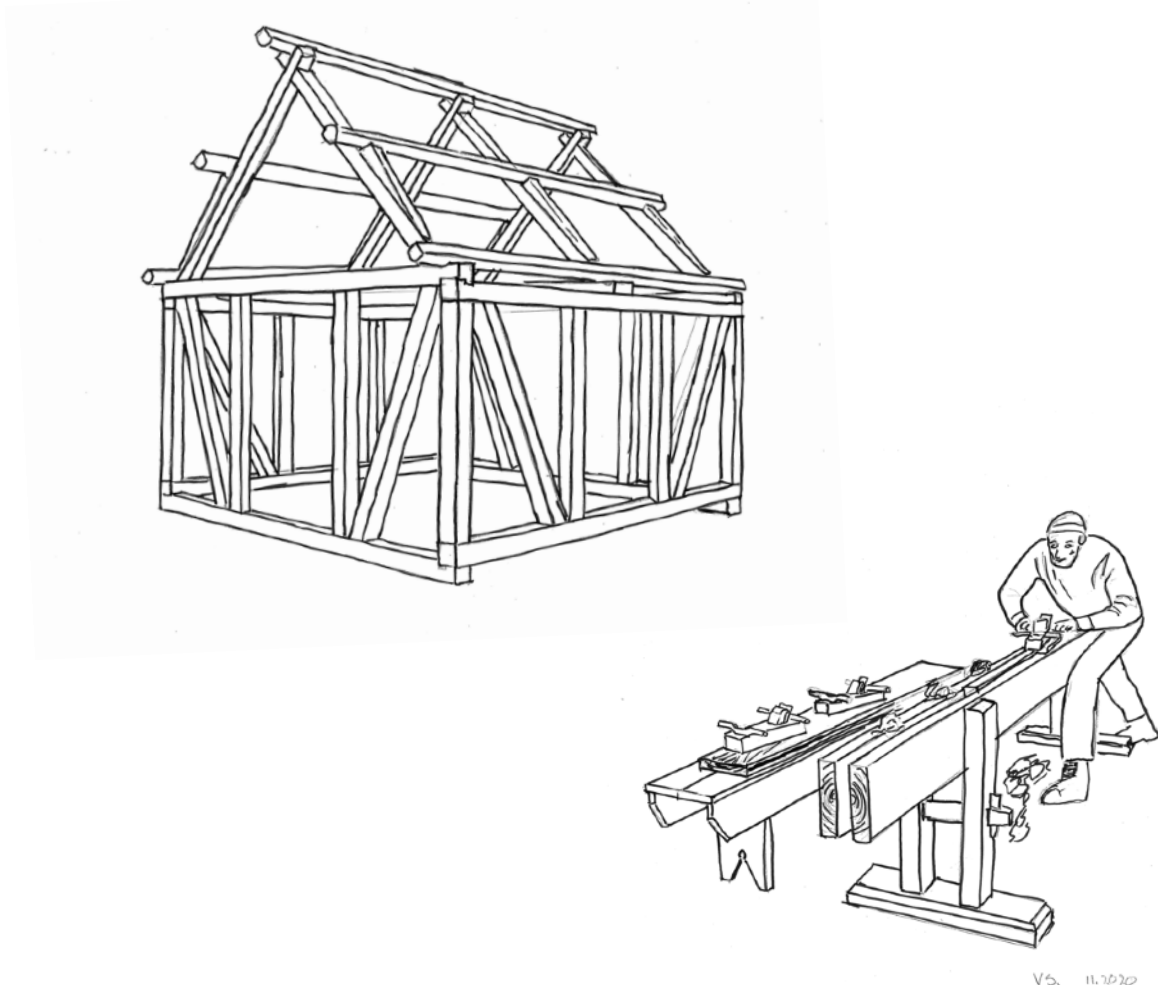


# Historisk tømring for byggfagelever

Vegard Svarstad, Vest-Agder-museet IKS, Trond Oalann, Hardanger og Voss museum, Ivar Jørstad, Buskerud bygningsvernseier

Illustrasjoner: Vegard Svarstad



En faglig og pedagogisk modell for opplæring i tradisjonell husbygging

# Innhold

1. Innledning .....	3
1.1 Sammendrag .....	3
1.2 Hvem er vi? .....	3
2.0 Hva sier læreplanen .....	4
3.0 Bakgrunn og behov for at håndverkere kan gamle hus .....	5
3.1 Skoler og lærere .....	5
3.2 Huseiere og myndigheter .....	5
4.0 Det praktiske kurset.....	5
4.1 Tradisjonelle arbeidsteknikker .....	6
4.2 Kursenes læringsmål .....	6
4.2.1 Måle- og merketeknikker .....	6
4.2.2 Verktøylære og håndverktøy .....	6
4.2.3 Materiallære.....	6
4.2.4 Sentrale historiske arbeidsteknikker .....	7
4.2.5 Kort om bygningsfysikk.....	7
5.0 Gjennomføring .....	7
5.1 Kurs 1: Stavbygg / Grov bindingsverk .....	7
5.2 Kurs 2 Lafting .....	9
5.2.1 Lafting med øks, sag og hoggjern .....	10
5.2.2 Telging med øks og bile, tillaging av hustømmer .....	10
5.2.3 Høvling av bord, lage golv og tak.....	10
5.2.4 Montering av bord på gamlemåten.....	10
5.2.5 Sliping av lafteverktøy .....	10
6. Tillegg for veiledere .....	10
6.1 Sikker-jobb-analyse SJA .....	10
6.2 Verktøybehov .....	10
6.3 Plassbehov.....	11
7.0 Detaljer av noen av kursets læringsmål .....	12
7.1 Materiallære.....	12
7.2 Arbeidsprosesser og teknikker .....	12
8.0 Vedlegg - verktøyliste: .....	14

# 1. Innledning

Hvordan vi forvalter eldre bygninger er viktig både for å ta vare på kulturarven vår og av miljøvern hensyn. Antall fredede hus i Norge er henimot 6000, antallet bygninger med formelt vern er flere hundre tusen. I alt har Norge 4,2 millioner hus. Minst 80% av dagens bygningsmasse vil fremdeles stå i 2050. Gjenbruk av eksisterende bygningsmasse, der karbonfotavtrykket allerede er tatt, vil i framtiden bli prioritert foran rivning og resirkulering av bygningsmateriale. Klimaomstillingen og det grønne skiftet vil derfor kreve at næringen har kompetanse på reparasjon av eldre bygningsressurser i framtiden.

## 1.1 Sammendrag

Historisk tømring for byggfagelever er en faglig og pedagogisk modell for opplæring beregnet for videregående skole. En opplæring som vil danne grunnlag for de kommende håndverkernes medvirkning i forvaltning av eldre bygg. Modellen tar for seg byggeskikk, bygningsfagets historie og restaurering. Det er utviklet et tilbud som i første rekke bruker praksis som kunnskapsformidling, og som fokuserer på komprimert og effektiv læring. Kursene er tilpasset klasser på 8-15 elever, og vi kan tilby kurs fra et par dager til fire uker.

## 1.2 Hvem er vi?

**Vest-Agder-museet** er et konsolidert, kulturhistorisk museum, eid av de 10 kommunene i tidligere Vest-Agder fylke samt Agder fylkeskommune. Museet har 55 ansatte fordelt på 11 besøksmål, fra Vennesla og Kristiansand i øst til Flekkefjord i vest. Felles administrasjon og fagseksjon er lokalisert til Odderøya i Kristiansand. Vest-Agder-museets visjon «Sammen skal vi flytte grenser» innebærer at vi ønsker at museet skal være et nyskapende museum i bevegelse og utvikling. Museet har stor bredde i sine aktiviteter og tilbud til publikum og arbeider aktivt på alle områder innen moderne museumsdrift. Bygningsvern er ett av fire faglige satsningsområder i Vest-Agder-museet. Vest-Agder-museet har en bygningsmasse på 102 antikvariske bygninger. Bygningene er fra ca. 1580 og opp til andre verdenskrig. De fleste er tilknyttet friluftsmuseet ved Kristiansand museum. Men ved de fleste av museets avdelinger er det verneverdige bygg. Man har i de siste årene jobbet aktivt inn mot byggfag i for opplæring og formidling, for å bidra til økt rekruttering til tradisjonshåndverket på sikt.

*Vegard Svarstad* er tømmer og ansatt som museumshåndverker i Vest-Agder museet IKS. Jobber på friluftsmuseet i Kristiansand både administrativt, praktisk med bygningsvern og kurs. Er tilleggsutdannet i bygningvern på Fagskolen Innlandet.

**Hardanger og Voss museum** er et konsolidert museum med vel 60 ansatte. HVM har ni formidlingsarenaer og ansvaret for 137 kulturhistoriske bygninger og fire større fartøy i tillegg til gjenstander, foto osv. Felles administrasjon er lokalisert til Norheimsund. Visjonen for HVM er «Gode opplevelser å bryne seg på». Museet har en stor bredde i aktivitet og fagområder, men har et spesielt fokus på immateriell kulturarv. Gjennom et samarbeid med Ole Bull Akademiet driver HVM tiltaket hardingfela.no, der målet er å bidra til at kulturen omkring hardingfela blir ført videre (musikk, dans, felemaking) I tillegg til kulturhistoriske samlinger ved Voss folkemuseum og Hardanger folkemuseum rommer HVM et kunsthus, flere bygdetun og Hardanger fartøyvernssenter (HFS). HFS er et nasjonalt senter for restaurering og vern av historiske fartøy. Her er det 15 håndverkere og lærlinger i tre fag: Trebåtbyggerfaget, smed og reipslager. De to siste årene har Fagskolen i Vestland sin bygningvernutdanning hatt HVM som læringsarena. I den forbindelse er det bygd et eget opplæringsverksted ved HFS. HVM har også ansvaret for drift av den vandrevne oppgangssaga i Herand, der det blir produsert materialer til bygningvern og fartøyvern. Bygningsvern har vært et viktig satsingsområde i mange år. Bygningsvernkonsulenten har siden år 2000 gitt råd og fulgt opp prosjekt i Hardanger. En stor satsing har vært å få de freda bygningene i Agatunet opp på et

vedlikeholds nivå. Her har det blitt bygd opp verdifull kompetanse og holdt en rekke kurs for eksterne håndverkere.

*Trond Oalann* er en tømrer som har spesialisert seg på tradisjonelt bygningshåndverk. Han er tidligere stipendiat for Norsk håndverksinstitutt og har arbeidet som byggeleder for fylkeskonservatoren i Hordaland (nå Vestland) siden 2007. Nå er Trond blant annet veileder for NTNU-studiet «tradisjonelt bygghåndverk og restaurering» ved læringsarenaen Vestland og adjunkt på fagskolestudiet «Klassiskbygningshåndverk og restaurering» ved fagskolen i Vestland.

**Buskerud bygningsvern senter** er et kurs- og kompetansesenter for tradisjonshåndverk og praktisk bygningsvern. Bygningsvern senteret ble opprettet i 2010. Vi er en del av kulturminneforvaltningen i Viken fylkeskommune med totalt noe over 60 ansatte.

Bygningsvern senterets hovedmålsetting er å øke kompetansen på antikvarisk istandsetting og tradisjonshåndverk hos håndverkere i Buskerud. Vi tilbyr kurs, opplæringstiltak og seminarer både på og utenfor senteret, i hovedsak for håndverkere, men også for eiere av fredete og verneverdige hus. I tillegg har vi et formidlingstilbud for videregående elever i samarbeid med Den Kulturelle Skolesekken. Bygningsvern senteret holder til på Lågdalsmuseet sentralt i Kongsberg. Her har bygningsvern senteret egne kurslokaler i et eldre hus på museet. Vi har undervisningsrom, utstillingsrom og verksted. Lågdalsmuseet er et kulturhistorisk friluftsmuseum som ligger kun fem minutters gang fra sentrum.

*Ivar Jørstad* er ansatt i Viken fylkeskommune og arbeider med fredete hus og med kurs og rådgivning i fylket. Utdannet tømrermester med 42 år i faget og er tilleggsutdannet i bygningvern på Fagskolen Innlandet og tradisjonelt bygghåndverk ved NTNU.

## 2.0 Hva sier læreplanen

Gjennom kurset vil vi komme innom sentrale emner som omtales i læreplanen. Det gjelder bygningsfysikk, klimaforhold, rehabilitering, kulturarv, estetiske uttrykk, bærekraftige materialer, verktøy, arbeidsmetoder og risikovurdering. Videre arbeid med tegninger, vinkler, håndverktøy og overføre mål fra tegning til konstruksjon. Vi vil i tillegg vektlegge det å få et innblikk i de gamle husenes konstruksjon og teknikk gjennom handling, det gir økt faglig tyngde og ikke minst «stimulere til arbeidslyst gjennom varierte arbeidsoppgaver».

**Fra ny læreplan i tømrerfaget, gjeldende fra august 2021, står det blant annet:**

**«Fagenes relevans og sentrale verdier.** Vg2 tømrer handler om å utvikle kompetanse i å bygge nye bygninger og bygge om eksisterende bygninger. Programfagene skal gjøre elevene i stand til å bygge trekonstruksjoner og konstruksjoner i sammensatte materialer, stål og lettmetall. Programfagene handler også om å **forstå bygningsfysikk** og fuktmekanikk i bygninger og konstruksjoner. Programfagene bidrar til samfunnet gjennom å utvikle elevenes kompetanse til å bygge og **rehabiliterer bygg** som gir varige og miljø- og energieffektive konstruksjoner, **tar vare på kulturarven** og sikrer estetisk uttrykk. Programfagene skal bidra til å dekke arbeidslivets behov for effektive arbeidsplasser som tar ansvar for egen og andres sikkerhet.»

«Alle fag skal bidra til å realisere verdigrunnlaget for opplæringen. Vg2 tømrer skal bidra til skaperglede og engasjement ved at elevene bygger, vedlikeholder og rehabiliterer bygninger med varige miljø- og energieffektive egenskaper. Faget fremmer kritisk tenkning og etisk bevissthet gjennom at elevene utfordres til å velge **bærekraftige materialer, verktøy og arbeidsmetoder**. Effektiv og **miljøvennlig ressursutnyttelse** og **gjenbruk av materialer** vil også bidra til å fremme respekt for naturen og miljøet. Identitet og kulturelt mangfold fremmes gjennom at elevene får

diskutere og reflektere over krav og forventninger til et likeverdig og inkluderende yrkesfelleskap i bygg- og anleggsbransjen».

«Kjerneelementet rehabilitering handler om å utbedre eksisterende bygningsdeler med nye og gjenbrukte materialer og løsninger. Det handler om å tilpasse og føye sammen nye materialer med eldre materialer og konstruksjoner. Kjerneelementet handler videre om å endre konstruksjoner for å tilpasse det til nye funksjonsområder. Å følge gjeldende regelverk for helse, miljø og sikkerhet er også en del av kjerneelementet.»

«I Vg2 tømmerfaget handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om materialer og produksjonsmetoder som gir energieffektive og varige konstruksjoner. Videre handler det om å bruke utstyr med tanke på å ivareta det indre og ytre miljøet. Det handler også om å gjenbruke materialer, og håndtere avfall på en måte som minimerer belastningen på miljøet.»

## 3.0 Bakgrunn og behov for at håndverkere kan gamle hus

### 3.1 Skoler og lærere

Vi har spurt ulike fagledere og faglærere i videregående skoler om hvordan de opplever mulighetene for å formidle tradisjonshåndverk og kunnskap om restaurering i skolehverdagen. Tilbakemeldingene har vært tydelige:

Lærere uttrykker at de er helt avhengig av eksterne som jobber med dette. De trenger gode innspill fra folk som kan dette. Det er for mye opp til hver lærer, opplæringstilbudet blir lite samkjørt. Lærere forteller også at de ikke har den riktige kompetansen, skolene har i hvert fall ikke nok lærere som kan det. Det blir ofte tilfeldig om elevene er borte i tradisjonshåndverk.

Mange lærere uttaler også at de sterkt ønsker et samarbeid med aktører utenfor skolen, for framtida bringer mer arbeid med eldre bygg. Miljøaspektet kommer stadig sterkere inn i bildet, og vi må ta bedre vare på de bygningene vi har i fremtiden, det er bærekraft!

### 3.2 Huseiere og myndigheter

Huseiere etterspør også i stadig stigende grad håndverkere som kan gamle hus. Myndigheter som kommuner, fylkeskommuner og Riksantikvar stiller krav til håndverkere om spesiell restaureringskompetanse. Vi som arbeider på bygningsvernssentre opplever et økende behov for tømmerere (og murere) som kan sette i stand bygninger på en slik måte at bygningene ikke mister viktige kvaliteter, både når det gjelder kulturarvperspektivet, estetikken og bygningsfysikken.

## 4.0 Det praktiske kurset

Modellen viser to ulike kurs.

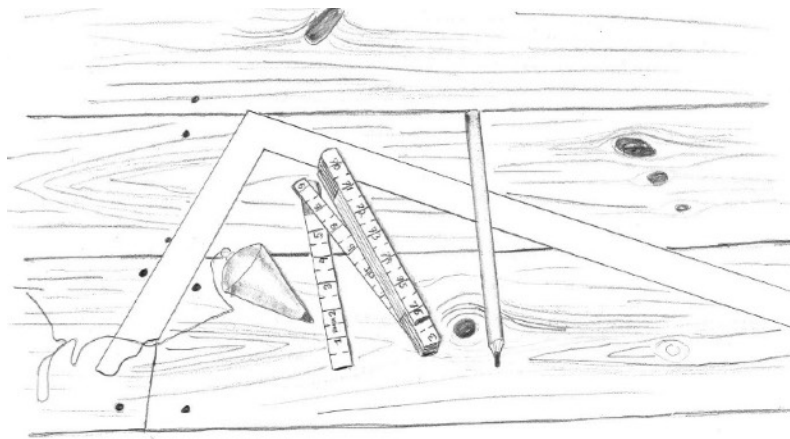
**Kurs 1:** Bygging av uthus i grovt bindingsverk med manuell tilvirking av kledning, golv og bordtak.

**Kurs 2:** Lafting av lite tømmerhus uten bruk av maskiner. Her også med manuell tilvirking av tilhørende golv- og takbord.

## 4.1 Tradisjonelle arbeidsteknikker

Begge kursene baserer seg på produksjon av bygningsdeler på ulike arbeidsstasjoner, en slags sirkeltrening i tømmerarbeid. Håndverk læres først og fremst gjennom å gjøre, derfor er det viktig at alle kan sysselsettes hele tiden. En stor del av arbeidet i historisk husbygging er tilvirking av enkelt-bygningsdeler som siden føyes sammen til en helhet.

Gjennom å lære historiske byggemåter og arbeidsteknikker åpnes det for en dypere forståelse av byggeskikk og en større respekt for denne typen kulturminner. Dagens håndverk er preget av mekanisk verktøybruk, montasjearbeid og industriproduserte materialtyper. En styrking av de grunnleggende ferdighetene i bruk av håndverktøy og tradisjonelle materialer vil også være svært nyttig læring som forberedelser til den moderne byggebransjen.



## 4.2 Kursenes læringsmål

### 4.2.1 Måle- og merketeknikker

Dette er teknikker som er allmenngyldige innenfor bygningsarbeid, og som ikke har gått ut på dato. Altså det en kan kalle grunnleggende praktisk kunnskap i faget. Her fokuserer vi på parallell-forskyving, måling fra referanseside, bruk av avbindingsplass (fullskalategning) og bruk av målelekt (låsbenk).

### 4.2.2 Verktøylære og håndverktøy

Gjennom å lære bruken av og å slipe standard håndverktøy lærer elevene å forholde seg til slike verktøy i yrket sitt. Denne typen verktøy krever kunnskap om sikker bruk og vedlikehold for å kunne fungere effektivt, i tillegg til å utgjøre en viktig del av faghistorien retter dette fokuset mot verktøyets virkemåte og potensiale.

### 4.2.3 Materiallære

Vi kommer inn på enkle grep for sortering av materialer og god materialbruk, hvordan forholder vi oss som håndverkere til råstoffet tre? Hva er det vi hovedsakelig bør vite om dette råstoffet til bruk som bygningsvirke? Vi kommer inn på forholdet mellom skogens ferskvare og hvordan den historiske verdikjeden fra skog til bygg hang sammen.

#### 4.2.4 Sentrale historiske arbeidsteknikker

Høvling, øksing, retting av bord og høvling av not og fjær på skottbenk, kappe med håndsag, hugge tapper og tapphull. Vi ser på den tidligere håndverkerens rolle som sin egen materialprodusent med nærhet til råstoffet og de sterke fagtradisjonene knyttet til bestemte arbeidsteknikker. Vi ser på hvordan vi gjennom å øve inn spesifikke arbeidsteknikker rasjonaliserer arbeidet vårt, og sørger for en tryggere arbeidssituasjon. I fagtradisjonene finnes det innarbeidete arbeidsmåter som eksemplifiserer god ergonomisk bruk og sikker og effektiv håndtering.

#### 4.2.5 Kort om bygningsfysikk

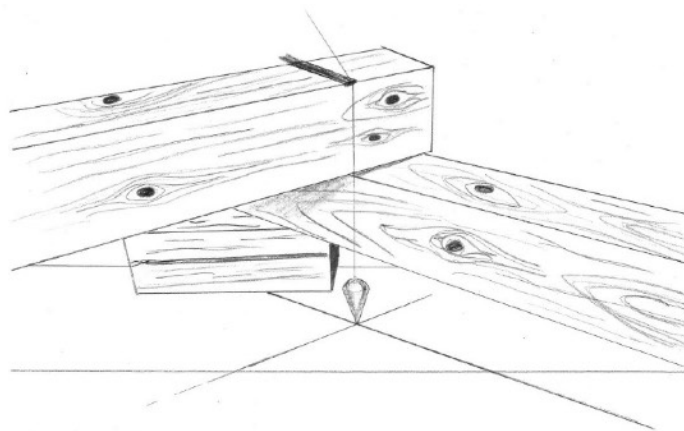
Det er viktig å forstå forskjellen i bygningsfysikken i eldre og nyere hus. Denne kunnskapen er sentral for å hindre bygningskader ved standardheving istandsetting og ombygging. Fordeler og ulemper knyttet til høyere komfort, holdbarhet, miljø og kultur.

## 5.0 Gjennomføring

### 5.1 Kurs 1: Stavbygg / Grov bindingsverk

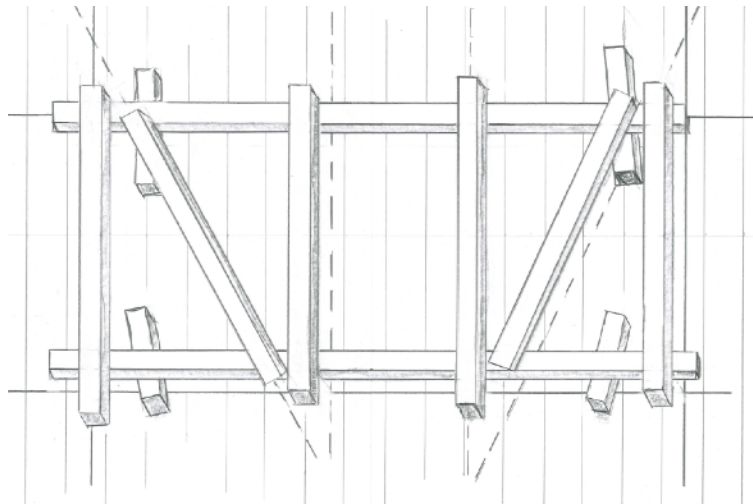
Det er viktig for motivasjonen at vi bygger noe konkret og nyttig. Men denne typen produksjon er arbeidsintensiv. For å løse dette tenker vi at vi har en type «stående prosjekt». Det betyr at vi har godt organiserte og planlagte arbeidsstasjoner der enkeltdeler av bygningen blir produsert. Dette betyr at det alltid vil være to bygninger under oppføring en i begynnerfasen og en i avslutningsfasen. Hver enkelt gruppe som er inne på opplegget arbeider på disse, når en bygning er ferdigstilt blir alle deltagere invitert til å samles for en ferdigbefaring og evaluering av prosjektet. Oppføringen av slike stavbygg vil innebære en rekke ulike arbeidsoperasjoner som hver enkelt elev deltar i. I et slikt opplegg blir det viktig å holde gruppene på hver arbeidsstasjon på et lavt antall, slik at ikke enkeltelever blir stående som tilskuere. Det er ikke sikkert det er kapasitet til at hver enkelt klasse kommer innom alle de ulike stasjonene, dette er avhengig av hvor lenge klassen er på prosjektet og antall instruktører, men det bør være minst fire arbeidsstasjoner i bruk for hver klasse samtidig for å ha tilstrekkelig små grupper.

Stavbygget tar ikke nødvendigvis utgangspunkt i lokal folkelig byggeskikk, men heller i faghistorie for grovt bindingsverk. De ulike arbeidsstasjonene blir som følger.



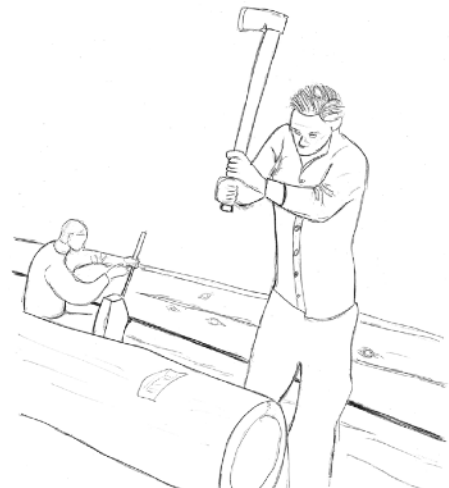
### 5.1.2 Avbindingsplass for stolpeverket

Her blir det fokus på materialsortering, måling, merking, kapping, skjøting, tapphull, og tapper. I tillegg til enkel konstruksjonslære.



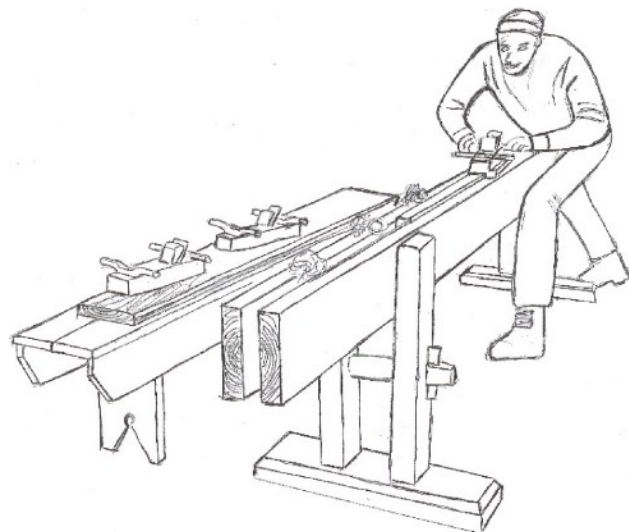
### 5.1.3 Hogging med øks og bile

Produksjon av åser eller andre enkeltdele (kanting av bord) med øks og bile. Her blir det fokus på vurdering av materialene, oppmerking på rundstokk, arbeidsteknikk og verktøybruk.



### 5.1.4 Høvling. Lage gulv-, vegg- og takbord

Høvling av kledningsbord på flask og høvling av gulv- og takbord. Her blir det fokus på høvelens virkemåte og bruk av tømmermannsbenk og skottbenk. Vi høvler flask, retter kant på skottbenk og høvler not og fjær.





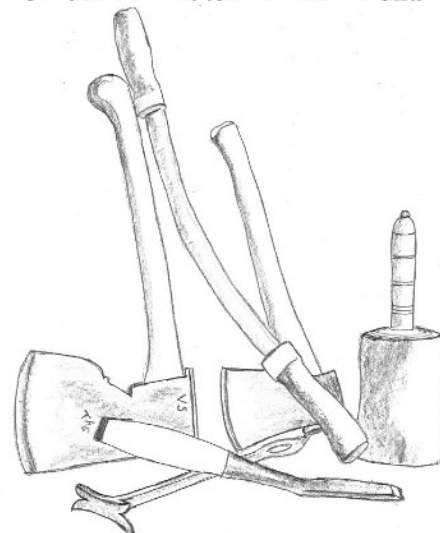
### 5.1.5 Montering av bord på gamlemåten

Vi monterer kledningsbord, trobord1 og gulv. Her fokuserer vi på eldre festemidler med smidd spiker i gulv og trenagler i kledning. Sortering av materialer til nagler og systematikk rundt spikking av trenagler blir viktig her. Sortering av bord etter ulike parameter til kledning og gulv blir et naturlig tema.



### 5.1.6 Sliping av verktøy

Alle deltagere får en innføring i sliping av eggverktøy. Dette er også en type arbeid som krever mye trening, med en god innføring av hovedprinsippene kan deltagerne komme i gang. Dette gir en bedre forståelse for virkemåten av skjærende verktøy både til moderne og historisk tømmerarbeid. Denne kunnskapen er ofte det som klart skiller en fagmann fra en amatør og er slik sett en viktig del av det å bygge yrkes stolthet.



## 5.2 Kurs 2 Lafting

Lafting kan være komplisert og for krevende for et opplegg som vårt. Derfor tenker vi å ta utgangspunkt i et typisk laftet uthus. Opplegget blir litt annerledes en for stavbygg, istedenfor å arbeide med to stående prosjekt deles selve bygget horisontalt i flere ulike enkeltdeler. På et slikt bygg kan en med god planlegging altså bygge flere omfar (runder) med tømmer på ulike arbeidsstasjoner for senere sammenføring. Dette åpner for at to elever kan gå sammen på hvert sitt hjørne, slik blir det mulig at en hel skoleklasse kan arbeide på samme prosjekt. Men også her kan en ta inn andre typer arbeidsoperasjoner med produksjon av gulvbord og taktro og eventuelt bearbeiding av selve tømmeret.

Dette gir mulighet for følgende arbeidsstasjoner:

---

### 5.2.1 Lafting med øks, sag og hoggjern

Dette arbeidet utføres hovedsakelig med øks og sag, men også verktøy som bandkniv, passer og med (verktøy til å merke sammenføring av stokker på langs). Parallell-forskyvning blir et viktig prinsipp for oppmerking av selve sammenføyingen i hjørnet.

### 5.2.2 Telging med øks og bile, tillaging av hustømmer

Produksjon av veggstokker, kanting av rundtømmer til laftetømmer. Vi lager til takåser og kanter av bord med øks og bile. Her blir det fokus på vurdering av materialene, oppmerking på rundstokk, arbeidsteknikk og verktøybruk.

### 5.2.3 Høvling av bord, lage golv og tak

Høvling av kledningsbord på flask og høvling av gulvbord. Her ser vi på høvelens virkemåte, ulike høvler og bruk av skottbenk. Vi høvler flask, retter kant med øks og på skottbenk og høvler not og fjær.

### 5.2.4 Montering av bord på gamlemåten

Vi monterer trobord (takbord) og gulv. Her fokuserer vi på eldre festemidler med smidd spiker i gulv og trenagler i trobord. Sortering av materialer til nagler og systematikk rundt spikking av trenagler blir viktig her. Sortering av bord etter ulike parameter til trobord og gulv blir et naturlig tema.

### 5.2.5 Sliping av lafteverktøy

Alle deltagere bør få en kort eller lengre innføring i sliping av eggverktøy, dette er også en type arbeid som krever mye trening, med en god innføring av hovedprinsippene kan deltagerne komme i gang. Dette gir en bedre forståelse for virkemåten av skjærende verktøy både til moderne og historisk tømrerarbeid. Denne kunnskapen er ofte det som klarest skiller en fagmann fra en amatør og er slik sett en viktig del av det å bygge yrkes stolthet.

## 6. Tillegg for veiledere

### 6.1 Sikker-jobb-analyse SJA

Det er utarbeidet en beredskapsplan som skal følges, og en mal for SJA som skal fylles ut for hver stasjon. Skolen vil alltid ha det overordnet ansvaret for elevene.

Vi retter et søkelys på HMS – Helse, Miljø og Sikkerhet. Og vil implementere disse momentene i samtlige stasjonene elevene er involvert i og bidra til å skape gode rutiner og holdninger for en sikker og trygg arbeidsplass. Vi vil gjøre en «SJA» i forkant på alle stasjoner, hvor elevene selv skal utføre dette under veiledning av formidler/instruktør. Elevene skal ha egne refleksjoner rundt HMS.

Fokuset blir tre enkle spørsmål, som er kjernen i risikovurderingen:

- Hva kan gå galt?
- Hva kan vi gjøre for å forhindre dette?
- Hva kan vi gjøre for å redusere konsekvensene dersom det skjer?

Skjemaer som skal brukes ligger som vedlegg.

### 6.2 Verktøybehov

Se bakerst i dokumentet for verktøyliste

## **6.3 Plassbehov**

### **Plass i hall**

Vi har beregnet at vi trenger ca. 350m<sup>2</sup> hallplass til stavbygget, 250m<sup>2</sup> til stavbygget og 100m<sup>2</sup> til bordproduksjonen.

### **Lagringsplass**

Det vil bli behov for noe lagerplass, beregnet til ca. 50m<sup>2</sup>.

## 7.0 Detaljer av noen av kursets læringsmål

### 7.1 Materiallære

Til husbygging i Norge brukes for det meste gran og furu. Unntaket er gulvmaterialer, her brukes mye eik, en del andre harde tresorter som lønn, ask, alm og bøk. I snekkerfaget brukes også mange andre løvtresorter til møbler, skap og kjøkkeninnredning som bjørk, or, osp og kirsebærtre.

For at hus skal stå lenge er det viktig at materialene er gode og tilpasset bruken.

Bygningsvernhandverkere må ha utvidet materialkunnskap, vi har et langt tidsperspektiv for arbeidet vårt, ofte hundre år eller mer. I tillegg til å kunne en del om treets anatomi og livsløp, er vi opptatt av:

- Årstid for felling
- Sagskurdmønster
- Vridning i veden, vind og solvind
- Tørking, naturlig eller i tørkekammer
- Årringbredde
- Rett og vrang side av et bord eller en planke

Vi sorterer materialene etter hvilken bruk de skal ha. Mange materialtyper har forskjellige egenskaper vi er ute etter: takbord, utvendig kledning, innvendig panel, gulvbord, konstruksjonsmaterialer, laftetømmer, lister, snekkermaterialer (dør- og vindusmaterialer).

### 7.2 Arbeidsprosesser og teknikker

Manuelt arbeid er godt for kroppen, det er ofte mindre belastende enn det å holde maskiner. Når vi jobber manuelt, det vil si uten hjelp av motorer, er det viktig å ha god arbeidsteknikk. Det er betydningsfullt både for å unngå kutt- og belastningsskader, men også for å få et godt resultat og god flyt i arbeidet.

De aller fleste arbeidsoppgaver har sine ideelle bevegelser. Vi kan se dette hos øvde håndverkere som har utført yrket sitt i lang tid: bevegelsene er effektive, sikre og raske.

Vi kan ta noen eksempler:

- Når vi høvler for hånd, på en høvelbenk eller tømmermannsbenk, er det viktig at benken er passe høy. Den må være lav nok til at vi kan legge trykk på høvelen, men om benken blir for lav får vi vondt i ryggen. Skal vi høvle profiler, kan det være lurt å begynne framme på arbeidsstykket og arbeide seg bakover. Dette gir høvling i svak nedoverbakke, og vi unngår lettere motved.
- Når vi skal kappe med håndsag må materialet ligge støtt. Ved å legge materialet på en lav benk/krakk og sette kneet på planken, får vi både stødighet og godt overblikk over vinkelstrekene og mulighet til å ta imot avkappet med ekstrahånda.



- Når vi skal hogge ut et tapp hull bør vi sitte på arbeidsstykket med begge beina på en side. Da får vi holdt materialet fast, men unngår skade i skrittet om uheldet skulle være ute. I tillegg har vi godt overblikk.

## 8.0 Vedlegg - verktøyliste:

<b>Slagverktøy:</b>	<b>Antall</b>
1. 4stk. Kneppert	4
2. 4stk. morkert (håndslegge)	4
3. 1stk. stor klubbe ca. 2kg.	1
4. 4stk. snekkerhammer	4
<b>Sageverktøy:</b>	
1. 2stk. Svans og eller stokksag	2
2. 2stk. fotsag	2
3. 4stk. grovtannet grindsag til kapping spisstent.	4
4. 6stk. stikksag (vanlig håndsag) til kapping, filbar med trekantfil	6
5. 2stk. rammesag	2
6. 2stk. bakksag	2
<b>Økser:</b>	
1. 6stk. skogsøks (lett)	6
2. 6stk. snekkerbile ca.1kg.	6
3. 4stk. bile, breiøks til sletthugging	4
4. 2stk. smaløks	2
5. 2stk. sløydøks, lette enhånds økser	2
6. 4stk. sett x3 haldhaker	12
<b>Høvelverktøy:</b>	
1. 2stk. skrubbokse	2
2. 2stk. slettokse	2
3. 2stk. skotokse	2
4. 2stk. skrubbhøvel	2
5. 2stk. pusshøvel, stålhøvel	2
6. 2stk. langhøvel, stålhøvel	2
7. 2stk. støthøvel	2
8. 1stk. stilbar nothøvel	1
9. 1stk. semshøvel	1
10. 2stk. sett med not og fjørhøvel	4
11. 2stk. profilhøvel for eksempel staff til kledningsbord.	2
12. 4stk. pjål	4
13. 2stk. bandkniv	1
14. 1stk. skottbenk	2
15. 2stk. langbenk	2
<b>Huggjern:</b>	
1. 4stk. tappjern 1» (kraftige jern fra smed)	4
2. 4stk. tappjern 5/4» (kraftige jern fra smed)	4
3. 6stk. stemjern 1» (fra industriell produksjon)	6
4. 1stk. lokkbeitel	1
<b>Boreverktøy:</b>	

1. 4stk. naver 1»	4
2. 2sett. Spiralborer til borvinde	2
3. 2stk. borvinde	2
4. 2stk. 5/4» store spiralbor med håndtak.	2
<b>Slipe- og fileverktøy:</b>	
1. 2stk. Tormek T8 med utstyr	2
2. 1stk. større slipestein for eksempel vassegg	1
3. 2stk. brynesett, stor til høvelstål og slikt	2
4. 2stk. brynesett, små til økser og slikt.	2
5. 2stk. filklemmer til sag (stål)	2
6. 1stk. stor filklemme til svans (tre)	1
7. Vikketenger tilpasset til sagene.	3
8. Filer, flatfiler, trekantfiler og sverdfiler (wasa) forbruksvare	30
9. 2stk. forstørrelsesbriller/glass	2
<b>Måle- og merkeverktøy:</b>	
1. 4stk. Hultafors talmeter 3M	4
2. 2stk. limit stållinjal 1M	2
3. 2stk. krittssnor	2
4. 2stk. murersnor	2
5. 2stk. lodd med snor	2
6. 2stk. tradisjonell loddstokk 60cm	2
7. 2stk. sotsnor med sule	2
8. 4stk. tømmermansvinkel	4
9. 4stk. snekkervinkel	4
10. 2stk. ripmåt	2