



**NORSK
HÅNDVERKSINSTITUTT**
SENTER FOR IMMATERIELL KULTURARV

Produksjonslinjen.

Industriell produksjon, førindustriell tanke.

**Ellev Steinsli, snekker.
Stipendiat i håndverk ved Norsk Håndverksinstitutt
01102020**

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse.....	2
Innledning.....	3
Prosjektet.....	4
De riktige valgene?.....	5
Produksjonslinjen, deleproduksjon.....	6
- Materialene.....	7
- Innkapping, det første og viktigste valget.....	8
- Klyv.....	11
- Retting og dimensjonering.....	12
- Bearbeiding og klargjøring til sammenstilling.....	13
- Karm.....	13
- Ramme.....	22
- Sammenstilling.....	32
- Overflatebehandling, klargjøring til maling.....	33
- Glass.....	35
- Beslag.....	36
- Maling, overflatebehandling.....	40
- Ferdigstilling og overlevering.....	41
I den virkelige verden, en liten ettertanke.....	43

Innledning

Kan man og hvordan skape en lønnsom og effektiv produksjon av større serier.
Materialvalg og produksjonsmetoder.

Alle betraktninger og forklaringene av dette/ denne produksjonsbeskrivelsen er i hovedsak bare basert på egne erfaringer i og fra eget verksted.

Rapporten dekker deler av første, andre, og nesten hele tredjeåret som stipendiat.

Dette har vært og er en fantastisk mulighet for å kunne se på de gamle håndverkstradisjonene.

Jeg har valgt å konsentrere meg om valg av "riktige" materialkvaliteter og produksjonsmetoder i dører og vinduer produsert i hovedsak fra før ca. 1990 med begrensning til ca. 1880.

Opplegg for arbeidsplass, maskiner og utstyr til en produksjon med både førindustriell og industriell tilnærming har hatt stort fokus, med mål om å kunne skape en god, kostnadseffektiv produksjon med gode materialer og god/ lang holdbarhet som mål.

Det andre og det meste av tredje halvår i stipendiatperioden har likt det første året hatt forskjellige utfordringer, men kanskje av andre årsaker enn første halvår, CORONAEN

Dette har begrenset planene vesentlig i forhold til tenkt reisevirksomhet og besøk hos kunnskapsrike folk, man ønsker fremdeles å få med seg alt.

Tross dette har det skjedd mye for og i egen kompetanseutvikling.

Jeg har hatt mange turer i skogen, mest for å se på, men, også blinke egnede trær til egen produksjon og forskning på tørking av egensagete materialer.

Spissing av en produksjon med førindustriell tanke og måte med maskinell fremstilling av emner.

Tørking ved hjelp av moderne metoder, både gran og furu.

Snekkerens utvikling, kompetanse og evner, de riktige valgene.

Noe verktøyproduksjon og forskjellene i maskinell og førindustriell produksjon.

Litt og eller ingenting, men egentlig utrolig mye.

En mulighet jeg har hatt for å få en så rasjonell, økonomisk og god produksjonslinje som mulig med de forutsetninger maskiner, utstyr og lokaler gir.

- Kan man og hvordan skape en lønnsom og effektiv produksjon av større serier?
- Materialvalg og produksjonsmetoder.

Denne rapporten er ment som en beskrivelse av en "strømlinjeforming" på/ i produksjonslinjen og ikke en lærebok for en slik produksjon.

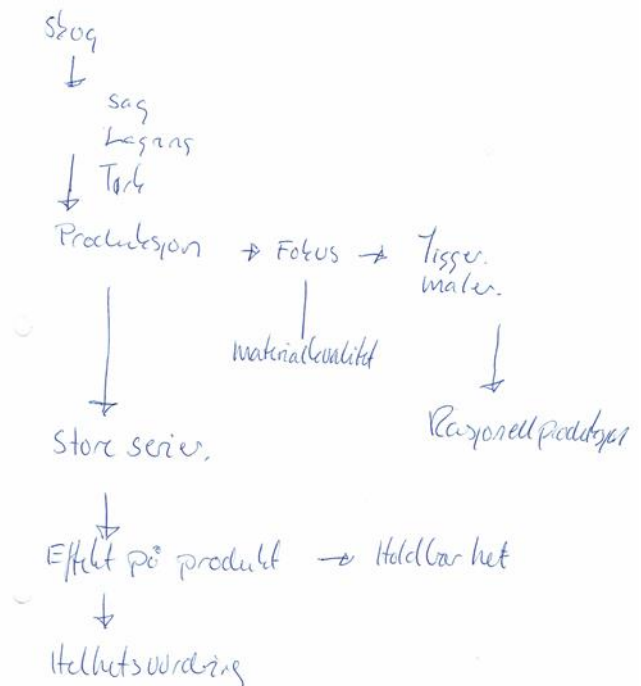
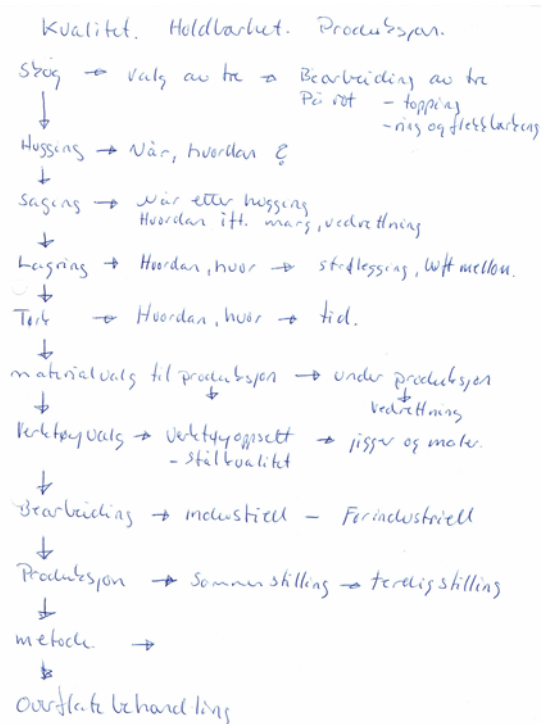
Alle henvisninger og beskrivelser er fra egen erfaring og forståelse av produksjonen og produktet som produseres.

Det konkluderes ikke i noe tema i denne omgangen.

Prosjektet.

Målet med stipendiatperioden er enkelt om enn så vanskelig og kan egentlig beskrives som en prosess i å forstå valg av materialer og produksjon av dører og vinduer.

- Kvalitet, holdbarhet, produksjon.



Hva er det vi leter etter?

- Kildene, de gode, de dårlige og alle de andre.
- Årsaken til at noen dører og vinduer fremdeles finnes og i mange tilfeller er i god skikk.
- Valg av materialer fra skog til ferdig produkt.
- Bearbeiding av tømmer, tørking, lagring og sortering.
- Kan produksjonsmetoder være en viktig faktor for lang levetid.
- Verktøy og utstyr.
- Lokale og regionale forskjeller i produksjon, med begrensninger.
- Viktigheten av overflatebehandling.

De riktige valgene?

“De riktige valgene”, erfaringene, egne og andres er vanskelig å beskrive, forklare hva det er ettersom dette viser seg å være snekkerens valg, tanker, kompetanse i sin produksjon, daglige virke som er avgjørende for endelig produkt.

“De riktige valgene” er heller ikke noe som tilfeldig har blitt til akkurat det, håndverkeren har helt tydelig i en handlingsbåren tradisjon lært seg hva som er det “riktige” ut fra hva som gir den kvaliteten som kreves av produktene.

I en produksjon som skal gi lønnsomhet, riktig kvalitet, en forutsigbarhet for levering og økonomi er det ikke bare materialer og de “riktige” valgene av produksjonsmetode som er avgjørende, men produksjonslinjen, verktøyene og håndverkeren.

I daglig drift og i den virkelige verden er det nok ingen motsetninger i å produsere alle deler og elementer maskinelt.

Snekkerens valg sorterer, velger og sammenstiller dette til ferdige produkter i kombinasjon med førindustrielle tanke og prinsipper.

Saget ende er saget ende!

Også i en slik produksjon kan man ha materialene og detaljene i fokus, minst like godt som i en ren førindustriell produksjon.

Søkelyset på materialene, snekkerkompetansen og de riktige valgene er det som bestandig gir det beste resultatet.

Hvor mye av håndarbeid og maskinproduksjon varierer ut fra hver enkelt prosjekt vurdert individuelt ut fra gitte eller bestemte føringer, f.eks. fredet bygg eller andre kriterier.

Produksjonslinjen, deleproduksjon.

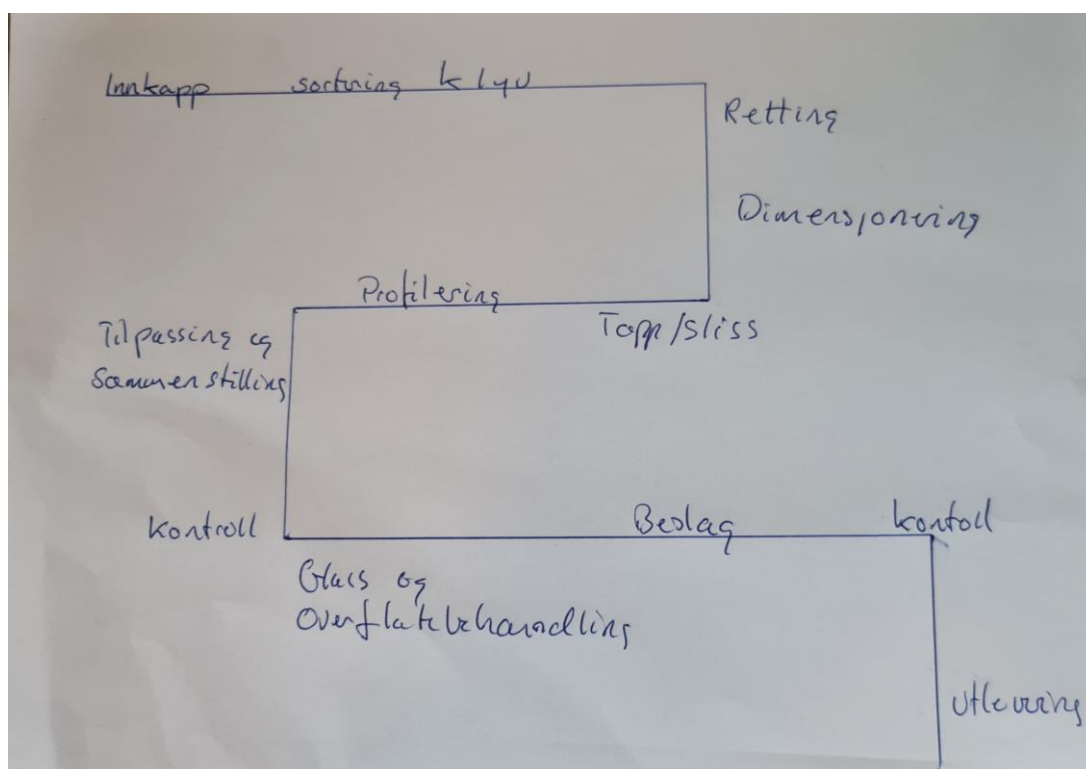
Produksjonslinjen har blitt en viktig og kanskje den største delen av stipendiatprosjektet

Det har gitt muligheter for å kunne forstå en produksjon med snekkerens valg som det viktigste.

Målet har vært å få en så effektiv linje som mulig med de forutsetningene som verksted, maskiner og annet utstyr gir og har gitt.

Med søkelys på dette, snekkerens kompetanse og mulighet for å øke og utvikle denne har det vært viktig å legge til rette for en produksjonslinje som skaper en effektivitet, rasjonell og økonomisk drift.

Tegningen under viser en skisse av hvordan produksjonen og retningen, rekkefølgen i denne er tenkt lagt opp for best mulig effektivitet.



- Materialene.

Det er selvsagt ett av de viktigste elementene og jeg har mange ganger hevdet at det er veldig sjelden at det er indrefiletet som er brukt som materialer i dører og vinduer.

Den vedtatte sannheten om at alle materialer i dører og vinduer er av tettvokst, godt utmalmet, kvistfritt, gjerne førstestokkkvaliteter viser seg i realiteten å være noe helt annet.

Det er ikke uvanlig å finne det som vi i dag definerer som dårlige kvaliteter i dører og vinduer som er hundre år og kanskje flere hundre år gamle. er heller det som er det vanlige.

I egen produksjon har jeg satt søkelys på hva som finnes av materialkvaliteter i de gamle vinduene med mengde kvist, malm, synlig marg, hurtigvokst virke, sprekk o.a. som kriterier.

Jeg i hovedsak prøvd å produsere i naturtørket materialer uavhengig av alle faktorer som det menes er avgjørende.

For det meste lokal skog, egenhugget og saget, men også fra sagbruk som har ekstra søkelys på riktig saging og tørking.

Alle materialene er tørket naturlig over flere år med unntak av ett lite referanseparti som er tørket maskinelt ved Inn-tre, Verdal.

Materialene er lagret for tørking på samme måte med 25 mm strølekter med maks en meter imellom og maks 15 cm. fra en referanse ende.

Materialene har noe ulik lengde og derfor ujevnt i ene enden, men med sistestrø i samme posisjon gjennom hele stabelen.



Materiallager.

- Innkapping, det første og viktigste valget.

Her starter lang holdbarhet, valgene av emner, hvor de skal være, over/underkarm, rammeemner.

Tradisjonelt har nok ikke snekkeren hatt ubegrenset med trevirke å sortere i og derfor har måttet ta valg, kritiske valg på hva som er godt nok allerede her i produksjonen.

“Godt nok” Karmemner, rammeemner, srosseemner.

Med materialene man hadde til rådighet skulle det produseres nok vinduer og dører som bestilt, for eksempel til en trønderlån som kunne ha 50 vinduer og 2-5 og flere dører.

Det sier selv at materialkunnskap måtte ha høy prioritet.

Karm og rammeener kappes og produseres hver for seg til ferdig produkt.

Første sortering av emnene skjer her og er grunnlaget for den kvaliteten man ønsker å oppnå.

Emnene uavhengig av karm eller rammer merkes med plassering, evt. nr. og kunde på dette nivået i produksjonen.



Karmemner sortert til over, under og side.



Dørkarmemner før sammenliming og dimensjonering.

Merkeeksempel karm.



UK, underkarm.



OK, overkarm.



SK, sidekarm.



Post.



losholt.

Merkeeksempel rammer.



S, Sprosse.



TT, tverrtre.



ST, sidetre.

Over og under ramtre/ tverrtre merkes ikke hver for seg, men som TT og sorteres under sammenstilling for best mulig plassering.

Nummermerking for å kunne ha kontroll over de forskjellige individuelt produserte dørene og vinduene.

V1, V2, V3 osv. til vinduer og D1, D2, D3 osv. til dører.

Alle overkarmer merkes med kundenavn på utside.

Alle emner kappes med ett antall ekstra og overmål på lengde, ca. 15-25 mm og klargjøres til klyv og videre bearbeiding med samme vedretning, f.eks. marg opp, høyre.



- Klyv.



Klyvsag.

Materialene klyves ned til ett minstemål tilpasset riktig dimensjon før retting og dimensjonering.

Nå kommer begrunnelsen for å kappe inn ramme og karm hver for seg.

“skreet” restene etter klyvingen er ofte i dimensjoner som passer og kan benyttes til rammer og sprosser, kompletteres med nødvendig mengde og kvalitet når rammer og sprosseemner kappes inn.

Dette er trolig helt vanlig og ofte synlig i måten det er tenkt på i tidligere produksjon, materialutnyttelse fra en begrenset materialmengde.

- Retting og dimensjonering.



Rett/ planhøvel.



Dimensjonshøvel.

Alle materialene/ emnene rettes på to sider hvor karmdelene rettes på rett/ overside og ut/ værside mens rammedelene rettes på ut/ værside og undersiden.

Begrunnelsen for denne metoden er å bevare mest mulig av de beste materialene, mest mulig av “malmveden”

Materialene/ de forskjellige emnene sorteres fortløpende under hele prosessen.

To sider som ikke er rettet dimensjoneres til riktig og endelig dimensjon.

I denne delen av prosessen viser det at nøyaktighet allerede i material og dimensjonsvalg, klyvingen og rettingen er besparende på tid i produksjonen av delene, en tur gjennom dimensjonshøvelen.

- Bearbeiding og klargjøring til sammenstilling.



Bordfres med mateaggregat.



Bordfres med tappevogn.

Fremgangsmåten i maskinelt bearbeiding av karm og ramme har flere likhetstrekk.

Etter dimensjonering er det bearbeiding av emnene, karm, post, losholt får tapp, sliss og kappes i riktig lengde, får fals og profil.

Rammene får tapp og sliss, fals og profil.

Nøyaktigheten i lengdekappet er i en maskinell produksjon vesentlig for å få riktige referanser på tapplengde og slissdybde.

- Karm.

Tapp og sliss i karm produseres i en maskinell produksjon på bordfres med tappevugge og gjøres best og i de fleste tilfellen på firekantemne før evt. fresing av karmfals og profiler, slisser til losholter og poster borres med firkanthullstemme eller hugges for hånd med egnet lockbeitel.

Det er heller ikke uvanlig at karmen sinkes sammen i en kombinasjon av hånd og maskin.

Det finnes også andre sammenføyningsmetoder i forskjellige varianter.

For en mest mulig rasjonell produksjon har jeg her utviklet merkemaler og jigger som gir god og nødvendig nøyaktighet til oppmerkingen av dette.

Sinkene sages enten med egnet håndsag, alt båndsaag og hugges raskt ut med lockbeitel i egnet dimensjon.

Med denne metoden er overmål på lengde å foretrekke.

Karmene settes sammen, får frest/ hugget til hengsler og annet nødvendig beslag, klargjøres for første strøk maling/ grunning.



Karmsink.



Karmtapp.



Karmsliss.



Tapphull for losholt eller post.



Post/ losholtsammenføring



Karmsinkmaler.



Verktøy til karmsink.



Over og underkarm.

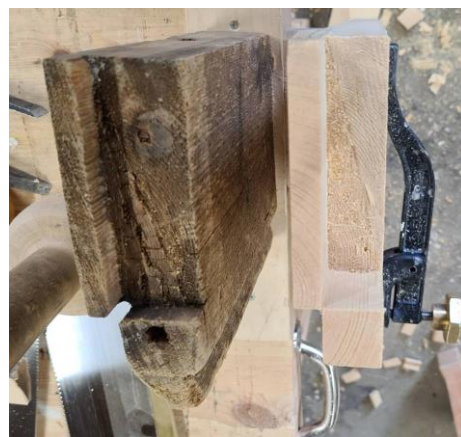


Sidekarm.

Tapp, sliss, postprofil og karmfals produsert på bordfres.



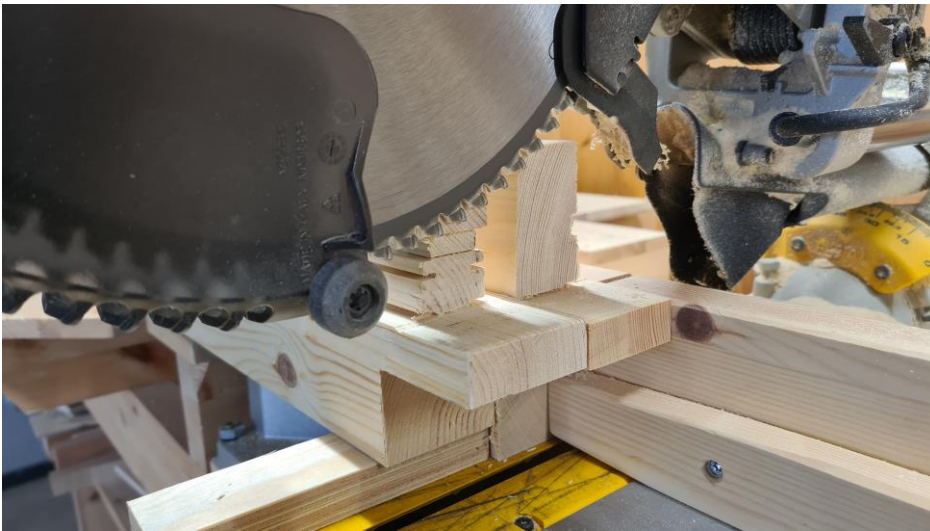
Sammenstilt karm



Alternative sammenføyninger.

Maskinell fremstilling av tapp og sliss med sag og jigger.









Sammenstilt losholt og post.



- Ramme.

I prosessen med ferdigstilling av alle rammedelene er det forskjellen mellom førindustriell og industriell produksjon er minst.

Tapp og sliss i rammer og sprosser produseres i en maskinell produksjon på bordfres med tappevugge og gjøres best og i de fleste tilfellen på firekantemne før evt. fresing av glassfalsler og profiler.

Det varierer hvordan profilene sammenføres, i hovedsak med to metoder, kontraprofil som freses eller "nakking" som gjøres for hånd eller med egenutviklet metode med rammekniv, sag og nødvendige jigger.

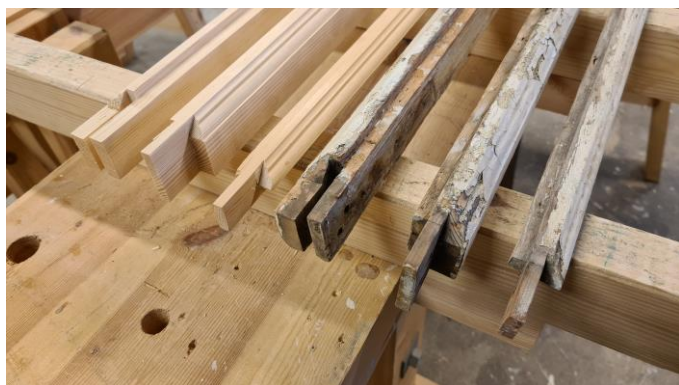
Sprossekryss og forbindelse mot ramtre kan også utføres bare med håndarbeider, men også i en kombinasjon av håndverktøy og maskin.

Det er vanskelige og komplekse prosesser for å få gjenskapt utseende og tekniske løsninger som er like gode som de "originale" vi finner i de gamle dører og vinduer.

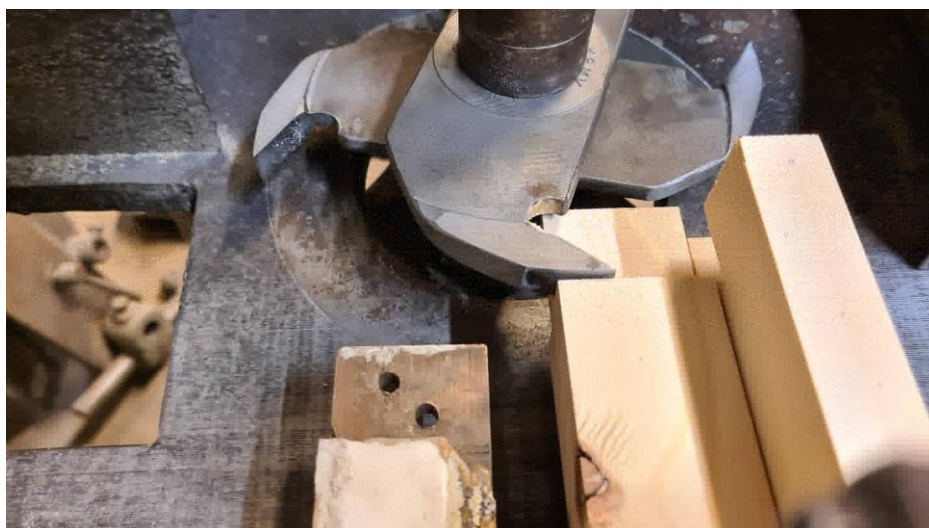
Det er det man ønsker å produsere best mulig til en økonomisk forsvarlig pris med de gamle tradisjonene som utgangspunkt.



Hjørne og srossesammenføring, nakking, gjæring og kontraprofil.



Sliss.



Tapp.

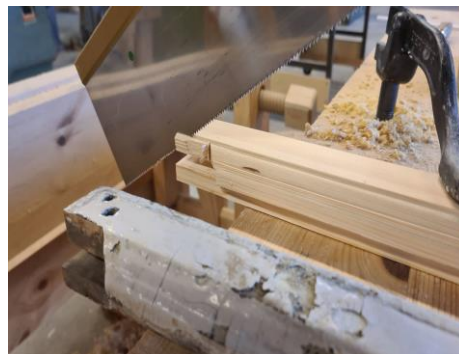


Nakking/ gjæring.



Profilfresing.

Manuell tilpassing

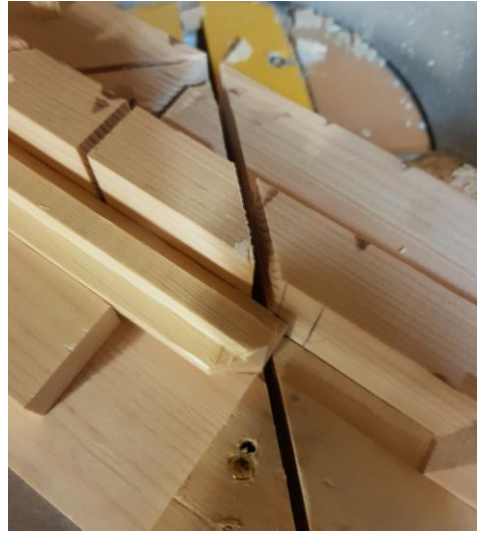


Rammedeler til profilering.



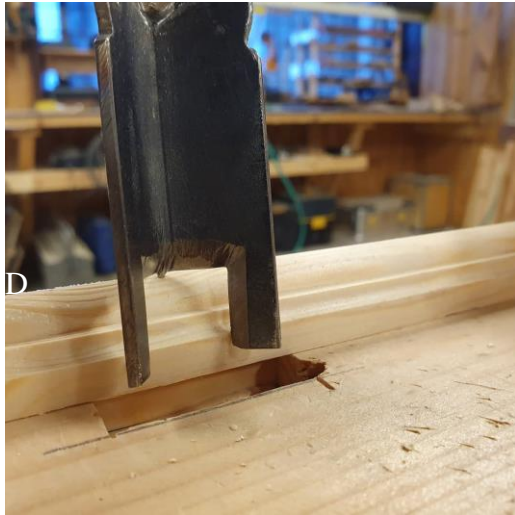
Sprosseende.





Sprosseskryss, ramtresammenføring.







Ferdig og klart for maling og glass.

- Sammenstilling.

De nødvendige bearbeidinger for å kunne sammenstille, f.eks. hugge sprossekryss, sprosse – ramtresammenføring gjøres til dels i store serier raskest og best for hånd.

Erfaringsmessig er nøyaktigheten her på nivå at de forskjellige delene enda ikke krever at man bestemmer hvilket vindu eller dør de hører hjemme i en slik masseproduksjon.

Delene har nå fått endelig kvalitetsvurdering og sin plass i ferdig produkt ut fra de materialene man har til rådighet, med noen reserver for uforutsette funn som sprekk og andre feil.

Sammenstillingen gjøres manuelt for hånd bare med en rammepresse som hjelpemiddel for god sammenpressing av de forskjellige delene og riktige og like diagonaler.

Det gjøres også valg på sammenstillingsmetode, lim, treplugg, kiler ut fra om dette er kopier eller bare nyproduksjon uten føringer på metode..

Karm, rammer og dørblad sammenstilles hver for seg og får nå om det er flere like i en større serie eller enkeltprodukter eller annet som krever det, bestemt plassering.

Karm og ramme/ dørblad føres sammen og får samme plassering videre selv om det bearbeides i forskjellige faser.

Ramme V1 skal inn i karm V1 – V2 osv. for best mulig presisjon og nøyaktighet i ferdig produkt, utseende og funksjon.

Både karm og rammer sammenstilles i en rammepresse for riktige diagonaler og god sammenpressing for limherding eller kiling og treplugging.



- Overflatebehandling, klargjøring til maling.

Overflatene bearbeides for best mulig overflate uten å pusses med pussepapir, høvlede overflater gir bedre vedheft for malingen en pusset overflate hvor støvet gir noen usikkerheter ang. vedheftet.

Åpenbare skader som har unnsloppet produksjonen repareres mens kvist og mindre defekter vanligvis ikke blir reparert.

Sparkel og andre reparasjonsmaterialer gir vanligvis produktet kortere levetid enn en liten sprekk eller andre feil.

Innvendige flater kan repareres noe mer for penere overlater uten å forringe kvaliteten/ levetiden, ofte sperres kvist også med shell-lakk.

Linoljemaling, og bare linoljemaling? 95 % av produksjonen males med linoljemaling iht produsenten sin spesifikasjon i alt fra bare grunning til ferdig malt til full dekk.

Før glasset monteres grunnes produktet ett strøk med linoljemaling med ett minimum av glassfalsene.

Noen feil som tidligere også har unnslettet kontrollen.



- Glass.

Glass bestilles ofte tilskjært på mål for mest mulig effektiv innsetting, en og annen sjelden gang brukes enten gammelt glass som passer fra originalene eller at glasset kommer i større plater og tilpasses individuelt i produktene.

De mest vanlige glasstypene som benyttes er, 3 mm Vanlig float, 3 mm, restover, 3 mm kulturglass, nytt kronglass i forskjellige tykkelser og gammelt gjenbruksglass.

Vanligvis vil kittfalsene være grunnet med ett strøk med linoljemaling lik den som benyttes som andre og toppstrøk før glasset monteres.

Underkitt legges i falsen med batteri eller luftdrevet fugesprøyte som fylles manuelt og glasset vibreres inn i kittet med en vanlig pussemaskin.

Feste av glass varierer etter om det er noe krav spesifisert for dette enten med glassmesterstift eller vanlige glass-stifter som settes inn med egnet utstyr.

Overkittet legges inn med samme metode og strykes ut med kittkniv, gattes strykes rent og pent med stor pensel og kritt.





- Beslag.

Hengsler, låskasser og andre nødvendige beslag monteres og hugges inn manuelt med noen unntak for f.eks. sagsporhengsel ol. som tidlig i produksjonsprosessen har blitt saget inn i karmen.

Andre lignende beslag kan også være klargjort for tidligere i prosessen.

Beslagene monteres oftest uten overflatebehandling utover f.eks. galvanisering i forskjellige typer.

Ubehandlete beslag kan ofte varmebehandles i linoljebad før de eventuelt males eller montertes ubehandlet.

Innvendige beslag, hasper og annet som skal behandles blir ofte malt manuelt før montering.

Eksempler på beslag som ofte krever individuell montering og tilpassing.

Det vil si at en ramme/ dørblad ikke passer annen plass enn hvor den i utgangspunktet er tenkt.

Dette krever en sikker og god merking allerede i starten av produksjonen.

Div. beslag og hengsler som er godt egnet for montering etter maler.



Hengsler, hasper og andre beslag monteres mest effektivt og nøyaktig med maler og jigger som ofte kan benyttes på flere serier og størrelser på dørene og vinduene.

Mål på og til innvendige beslag er ofte å regne som standardisert på linje med dimensjoner.



Maler og jigger til hengsler og hasper.





- Maling, overflatebehandling.

Det er ikke gjort noe forsøk eller lagt vekt på maling i stipendiatperioden.

Maling påføres iht. malingsprodusentens spesifikasjon og lært kompetanse, kurs ol.

Alle dører og vinduer, uten unntak utover å bekrefte regelen males med linoljemaling.

Dette for å ha god kontroll på kvalitet og levetid med kjente malinger som har vist seg å gi gode forutsetninger for dette.

Ofte males alt til full dekk med begrensning på 3 strøk.

All maling utføres manuelt og er en stor del av den totale tiden en slik produksjon krever, 30 % +/-



- Ferdigstilling og overlevering.

Ramme og karm settes sammen iht. merking, justeres sammen individuelt overgås og pakkes og sendes/ utleveres til kunde.





I den virkelige verden, en liten ettertanke.

Det har vært en unik mulighet i stipendiatperioden å kunne teste ut forskjellige metoder til å produsere dører og vinduer uten å måtte tenke på leveringstider, økonomi og måtte ferdigstille dører og vinduer til kunde.

Trimmingen, utprøvingen og oppbygging av rutiner i og av en produksjonslinje har minst gitt en besparelse på tid med kanskje så mye som 20 – 25 %.

Dette resulterer til en bedre økonomi i produksjonen uten å gå på akkord med kvaliteten på produktet.

Maskin og hånd sammen med hode og kropp skaper de beste produktene.

Selv om det ikke finnes mange synlige beviser utover mye ved, noen par ski og ett par tre dører og vinduer har dette vært verdifullt for personlig faglig utvikling og kvalitet på produktene.

Produksjonen bestemmer kvaliteten på dørene og vinduene, materialkvaliteten er synlig av mindre betydning enn snekkerens kompetanse og valg.

Mange av de vinduene som fremdeles eksisterer har kanskje hatt noe "flaks" mer enn det vi i dag definerer som gode materialer.

Trolig er de fleste av alle produserte dører og vinduer borte av forskjellige årsaker, dårlige materialer, beviste valg om utbytting o.a.

Snekkeren har trolig tenkt så lang levetid som mulig med de muligheter utvalget og begrensninger av materialer ga.

Fortsettes