening en god løsning for stabilitet og styrke i rammen.

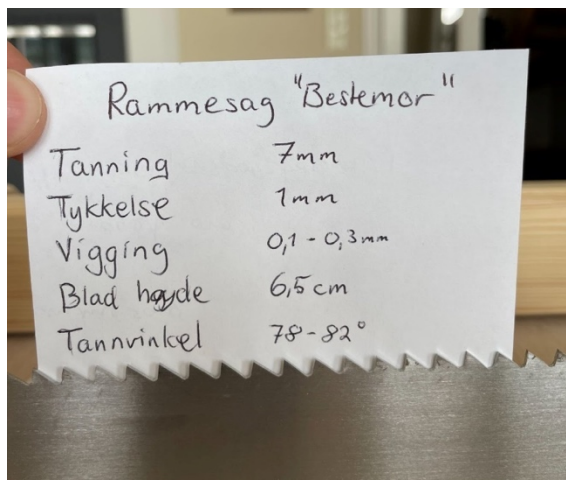
- Bladet har vi vigget på frihånd med viggjern, og viggjen ligger på rundt 0,1- 0,3. Dette gir den variasjon i viggjen som vi er ute etter.
- Tennene er filt på øyemål, med siktepinne på fila som referanse. Tannvinkelen ligger på rundt 80°. Variasjonen ser vi på som en fordel
- Sagbladet har to metallplater i hver ende som er klinket sammen med messingnagler. Disse er med på å styrke overgangen mellom sagblad og strammemekanisme.
- På hver side av bladet har vi to gjennomgående løse nagler som blir fast når bladet blir spent opp. Ved å fjerne disse får man enkelt ut bladet når det trengs filing.
- Vangene er av Furu og Endestykkene er i Bjørk
- Mål inv. ramme H: 86cm B: 32cm
(Om vi hadde et sagblad som var lengre, hadde vi valgt å lage sagen lengre)



BILDE 111 - RAMMESAG "BESTEMOR"



BILDE 112 - STRAMMEMEKANISME RAMMESAG "BESTEMOR"



BILDE 113 - DETALJ INFO. RAMMESAG "



BILDE 114 - DETALJ HÅNDTAK "BESTEMOR"



BILDE 115 - BESTEMOR" SAG PRØVE. RAMMESAG "BESTEMOR"

DISKUSJON

TAPP

Det å si med sikkerhet hvilke verktøy og arbeidsmetode som har blitt brukt ved tilvirking av tappen i den «Gule døra» er en vanskelig oppgave. Med den informasjonen vi har kunnet hente inn, ved hjelp av å studere relevante verktøy, gjøre håndverksforsøk og gjennom skriftlige kilder, har vi kunnet undersøke ulike deler av prosessen og verktøyets anatomi på et detaljert nivå. Da vi alltid har kunnet sammenliknet sporene i våre forsøk med sporene i originaltappen, har det gitt en opplevelse av å være en ryddig metode. Vi har ikke oppnådd helt like spor, men jobbet oss nærmere og nærmere ved å forandre detaljer ved sag og arbeidsmetode. Da vi ser på vår bakgrunn som håndverkere som en del av selve metoden vi bruker ved innhenting og tolking av informasjon, har vi også latt våre teorier få plass i både resultat og diskusjonsdelen i oppgaven. Det har vært interessant å kjenne på hva det er som driver oss i denne type undersøkelser, for selv om vi har respekt for objektet, havner vi alltid tilbake til hvordan. For eksempel hvordan får vi saga til å gå godt?

Metoden som er spissa og ryddig gir mulighet for effektiv læring. Denne læringsprosessen er noe vi verdsetter, motivasjonen bak å beskrive våre erfaringer er ikke nødvendigvis å komme med det «riktige» svare på hvordan, men å dele og gjøre det vi har oppdaget tilgjengelig for andre.

FORSKNINGSSPØRSMÅL

Spørsmål 1.

Hvorfor er sporene så annerledes?

Sporene vi lager påvirkes av flere faktorer. Selve sagen, hva du sager i og hvordan det er festet og arbeidsteknikk. Gjennom våre arbeidsforsøk og med grunnlag i våre sagprøver mener vi at sporene hovedsakelig ser annerledes ut fordi det er brukt en sag med grovere tanning. Mer presist tenker vi at det har blitt brukt en tanning på rundt 7 mm. Dette er i tillegg til sagprøvene begrunnet i de eldre rammesagene vi har dokumentert. At sporene i originaltappen er så tydelige kan og ha vært forårsaket av at en tann på sagen har vært vigget mer ut enn andre. Dette har vi og utført prøver på og kan være en forklaring.

Spørsmål 2.

Er det brukt grindsag?

Gjennom arbeidet med denne oppgaven har vi ikke registrert eller dokumentert grindsager, hovedsakelig fordi vi fant så få grindsager med langvedtanning og de vi fant hadde betydelig mindre tanning enn det vi har vært ute etter i våre undersøkelser. En grindsag med tanningsavstand på rundt 5mm vil ikke kunne lage sporene vi har observert i vårt originalmateriale.

Grindsagblad er ofte ikke så høye. Dette gjør dem lette å styre og på mange måter fleksible, men da må man også konsentrere seg mye om å følge strek. Slik vi leser sporene i originaltappen ser vi svært lite tegn til styring.

Om det er brukt grindsag, tenker vi at det har vært en tanning på 7mm eller mer.

Spørsmål 3.

Er det brukt rammesag?

Gjennom erfaringen vi har tilegnet oss ved å utføre arbeidsforsøk, har vi oppdaget at om en rammesag er riktig satt opp og bladet godt festet, så gjør dette at rammesagen vil kunne sage svært effektiv og samtidig veldig rett. Et rammesagblad kan man stramme mye strammere enn et blad i en grindsag. Tyngden i saken gjør og at den arbeider seg godt nedover uten at en må bruke veldig mye krefter. Høyden på bladet bidrar med å holde styringen og gjør at man får til å sage veldig rette fine flater.

Vi har registrert en del rammesager på Drammens museum med tanning 6-8 mm. Vår teori er at om en som håndverker arbeider et sted hvor en har tilgang til denne type sag er det svært sannsynlig at en og vil bruke denne til tilvirking av store tapper. Etter å selv å få oppleve hvor effektivt og rett slike sager kan jobbe er det ikke tvil om hva vi som håndverkere vil ville valgt til denne jobben.

Spørsmål 4.

Har en sagt to sammen?

Før vi startet på denne bacheloren hadde vi ingen erfaring med det å være to om å sage. Det var bare noe som skjedde veldig tidlig i arbeidsforsøkene da det virket logisk siden både grindsagen og rammesagen har to handtak.

Etter vår erfaring er mange fordeler med å sage to sammen:

- Lettere og holde retningen
- Enklere og følge strek/sage beint
- Det er mindre slitsom og mer effektivt
- Lettere og stoppe på enderisset
- Resultatet blir planere og overflaten finere

Rammesager er ofte ganske store og relativt tunge sager. De har langt blad og har handtak i begge ender. På historiske bilder/malerier der rammesagene er representert ser vi ofte at det er to som sager sammen.

Vi har og funnet bilder der en arbeider to sammen med grindsag.



BILDE 116 - RECOVERY OF THE WOOD FROM WHICH THE TRUE CROSS IS CONSTRUCTED. (GADDI, 1385-87)

Mange av rammesagene vi har dokumentert har tidligere blitt brukt på snekkerverksteder, flere kom fra vognfabrikker. Her har mange jobbet sammen og vi ser på det som sannsynlig at de har hjulpet hverandre når de skulle bruke rammesagen.

Spørsmål 5.

Hvilke tanning, tannvinkel og vigg har en hatt på rammesagblad?

Tanningsavstanden vi ser på gamle sager ligger på 6-9mm. Disse sagene er ofte filt mange ganger slik at tanningsavstanden varierer ofte med 1 eller 2 mm. At tanninga varierer tenker vi ikke er noe problem så lenge tennene er filt på samme høyde. Om de har brukt samme fil, og avstanden mellom tennene varierer, vil også tannvinkelen variere bort etter sagbladet. Dette tror vi ikke er noen ulempe, så lenge det er små variasjoner. Tvert i mot tror vi dette er med på å ta ut vibrasjon i saginga.

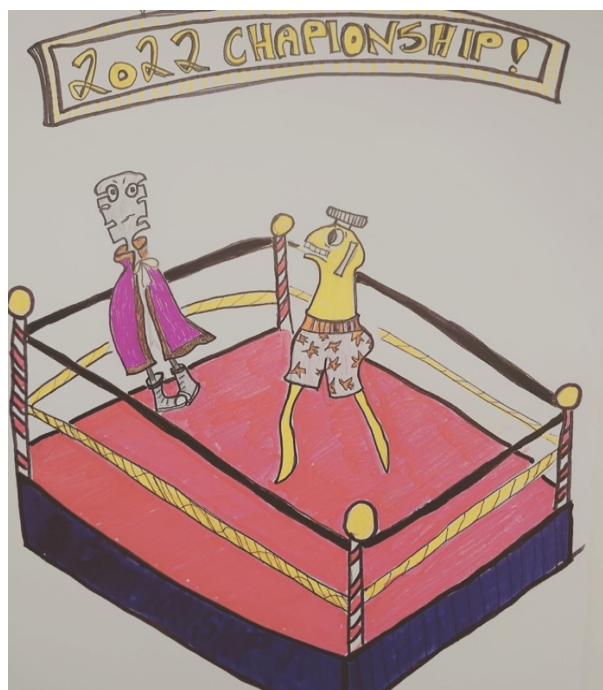
Tannvinkelen på gamle sager er veldig ofte under 90° (underfilt). Dette tror vi er med god grunn, da det er mye mer behagelig og lettere å sage med en sag som er underfilt. Selv om den er mindre aggressiv, så føles den ikke mindre effektiv.

Det kan være mange grunner til at vinkelen er forskjellig fra sag til sag; personlig preferanse, hvilket treverk man sager i, hva nøyaktighetsgrad man er ute etter eller hvor mye man skal sage m.fl. Vår erfaring med det å sage tapper er i hvert fall at en vinkel på rundt 80° er fin til dette formålet. Da er det lett å starte kuttet og sagen går lett, uten at man trenger å legge særlig press på sagen.

Viggen vi finner på gamle sager ser ut til å ligge på mellom 0,1 - 0,3mm. Det er ofte en del variasjon bort etter bladet, men innen for 0,1 - 0,2mm. Vigging blir som regel gjort med viggetang eller viggejern, men vår erfaring med bruk av disse er at det gir litt forskjellige resultater.

Viggetanga er lett og bruke, men har en tendens til å skjemme tannen mer en viggejernet. Viggen blir jevnere og har mindre variasjon.

Viggejernet krever litt mer å bruke, man må "føle" seg fram i viggeoperasjonen. Derfor blir det også mer variasjon i vigginga. Det lønner seg å finne ett jern som har spor som passer presist ned på sagtannen, dette vil gi best resultat og man skjemmer ikke tannen nevneverdig.



BILDE 117 - CHAMPIONSHIP 2022 - VIGGEJERN VS. VIGGETANG

Spørsmål 6.

Er tennene og viggingen på våre sager for jevn? Gir det vibrasjons spor?

Vi har lurt på dette. Om tennene og viggen er for jevne, kan dette kan gi noe vibrasjon og resonans i bladet? Vi opplevde at sagen hoppet og vibrerte i sagsporet som vi tenkte kanskje kom for at det er for lite variasjon i tanning og viggen. Det er vanskelig å vite akkurat hva som skaper denne vibrasjonen, men det er nok mest sannsynlig en kombinasjon av flere ting.

Når vi har vigget bladet på øyemål (viggetang), gir dette mer variasjon i tennene og vi har opplevd at dette tar ut noe vibrasjon fra saginga.

Spørsmål 7.

Vigger vignetengene for høyt oppe på tannen?



BILDE 118 - PRØVE 204 RAMMESAG NR.4

Dette vi opplevde med denne typen vignetang er noe som fortjener en nærmere undersøkning. Skjer det samme med andre vignetenger av denne type, eller hva er forskjellene her?

Skalaen på vignetengene går som regel fra 4 TPI til 12 TPI (teeth per inch). Tennene på rammesagene vi har brukt er mellom 3-4 TPI. Etter skalaen på tengene skal vi da bruke den laveste. Her opplever vi at når vi bruker denne vil det gi en alt for kraftig vigg, og viggingen blir utført for langt oppe på tannen.

Man får heller ikke vignetangen lenger ned på tannen på grunn av hvordan vignetangen

er formet. Dette resulterer i at kun øvre 1/3 av tannen får vigg, og man får denne buede formen vi har nevnt tidligere i oppgaven.

Spørsmål 8.

Er det en tann som har større vigg en resten av tennene som lager disse markante sporene vi ser i originalen?

Vi utførte litt ulike forsøk med det å vigg en tann mer ut enn de andre og ser på det som sannsynlig at dette kan ha vært tilfellet i arbeidet med originaltappen. Det etterlater ganske markante spor etter denne tannen. Når den ene tannen var viggert veldig mye til siden merket man det godt på at det ble tyngre å sage og man kunne høre på lyden at saga fikk motstand.

Spørsmål 9.

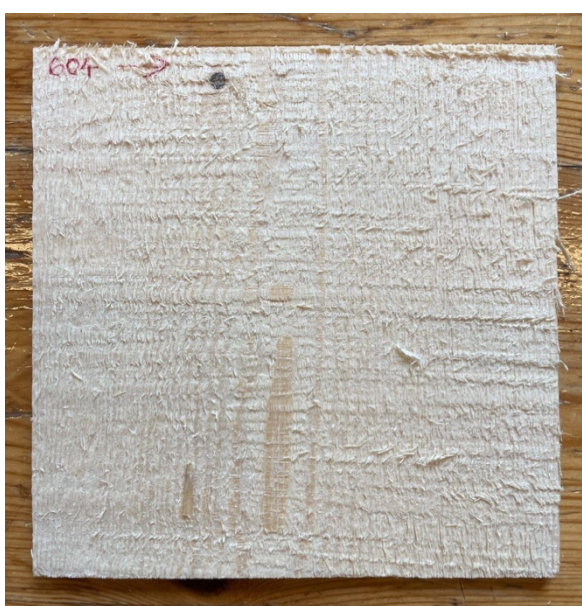
Kan det være brukt en annen festemetode for emnet og kan det vært en person som har saget?

En festemetode vi hadde lyst å prøve ut var en metode der emnet blir festet på kant opp på høvelbenken og at enden du sager i stikker utenfor. På denne måten kan man greit sage en person.

Selv om det er ganske tungt å sage aleine så gikk det bra effektivt. Sporene man lager skiller seg endel fra de sporene vi ser i originaltappen. Det blir mer pendel, og sporene blir dermed ikke like parallelle.



BILDE 119 - PRØVE 603 RAMMESAG NR.4



BILDE 120 - PRØVE 604 RAMMESAG

Det viktigste når man fester emnet, er at det faktisk sitter godt. Når man sager med rammesager er det ganske mye krefter i sving, og emnet vil lett kunne flytte på seg. Hvordan en håndverker løser dette vil være individuelt og begrenses av hvilke benker som er tilgjengelig. Det å gå inn i denne problemstillingen tenker vi vil være en fin mulighet for kommende studenter ved NTNU. Temaet benker og ulike måter å feste emne i benk fortjener en egen Bachelor.

TAPPHULL

Det har vist seg gjennom våre forsøk at ikke alle verktøyspor er like lette å lese. For eksempel har metoden vi brukte på saging av tapp ikke vært like lett og overføre til undersøkelsene av tapphullet. Vi har ikke klart å lese noen mulig fremgangsmåte i sporene vi finner i tapphullet.

Om sporene ikke er like lesbare kan en kanskje argumentere for at de ikke har like høy verdi som kilde. Vi har dermed måtte lene oss mer mot skriftlige kilder, arbeidsforsøk og verktøyets anatomi som kilder. En kan fortsatt utføre arbeidsforsøk men forskningen blir ikke knyttet like sterkt til objekt. Det blir mer generelle undersøkelser i hvordan tilvirke et tapphull. Undersøkelsene blir mer avhengig av håndverkerens egne preferanser enn om en har et konkret spor/mønster en forsøker å gjenskape. At en klarer å lese hvilke verktøy som kan ha vært brukt blir det eneste som knytter arbeidsmetoden til objektet.

Nå er det ofte slik at et verktøy kan ha stor innvirkning på hvordan oppgaven har blitt utført. Så lenge en har verktøyet som utgangspunkt vil en kunne forsvare at arbeidsforsøkene kan gi en viss indikasjon på hvordan en oppgave kan ha blitt utført men, en får ikke de samme fysiske bevisene for det. Dermed heller ikke et like sterkt grunnlag for å legge frem et konkret forslag. Vår argumentasjon her har vært at vi med vår håndverkserfaring, forståelse av konstruksjon, materiale og verktøy har et utgangspunkt for å utføre håndverksforsøk som kan resultere i en mer generell arbeidsmetode.

Om grunnlaget for våre undersøkelser i konstruksjon/tilvirking av tapphull er for svakt i forhold til problemstillingen vår kan absolutt være interessant å diskutere. Da kan det være fint å definere årsaken til at forskningen skal utføres. Har håndverksmetoder, i denne sammenheng, kun en verdi om det beviselig kan linkes til en kjent tradisjon eller et objekt? Hvor sterk må den linken beviselig være? Kan en gjennom undersøkelser av et spesifikt objekt komme med generelle påstander om arbeidsmetoder?

Om en åpner opp, gjennom problemstillingen, for en mer pedagogisk innstilling til forskningen, at den praktiske erfaringen en håndverker får gjennom for eksempel å utføre håndverksforsøk har høy verdi og prioritet vil undersøkelsene kanskje føre til mer generelle resultater. For at denne type undersøkelser skal ha verdi for andre, enn håndverkeren, blir dokumentasjonen og formidlingen av resultatene svært viktig.

Dette er spørsmål og problemstillinger som har dukket opp gjennom vårt arbeid med denne oppgaven. Det handler om håndverkerens plass i forskningen og hvilken vitenskapelig metode som er hensiktsmessig å bruke?

KONKLUSJON

Hvordan kan verktøyspor i en tappforbindelse si noe om verktøyet og arbeidsmetoden som er brukt?

Om sporene etterlatt av håndverkeren er lesbare i den forstand at en kan med stor sannsynlighet si hvilke verktøy som har vært brukt kan en som håndverker utføre arbeidsforsøk for å forstå verktøyets anatomi. En kan lese hvordan objektet fungerer konstruksjonsmessig, og på den måten danne seg et bilde av hvilke nøyaktighetsgrad de ulike delene av sammenføyingen skal ha. Denne informasjonen samt erfaringen håndverkeren tilegner seg gjennom mengdetreningen som oppnås gjennom arbeidsforsøkene vil gi et godt grunnlag for å legge frem et forslag på hvilke arbeidsmetode som kan ha vært brukt i tilvirkningen av et gitt objekt.

VIDERE UNDERSØKELSER

Snekkerverksted, hvem hadde tilgang på rammesag?

Festemetoder i ulike høvelbenker. Hvordan er det best å feste et emne, med tanke på arbeidsmetoden som skal brukes?

Vigging med viggetang versus viggjern. Get them in the ring.

Hvilke vitenskapelig metode egner seg i undersøkelser av håndverk?

TABELLISTE

Tabell 1 – Oversikt med detalj informasjon av de ulike rammesagene vi registrerte på drammens museum.	22
Tabell 2 – Tabelloversikt av alle sagprøvene	49
Tabell 3 – Oversikt over registrerte rammesager fra Drammens Museum og tannvinkelen på desse sagen.	58

FIGURLISTE

Figure 1 – illustrasjon av tanning	4
Figure 2 – Illustrasjonen viser hvordan tennene er viggjet til hver sin side	4
Figure 3 - Viser hvordan tenner i en kløvsag går gjennom emnet (Kollenrott, 2016, p. 8)	4

Figure 4 - Ulike tanningsformer (Digernes, 1950)	5
Figure 5 – Navn på de ulike deler av en fyllingsdør.....	5
Figure 6 – Illustrasjon av rammesag(Roubo, 1771).....	13
Figure 6 – Teknisk tegning av dørdel med hovedmål (er tegnet målestokk 1:50 , mål er i mm.	18
Figure 8 - Detaljtegning av tappforbindelse G4 (Teknisk tegnet 1:1, målsatt i mm).....	19
Figure 8 – Eksempel på forbindelse mellom sidevange og endestykke. Venstre: sett ovenfra – Høgre: Sett fra siden.....	21
Figure 10 – Illusjtrasjonen viser forskjell på en buet og en rett vigget tannlinje.	57
Figure 11 – Tegning av hvordan filen ligger når man filer langvedsager. Her er har vi en tannvinkel på ca 80°. Den stiplede linjen er hvor sagklemmem klemmer rundt bladet. 58	
Figure 12 – Illustrasjon av hvordan tannene på sagen beveger seg gjennom treverket og tar med seg sagsponet. Tegning insp. av (Kollenrott, 2016).....	59
Figure 13 - Illustrasjon over kontaktpunkter i tappforbindelsen	62
Figure 14 - Tuppform på lokkbeitel, og hvordan den beveger seg ulikt.....	64
Figure 15 - Forskjellen på buet og rett tupp.....	64
Figure 16 – Viser karlssons fremgangsmetode “Bild 177. vid huggningen av snedspånan blev A måttet 25-30 mm A. Djupet ved tapphålens andra kant i över- och understycken blev djupet B efter huggningen 74 - 85 mm. Tapphållets bredd var 69 mm.”(Karlsson, 2013, p. 95)	65
Figure 17 – Forslag til hugging av tapphul. 1,2,3 er ulike etapper. Brytekant merket med røde buer. Tverriss merket med rød prikk og pil.	66
Figure 18 – viser bevegelsen når man vipper jernet på brytekanten. En rund mener vi er letter å vippe opp	67

BILDELISTE

Bilde 1 - Bilde av Jutehaugen i sandsvær.....	8
Bilde 2 – Den gule døren som vi fant i krypkjelleren på Jutehaugen	10
Bilde 3 – Bilde av sagspor på tapp, linjalen står 90° på emnet.....	12
Bilde 4 – To bilder av freskomalerier – Building Noah’s ark (Roettgen, 1996).....	14
Bilde 5 – Her ser vi to personer som sager med en rammesag og som holder på å kløyve et emne (Brown, 2018).	15
Bilde 6 – Inne i et snekkerverksted på midten av 1700-tallet, rammesagen er i bruk nede til høyre. (Defehrt, aprox - 1750)	15
Bilde 7 – Inne i et 1700-tals snekkerversted. Rammesagen henger på veggen til høgre i bildet.(Roubo, 1771)	16
Bilde 8- Diverse snekkerverktøy – Rammesagen er representert (M) (Moxon, 1703)	16
Bilde 9 – Diverse snekkerverktøy – Rammesagen er representert nede til høyre. (Diderot, 1769)	16
Bilde 10 – Døra sett fra hengselside/framside	18

Bilde 11 – Døra sett fra bakside	18
Bilde 12 – Døra når den er tatt i fra hverandre	20
Bilde 13 – Endestykke på rammesag DM. 09072	21
Bilde 14 - Topp av rammesag DM. 14356.....	21
Bilde 15 – Rammesag DM.14356	23
Bilde 16 – Detalj info. Rammesag Dm 14356	23
Bilde 17 – Rammesag DM. 5342	24
Bilde 18 – Detalj info. Rammesag DM 5342	24
Bilde 19 – Rammesag Dm. 14263	25
Bilde 20 – Detalj info. Rammesag DM. 14263	25
Bilde 21 – Rammesag DM.06089	26
Bilde 22 – Detalj info. Rammesag DM 06089	26
Bilde 23 – Rammesag DM 09072	27
Bilde 24 – Detalj info. Rammesag DM 09072	27
Bilde 25 – Rammesag DM. 18842	28
Bilde 26 – Detalj info. Rammesag DM 18842	28
Bilde 27 – Løkkbeitel sett ovenfra	29
Bilde 28 – Løkkbeitel sett fra siden	29
Bilde 29 – Tapp G1	30
Bilde 30 – Tapp G4	30
Bilde 31 – Tapp G2	30
Bilde 32 – Tapp G3	30
Bilde 33 - Nærbilde av sagspor tapp G4	31
Bilde 34 – Prøve 101 Handsag nr.2	32
Bilde 35 - Prøve 102 Grindsag Nr.1	32
Bilde 36 – Prøve 101 Grindsag nr.1	32
Bilde 37 – Prøve 102 Grindsag nr.1	32
Bilde 38 – Prøve 103 Grindsag nr.1	33
Bilde 39 – Prøve 104 Grindsag nr.1	33
Bilde 40 – Prøve 101 Rammesag nr.2	33
Bilde 41 – Prøve 102 Rammesag nr.2	33
Bilde 42 – Prøve 101 Rammesag nr.1	34
Bilde 43 – Prøve 102 Rammesag nr.1	34
Bilde 44 – Prøve 103 Rammesag nr.1	34
Bilde 45 - Prøve 104 Rammesag nr.1	34
Bilde 46 – Prøve 101 Grindsag nr.1	35
Bilde 47 – Prøve 104 Grindsag nr.1	35
Bilde 48 – Prøve 502 Rammesag nr.4	35
Bilde 49 – Prøve 504 rammesag Nr.4	35
Bilde 50 – Prøve 103 Grindsag nr.1	36
Bilde 51 – Prøve 101 Rammesag nr.2	36
Bilde 52 – Prøve 101 Rammesag nr.1	36
Bilde 53 – Prøve 102 Rammesag nr.2	36
Bilde 54 – Prøve 101 Rammesag nr.5	37
Bilde 55 – Prøve 102 Rammesag nr.5	37
Bilde 56 – Prøve 101 Rammesag nr.1	38
Bilde 57 – Prøve 301 Rammesag nr.4	38

Bilde 58 – Prøve 302 Rammesag nr.4	38
Bilde 59 – Prøve 201 Rammesag nr.2	39
Bilde 60 – Prøve 202 Rammesag nr.2	39
Bilde 61 – Prøve 203 Rammesag nr.2	39
Bilde 62 - Prøve 204 Rammesag nr.2	39
Bilde 63 – Prøve 201 Rammesag nr.4	40
Bilde 64 – Prøve 303 Rammesag nr.4	40
Bilde 65 – Prøve 202 Rammesag nr.4	40
Bilde 66 – Prøve 501 Rammesag nr.4	41
Bilde 67 – Prøve 502 Rammesag nr.4	41
Bilde 68 – Prøve 503 Rammesag nr.4	42
Bilde 69 – Prøve 504 Rammesag nr.4	42
Bilde 70 – Festing av emne på kant opp på benken. Benkehaker hadde vært å foretrekke fremfor tvinger.....	43
Bilde 71 – Prøve 606 Rammesag nr.4	43
Bilde 72 – Prøve 607 Rammesag nr.4	43
Bilde 73 – Tappforbindelse. Sagd for undersøking	44
Bilde 74 – Tappforbindelse. innv. tapphull	44
Bilde 75 – Kiler tatt bort.....	45
Bilde 76 – Tapphull er konkav innvendig	45
Bilde 77 – Det er mindre klaring ut mot kantene	45
Bilde 78 –Mer nøyaktig mot inngang tapphull	45
Bilde 79 – Her illustrerer vi spor etter lokkbeitel der vi kunne tydelig se det. Vi opplevde det som vanskelig å trekke noe system ut av disse sporene.	46
Bilde 80 – Tapphullprøve nr. 10	47
Bilde 81 – Tapphullprøve nr.1	47
Bilde 82 – Tapphullprøve nr.11	47
Bilde 83 – Tapphullprøve nr. 7	47
Bilde 84 – Emne festet i Sløjdbenk	50
Bilde 85 - Festing av emne i framtang. Tvingebonanza.....	51
Bilde 86 - Festing av emne oppe på høvelbenk.....	51
Bilde 87 – Bildet viser to personer som sager finér. (Roubo, 1771).....	52
Bilde 88 - Innfesting Rammesag DM. 14356.....	53
Bilde 89 – DM. 06089 – trekloss til stabilisering.....	53
Bilde 90 – Strammemutter Rammesag DM. 18842	53
Bilde 91 – Innfesting av sagblad DM. 14263	53
Bilde 92 – Innfesting Sagblad Dm. 18842	54
Bilde 93 - Innfesting sagblad DM. 09072	54
Bilde 94 - Verktøy for strammemutter DM. 18842	54
Bilde 95 – Strammemekanisme DM. 09072	54
Bilde 96 - Det er vanskelig å holde retningen når viggjen er ubalansert	55
Bilde 97 – Viggetang (skogmuseum, 2021).....	56
Bilde 98 – Viggejern (skogmuseum, 2014)	56
Bilde 99 - Moderne Viggetang (Walmart, 2022).....	56
Bilde 100 - Viggejernet i bruk	56
Bilde 101 – Vigget med Viggetang, buet tann	57
Bilde 102 - Prøve 201 Rammesag nr.4	57

Bilde 103 – Prøve 303 Rammesag nr.4	57
Bilde 104 - Filing av langvedsag med trekantfil	60
Bilde 105 - Siktepinne festet på tuppen av sagfila	60
Bilde 106 – Prøve 204 Rammesag nr.4. Beint øvre del. Pendel nedre del.	61
Bilde 107 – Viser hvordan man legger siste hugget litt forbi loddet på tappullet(gule linjer).	67
Bilde 108 – Eksempel på når det blir liggende igjen en forhøyning i sidene på tappullet	67
Bilde 109 – Eksempel på hvordan sidene i tappullet burde se ut.	67
Bilde 110 - Eksempel på skade i tappullveggen	68
Bilde 111 - Rammesag "Bestemor"	69
Bilde 112 - Strammemekanisme Rammesag "Bestemor"	69
Bilde 113 - Detalj info. Rammesag "	70
Bilde 114 - Detalj håndtak "Bestemor"	70
Bilde 115 - Bestemor"Sag prøve. Rammesag "Bestemor"	70
Bilde 116 - Recovery of the Wood from Which the True Cross is Constructed. (Gaddi, 1385- 87)	73
Bilde 117 - Championship 2022 - Viggejern Vs. Viggetang	74
Bilde 118 - Prøve 204 Rammesag nr.4	75
Bilde 119 - Prøve 603 Rammesag nr.4	76
Bilde 120 - Prøve 604 Rammesag nr.4	76

KILDER

- Bøhn, E. D. (2022). *Teknologiens filosofi metafysiske problemstillinger* (Vol. 1). Cappelen Damm AS.
- Brennvik, H. k. T. F. g. o. P. W. (2019). *Kva kan ei dør fortelje om korleis ho vart snikra?* NTNU - Trondheim]. Trondheim.
- Brown, M. (2018). *The Cabinetmaker in Eighteenth-Century Williamsburg* (T. K. Ford, Ed.) <https://www.gutenberg.org/files/57211/57211-h/57211-h.htm>
- Defehrt, A.-J. (aprox - 1750). *Carpentry. Woodwork. Timber. Workshops. Saws* [Engraving]. Jacques-Raymond Lucotte Paris (France).
- Diderot, D. (1769). *Recueil de planches sur les science et les arts libéraux* (Vol. vol. 7).
- Digernes, A. (1950). *Handbok i sløyd* (2. oppl. ed.). Gyldendal.
- Drange, T., Aanensen, H.-O., Brønne, J., Aanensen, H. O., & Institute of Advanced Architectural, S. (1994). *Gamle trehus : historikk, reparasjon, vedlikehold* (2. utgave, 4. reviderte opplag ed.). Universitetsforlaget.
- Foslie, M. (2019). *Sag*. Store Norske Leksikon. <https://snl.no/sag>
- Gaddi, A. (1385-87). *Legend of the True Cross*. Chancel Chapel, Santa Croce, Florence. <http://www.hellenicaworld.com/Art/Paintings/AgnoloGaddi/en/PartAGaddi0002.html>
- Imsen, S., & Winge, H. (1999). *Norsk historisk leksikon : kultur og samfunn ca. 1500 - ca. 1800* (2. utg. ed.). Cappelen Akademisk Forlag.
- Jones, P. d. A., Simons, E. N., Simons, E. N., Spear, & Jackson, L. (1961). *Story of the saw*. Published by N. Neame (Northern) for Spear and Jackson.
- Karlsson, T. (2013). *Ramverksdörr*
- en studie i bänksnickeri Göteborgs Universitet].
- Kollenrott, F. (2016). Das Schärpen von Sägen. 51.
- McGeough, J. A. a. H., Richard S. (2019, 16 Jan). Hand tool. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/hand-tool>.

Moxon, J. (1703). *Mechanick Exercises* (Vol. 3rd ed). Library of Congress.

Roettgen, S. (1996). *ITALIAN FRESCOES: THE EARLY RENAISSANCE 1400-1470* (Vol. 1st edition). Abbeville Press.

Roubo, M. A.-J. (1771). *L'art du menuisier; 3e partie, 1e[-3e] section*. Desaint & Saillant.

Salomon, O. A., Nordendahl, C., & Walker, M. R. (1891). *The teacher's hand-book of slöjd, by O. Salomon assisted by C. Nordendahl and A. Johansson, tr. and adapted by M.R. Walker and W. Nelson*.

skogmuseum, A. N. (2014). Anno Norsk skogmuseum.
<https://digitaltmuseum.no/011022730003/viggjern>

skogmuseum, A. N. (2021). Anno Norsk skogmuseum.
<https://digitaltmuseum.no/021029674908/viggtang>

Stigen, A., & Rabbås, Ø. (2013). *Aristoteles - Den nikomakiske etikk* (Vol. 1). Vidarforlaget. (Ethikon Nikomacheion)

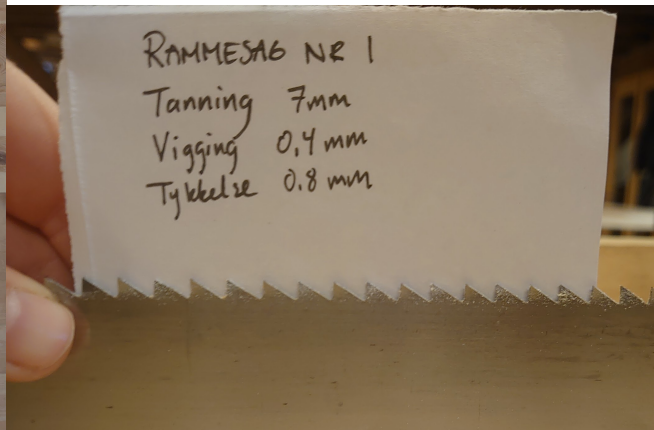
Walmart. (2022). https://i5.walmartimages.com/asr/c9137336-e012-41cf-a367-0e4783d86b28_1.b4f35bba745c0ce3e2ab556f0702e6a3.jpeg

Williams, D. (2016, 07.07.2016). Waiting for Roubo <http://donsbarn.com/2016/07/>

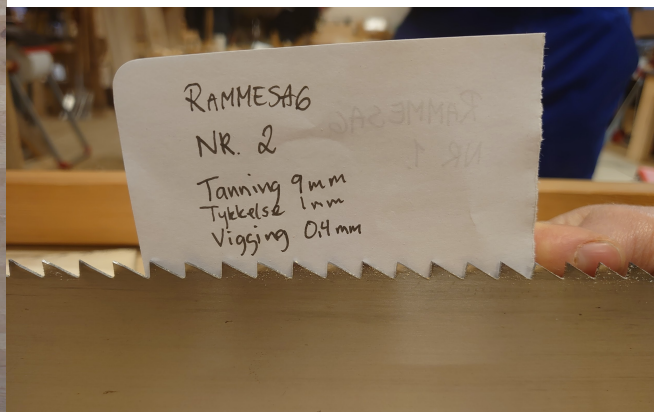
VEDLEGG

SAGER BRUKT I FORSØK

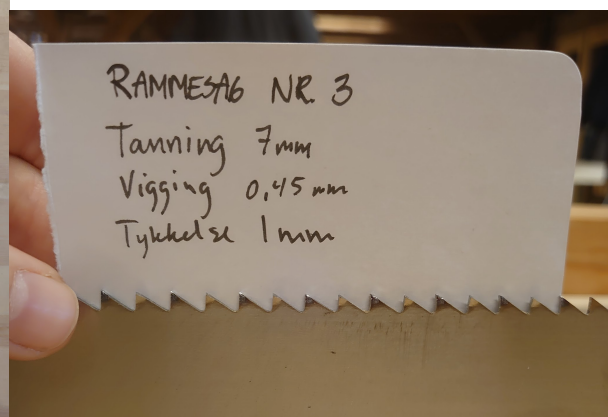
Rammesag nr. 1



Rammesag nr.2



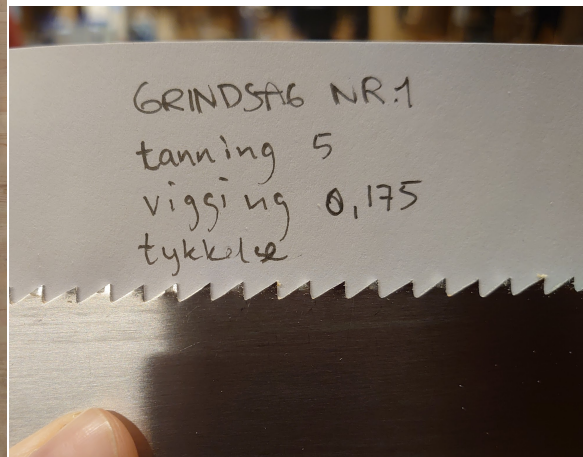
Rammesag nr.3



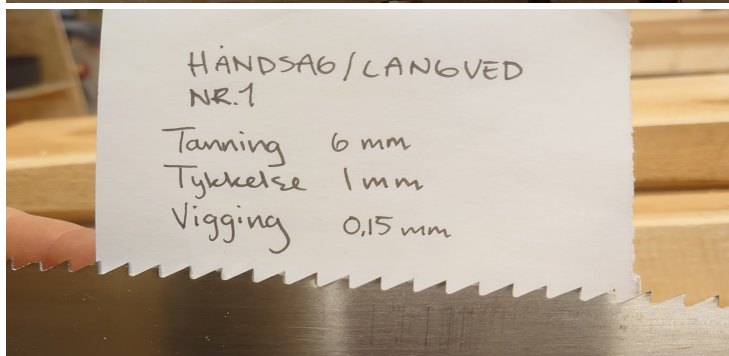
Rammesag nr.5



Grindsag nr 1



Håndsag langved nr 1



Handsag/langved nr 2

