

NAVN:

---

TLF:

STUDENTNR:

---

# VERKSTEDHÅNDBOK

FOR VERKSTEDENE PÅ INSTITUTT FOR PRODUKTDESIGN VED  
HØGSKOLEN I OSLO OG AKERSHUS

HMS  
MASKINER OG MATERIALER  
VERKSTEDPRAKSIS



# Hvordan skal verkstedhåndboken brukes?

Verkstedhåndboken inneholder grunnleggende informasjon om HMS, verktøy, maskiner og materialer.

Boken **mangler** fullverdig informasjon om

- Verkstedrutiner
- Arbeidsprosedyrer
- Andre notater om hva som er viktig for å jobbe trygt på verkstedene.

**Det som mangler må du skrive om selv.**

I boken er det plass til å gjøre egne notater under forelesninger og praktiske demonstrasjoner, og mens du arbeider med øvingsoppgaver.

Du kan notere ved å skrive, men du kan også notere ved hjelp av skisser/tegninger. Kanskje du vil lime inn foto fra demonstrasjonene? Bruk den metoden som passer deg best, og som hjelper deg å huske.

Noen steder står det «egne notater» eller «stikkord til egne notater». Her må du fylle ut med forklarende tekst til hvert stikkord. Noen steder kan det passe å tegne piler inn til detaljer i maskinbildene og skrive forklarende tekst.

Verkstedhåndboken ligger tilgjengelig som redigerbar Word-fil på Fronter, dersom du ønsker å laste ned dokumentet for å skrive dine notater og legge inn bilder ved hjelp av pc.

Dine notater er viktige, for når verkstedopplæringsperioden er ferdig, skal du redegjøre for det du har lært i verkstedene, slik at du kan bli sertifisert til å bruke verkstedene også uten at lærere er til stede. Muntlig redegjørelse er et arbeidskrav\* til eksamen.

Du skal senere i studiet kunne bruke verkstedhåndboken som et oppslagsverk for deg selv. Dersom du trenger veiledning om maskiner, verktøy, teknikker eller materialer du allerede har mottatt opplæring i, kan du bli bedt om å forberede deg til veiledning ved å hente informasjon om det aktuelle området i verkstedhåndboken din.

I løpet av første og andre studieår gis det supplerende verkstedopplæring. Det kreves at du legger til ny informasjon i verkstedhåndboken hver gang du mottar opplæring i nye materialer, maskiner og teknikker på verkstedene.

Din personlige verkstedhåndbok skal du ha tilgjengelig på skolen hver dag gjennom hele studiet. Vi anbefaler at du skanner hele boken etter at du har gjort ferdig notatsidene, og laster ned boken din til pc og mobil. Skolens printere kan brukes til sideskanning.

En pdf av verkstedhåndboken finnes på Fronter.

*\*Arbeidskrav og mappekrav: Se informasjon i studieplan og eksamensforskrifter.*

*Verkstedhåndboken er utarbeidet av Sigrid Haugen, Kurt Ollila, Mikael Omlid og Nils Seiersten. Høgskolen i Oslo og Akershus, institutt for Produktdesign, august 2012. Revidert august 2014 v. Sigrid Haugen.*

# Innhold

<b>VERKSTEDKULTUR OG HMS (HELSE, MILJØ, SIKKERHET)</b> .....	<b>4</b>
<b>HMS FELLEFORELESNING</b> .....	<b>5</b>
<b>FØRSTEHJELP FELLEFORELESNING</b> .....	<b>6</b>
<b>MATERIALOMRÅDE KERAMIKK</b> .....	<b>7</b>
<b>HMS på verkstedområdet</b> .....	<b>7</b>
<b>Materialer og materialegenskaper, HMS</b> .....	<b>8</b>
Historikk, bruksområder og produksjonsmetoder. ....	8
<b>Maskin- og verktøybruk, arbeidsmetoder, HMS</b> .....	<b>9</b>
<b>Venstre sal (H105): Rutiner og HMS</b> .....	<b>10</b>
Gips .....	11
Støpeformer av gips .....	11
Forskalingsmaterialer .....	11
Skyllekar og synkekum .....	12
Prosedyre for å framstille støpeform i gips .....	12
<b>Høyre sal (H100): Rutiner og HMS</b> .....	<b>13</b>
Prosedyre for å støpe med leire og håndtere en leirestøp .....	14
<b>Glasurlaboratorium: Rutiner og HMS</b> .....	<b>15</b>
Keramiske fargepigmenter .....	15
Keramiske glasurer .....	15
Bruk av glasur .....	16
Andre verktøy, maskiner og stoffer i dette rommet .....	16
Støpeleire. ....	17
Prosedyre for å blande steingods og porselen støpeleire .....	17
Glaseringsteknikker .....	18
<b>Ovnsrom: Rutiner og HMS</b> .....	<b>19</b>
Bruk av keramikkovnene .....	19
Før firing .....	19
Fyringsprosedyrer .....	20
Programmering av ovnene .....	20
Spjeld og propper .....	21
Etter firing .....	21
Tørking av gipsformer .....	21
<b>Materiallagere: Rutiner og HMS</b> .....	<b>22</b>
<b>Materialregnskap for keramikk i emne BAPD1010</b> .....	<b>23</b>
<b>Faguttrykk</b> .....	<b>24</b>
<b>SEMENTBASERTE MATERIALER</b> .....	<b>27</b>
<b>Verneutstyr og HMS</b> .....	<b>27</b>
Bruk av Gelflex EGNE NOTAER .....	28
Blande og støpe med betongmørtel EGNE NOTATER .....	29
Bruk av sag, polermaskin, plansliper og søylebormaskin for stein og betong EGNE NOTATER .....	30
<b>GLASS</b> .....	<b>31</b>
<b>Verneutstyr og HMS</b> .....	<b>31</b>
<b>MATERIALOMRÅDE METALL</b> .....	<b>32</b>
<b>Grunnleggende HMS på verkstedområdet</b> .....	<b>32</b>
<b>Materialer og materialegenskaper, HMS</b> .....	<b>33</b>
Stål .....	34
Rustfritt stål .....	34
Aluminium .....	34
Messing .....	35
Kobber .....	35
<b>Maskin- og verktøybruk, arbeidsmetoder, HMS</b> .....	<b>36</b>
Platekutter .....	37
Dreiebenk .....	38
Horisontal båndsg .....	40
Båndsg .....	41

Søylebormaskin.....	42
Platevalse.....	43
Plateknekker.....	44
Polermaskin.....	45
Rom for varme arbeider.....	46
Mig/mag-sveis.....	47
Båndsliper.....	48
Lodding.....	49
<b>Metall, tilleggsinformasjon.....</b>	<b>50</b>
<b>Materialpriser metall.....</b>	<b>51</b>
<b>Materialregnskap for metall i emne BAPD1010.....</b>	<b>52</b>
<b>MATERIALOMRÅDE TRE.....</b>	<b>53</b>
<b>Grunnleggende HMS på verkstedområdet.....</b>	<b>53</b>
<b>Materialer og materialegenskaper, HMS.....</b>	<b>54</b>
Heltre.....	55
Platematerialer.....	56
<b>Maskin- og verktøybruk, arbeidsmetoder, HMS.....</b>	<b>57</b>
Grovkapper.....	57
Justersag.....	58
Avretterhøvel.....	59
Tykkelseshøvel.....	60
Båndsag.....	61
Bordfres.....	62
Pussemaskiner.....	63
Kantpusser.....	64
Planpusser.....	65
Spindelpussemaskin.....	66
Langbåndpusser.....	67
Avsugsbord.....	68
Hylsestemmer.....	69
Søyleboremaskin.....	70
Dreiebenk.....	71
Vakuumbord.....	72
Kapp/splitt.....	73
Dimensjonering.....	73
Sammenføyning.....	74
Lim.....	75
Avrunding.....	75
<b>Tre, tilleggsinformasjon.....</b>	<b>76</b>
<b>Materialregnskap for tre i emne BAPD1010.....</b>	<b>77</b>
<b>MATERIALOMRÅDE POLYMERER (PLAST).....</b>	<b>78</b>
Industrileire/billeire (syntetisk modelleringsmasse).....	79
<b>VERKSTEDSONER.....</b>	<b>80</b>
<b>VERKSTEDREGLEMENT.....</b>	<b>82</b>
<b>VERNEUTSTYR.....</b>	<b>84</b>
<b>EGENERKLÆRING FOR VERKSTED- OG MATERIALBRUK.....</b>	<b>86</b>
<b>OPPGAVETEKSTER.....</b>	<b>88</b>
<b>NOTATER.....</b>	<b>89</b>

# Verkstedkultur og HMS (helse, miljø, sikkerhet)

Øvingsverkstedene ved institutt for Produktdesign er din arbeidsplass de neste 3-5 årene. Her er studenter og ansattes sikkerhet det viktigste.

Følg de fastsatte HMS-rutinene uavhengig av hva andre sier og gjør.

Pass på hverandre. Si fra dersom du ser noen utsette seg selv eller andre for risiko.

Ha respekt for utstyret og rutinene. Varsle straks en ansatt dersom en maskin ikke fungerer. Ingen studenter blir stilt økonomisk ansvarlig for utstyr som går i stykker når det er brukt i henhold til instruksene.

Øvingsverkstedene ved instituttet skal til en hver tid være ryddig og trygt å jobbe i for alle 150 studenter på Produktdesign. Vi skal forvente å komme til ryddige verksteder hver dag, men det betinger at alle bidrar.

Det er ditt ansvar å rydde og vaske etter deg. Ikke forlat arbeidsområdet ditt eller fellesområder og maskiner du har brukt, uten at det er klart for neste student. Verktøy skal rengjøres og legges tilbake på sin plass.

Vernebriller og hørselvern skal alltid medbringes på maskinverkstedene.

Støvmaske skal alltid medbringes på keramikkverkstedet.

Hver enkelt maskin eller arbeidsområde krever ulike typer verneutstyr. På enkelte maskiner kan bruk av feil type verneutstyr være farlig. Se merking på maskinene.

Vær alltid føre var, og tenk på denne sikkerhetssetningen når du arbeider på verkstedene:  
**«Hva kan gå galt?»**

# HMS fellesforelesning

EGNE NOTATER

# FØRSTEHJELP fellesforelesning

EGNE NOTATER

# Materialområde KERAMIKK



## HMS på verkstedområdet

Den største helsefaren på keramikkverkstedet kan noen ganger være helt usynlig: Silisiumstøv (kvarts) som finnes i leire og sement, kan gi lungeskader. Mange råstoffer og fargepigmenter i pulverform er giftige. Det giftige støvet virvles lett opp, og vi puster det inn. Derfor prøver vi så godt som mulig å holde arbeidsflatene fri for støv og leirerester.



Bruk vernebriller når du arbeider med glass eller sement/mørtel.



Bruk hørselsvern når du rører opp leire med drill, og når du bruker sag-/bor- eller polerverktøy for stein og betong.



Bruk latex-/vinyl-/gummihansker når du arbeider med glasur/råstoffer, fargepigmenter og sement/mørtel, for å hindre at farlige stoffer kommer inn i kroppen gjennom huden. Bruk arbeidshansker i skinn når du tar ut varme gjenstander fra ovnene. Hansker for materialområde keramikk finner du på verkstedrommene.



Bruk støvmaske for å beskytte lungene mot støv fra sement, pulverleire, glasurråstoffer og fargepigmenter. Bruk gassmaske mot avgasser fra kjemikalier, lakk og maling. Det er farlig å bruke støvmaske der hvor gassmaske er påkrevd. Arbeid under avtrekksviftene, og plasser helst viften mellom støv-/gasskilden og ansiktet ditt.



Våte gulv: Det anbefales bruk av vernesko med sklisikker såle.



Bruk egnet arbeidstøy.



# Materialer og materialegenskaper, HMS

## Historikk, bruksområder og produksjonsmetoder.

På de neste sidene kan du sette inn bildearkene til fellesforelesning om keramikk, som du får utdelt i forelesningen. Bildearkene finner du også på Fronter.

Forelesningen inneholder informasjon som du kan forvente å bli spurt om under muntlig redegjørelse (arbeidskrav til eksamen).

Gjør gjerne notater ved siden av bildene.

# Maskin- og verktøybruk, arbeidsmetoder, HMS

På de neste sidene finner du informasjon om hvordan du skal bruke de ulike rommene på keramikkverkstedet.

Materialene på keramikkverkstedet kan forurense/ødelegge hverandres kvaliteter dersom de blandes. Derfor er vi nøye med å bruke separate rom til de ulike arbeidsprosessene.

Arbeidsprosedyrene for hvert rom lærer du ved å følge de praktiske forelesningsdemonstrasjonene, og ved å gjøre egne øvinger med hjelp fra veiledere.

Skriv og tegn eller fotografer under forelesningene. Samle alle notater og bilder/tegninger i verkstedhåndboken.



## Venstre sal (H105): Rutiner og HMS

Dette rommet er en arbeidssal som hører til keramikkverkstedet, men det er også et flerbruksrom, og brukes noen ganger til forelesninger og eksamensinnleveringer.

Rommet kan reserveres for samlinger. Bookinglisten henger på inngangsdøren. Studenter kan også reservere rommet, men forelesninger og undervisning har prioritet.

Stolene du sitter på skal settes tilbake i stolstativet, kantineservise skal tilbake til kantina, og søppel skal i søppelkassen. Hold orden i rommet.

I «lost-and-found»hyllen settes arbeider og eiendeler som blir ryddet sammen av HMS-teamene. Her kan du kanskje finne ting du har glemt igjen på verkstedet. Ikke ta med deg annet enn det du eier selv fra hyllen!



I venstre sal finnes også et ekstruderingsverktøy for leire, en betongblander, en inndreingsbenk for leire, en stasjon for industrielleire (syntetisk leire, må ikke forveksles med keramisk leire), en kontursag, en papirkutter, noe pappkartong og en oppbevaring for glass og kunstglassmaterialer.

Opplæring i de fleste av disse verktøyene/materialene gis i hhv neste semester og i andre studieår.

Venstre sal har ingen flyttbare avtrekksvifter, så det skal ikke arbeides med støv- eller gassproduserende materialer i dette rommet.

**NB! Området/passasjen mellom inngangsdøren til salen og døren inn til ovnsrommet er rømningsvei, og må ikke blokkeres av inventar eller andre ting.**



## Modellrom: Rutiner og HMS

I dette rommet jobber du med å framstille gipsstøpeformer for leire.

Du kan ikke oppbevare arbeider i rommet over flere dager, fordi det er et fellesområde.

I modellrommet finnes også sement og mørtel, og to gipsdreiebenker. Du får opplæring i bruk av disse verktøyene og materialene i hhv neste semester og i andre studieår. Hansker og støvmaske er påkrevd verneutstyr ved arbeid med sement og mørtel.

### Gips

Kjemisk formel  $\text{CaSO}_4\text{H}_2\text{O}$ . Kalsiumsulfat (kalsium, svovel og vann). Gips er et naturlig mineral, en krystallinsk bergart som man utvinner fra gruver.

Vi kjøper gips i sekker, som inneholder gips som er varmet opp (dehydrert) og knust til pulver. Når vi tilsetter vann, herder gipsen og går tilbake til fast form. Gips kan enkelt resirkuleres ved at man varmer den opp og knuser den til pulver igjen.

Gips er ikke helseskadelig, men noen få reagerer allikevel allergisk på materialet: Kløe i øynene, rennende nese, eller kløe, rødt utslett og avskallende hud på hendene. Opplever du allergisk reaksjon, må du bruke støvmaske og hansker.

Bruk alltid avtrekksviften når du blander gips, da det støver mye.



Skolen har som standard utvalg to typer gips:

*Supraduro* – som herder litt raskere og som du skal bruke i øvingen.

*Molda* – som herder litt saktere og som vi primært bruker ved gipsdreining.

Egenskapene etter herding er nokså lik for begge gipstypene.

### Støpeformer av gips

Med gips konstruerer vi støpeformer for leire. Tørr gips er porøs og vil suge til seg vannet fra den flytende leira som vi heller oppi formen. Etter kort tid har leira mistet så mye vann at den stivner til en fast gjenstand som vi kan ta ut av formen. Vi kan støpe mange ganger i gipsformen, og således reproducere gjenstanden.

### Forskalingsmaterialer

Håndverktøy og forskalingsmaterialer skal rengjøres etter bruk, og legges tilbake i riktig kasse.

Restleire som er brukt til å tette forskalinger, er forurenset av gips og skal ikke fyres. Er leiren fortsatt myk og smidig nok til å brukes til forskalingsstetting, skal den pakkes i tykk plastpose og legges tilbake i restleirebeholderen. Er leiren blitt hard, skal den kastes i restavfallet.

Store gipsforskalinger må sikres med skruer, tvinger, reimer, teip eller liknende. Leire er ikke nok til å holde forskalingen på plass dersom du arbeider med gipsmengder som er større enn 1/2 liter.

## **Skyllekar og synkekum**

Gips og sement herder når det kommer i kontakt med vann. Dersom vi heller pulver eller uherdet masse i vasken, tetter vi avløpet. For å unngå dette skyller vi bøtter og verktøy i egne skyllekar.

Den store tønna på modellrommet er til å skylle gipsbøtter i. Den svarte betongbøtta ved siden av er til å skylle sement-/mørtelbøtter, og da må vi bruke hansker.

NB! Ikke forveksle skyllekarene! Sement er sterkt basisk og gir etseskader på huden. Vi vil ikke ha rester av sement i gipstønna, for å slippe å bruke hansker når vi jobber med gips.

På gulvet ved vasken står en synkekum (et overrenningskar). Den fanger opp tunge partikler fra leire og sand som også ville tette avløpet.

## **Prosedyre for å framstille støpeform i gips**

(Egne notater)



## Høyre sal (H100): Rutiner og HMS

**Dette er hovedarbeidssalen på keramikkverkstedet. Her arbeider du med å støpe eller formgi med leire.**

Kvarts (krystallinsk silika) er en stor bestanddel i blant annet leire, sement og keramiske glasurer.

Kvarts er den største helsemessige faren i dette verkstedområdet. Innånding av krystallinsk silika kan forårsake lungesykdom og lungekreft. Kvarts kan opptre i luften uten synlig støvsky.

For å unngå helseskade, forsøker vi å holde lokalene mest mulig fri for støv fra tørr leire og sement som virvles opp i luften hver gang noen beveger seg i rommet.

- Hold gulvene fri for gjenstander som ikke er på hjul, slik at renholdspersonalet kan vaske grundig. Dette gjelder også gulvet under arbeidsbordene.
- Leiresøl på gulv eller bord må straks tørkes/skrapes opp. Renholdspersonalet vasker gulvene, men de vasker ikke der det er leiresøl.
- Fjern leirerester fra leirebøttenes utside og lokk.
- Ikke blås arbeidsklær rene med trykkluft på dette verkstedet, pga farlig svevestøv.

I høyre sal finner du det du trenger av håndverktøy for å bearbeide leire. Alt verktøy er til felles bruk, og skal ikke okkuperes av en enkelt person over lang tid. Rengjør verktøyet etter bruk, og legg det tilbake i riktig beholder. Rydd og rengjør arbeidsbordet du har brukt, og sett arbeidene dine over i en hylle. Det skal være mulighet for alle 150 studenter på Produktdesign å finne arbeidsplass i salen. Du kan allikevel i enkelte perioder reservere et arbeidsbord på høyre eller venstre sal for bruk over flere dager, etter avtale med verksmester.



Råbrent keramikk skal pusses under avtrekksviftene. De tre viftene er fleksible, slik at de kan trekkes til å nå alle arbeidsstasjonene i rommet. Plasser viften lavt slik at støvet ikke trekkes opp foran luftveiene. Husk å vende det røde håndtaket slik at ventilatormunnstykket er åpent. Bruk støvmaske.

Bruk avtrekksviftene også til annet støv- eller gassproduserende arbeid i dette rommet.

I høyre sal finnes tilslagsmaterialer for sement og mørtel, en platerulle for å kjevle ut store leireleiver, og en smeltekjele for formmaterialet Gelflex, som brukes til å lage støpeformer for gips og sementmørtel. Opplæring i bruk av sementbaserte materialer og Gelflex gis i neste semester.



# Prosedyre for å støpe med leire og håndtere en leirestøp

(Egne notater)



## Glasurelaboratorium: Rutiner og HMS

I dette rommet arbeider du når du skal blande og påføre keramisk glasur, og når du blander støpeleire. Du kan ikke oppbevare arbeider i rommet over flere dager, fordi det er et fellesområde.

I dette rommet finnes noen stoffer som er svært giftige, og noen som er helt ufarlige. For å slippe å huske hva som er hva, betrakter vi for sikkerhets skyld alle stoffer i dette rommet som giftige. Bruk alltid hansker når du jobber her. Pulverrester på benkene, på kluter og på verktøy *kan* være giftige, og kan komme inn i kroppen via huden. Beskytt luftveiene ved å bruke støvmaske og ved å arbeide under avtrekksviften, når du håndterer stoffer i pulverform. Se sikkerhetsmerkingen på beholderne, og les databladene for stoffene i stoffarkivet «Eco Online» på høgskolens nettsider.



## Keramiske fargepigmenter

Keramiske fargepigmenter tåler høy varme uten at fargene brenner bort. Pigmentene fås kjøpt som pulver, i flytende form, og som blyanter og fettstifter som man kan tegne med. Pigmentene er ofte basert på metalloksyder. Rene metalloksyder kan også brukes som keramiske fargestoffer.



## Keramiske glasurer

Keramiske glasurer er sammensetninger av knuste mineraler. Det finnes tusenvis av ulike glasurer å få kjøpt, i tillegg til at man kan blande sine egne glasurer. Tradisjonelt er det en høy bestanddel av kvarts (silisium) i en keramisk glasur. Når fyingstemperaturen blir høy nok, smelter glasuren, og danner en slags glasshinne utenpå det keramiske godset.



Glasur får man kjøpt i flytende form, eller som pulver man kan røre ut i vann. På laboratoriet finnes både glasurpulver og ferdig utblandet glasur.

Keramisk glasur og fargepigmenter kan i tillegg til å være skadelig for kroppen, også være skadelig for miljøet. Derfor skyller vi ikke rester av disse stoffene ned i avløpssystemet, men avhender det som spesialavfall. Vi tømmer rester som vi ikke skal bruke i en tønne for giftig avfall, som står i hjørnet på glasurelaboratoriet. Beskytt øyne og hud med vernebriller og hansker dersom du skal tømme noe i tønna.



## Bruk av glasur

Rør opp glasuren før bruk. Glasuren i bøtta består av mineralpulver som er blandet med vann. Mineralpulveret bunnfeller lett, så dersom du bruker glasuren uten å røre den grundig opp, får du et ujevnt og dårlig resultat. Rør helt til siste sekund før dypping/helling. Er det lenge siden glasuren var rørt opp, kan bunnfallet være veldig hardt. Rør da med drillen som er beregnet for glasur.

Det må ikke komme rester av annen glasur ned i bøttene, da blir glasuren forurenset og endrer sammensetning, slik at resultat blir dårlig. Spesielt viktig er det at det ikke kommer rester av mørk glasur ned i en bøtte med lys glasur.

Bruk helt rene røreredsaker. Ikke dypp en gjenstand i glasurbøtta dersom du først har påført en annen glasur eller fargepigmenter som kan smitte av.

Bland ikke sammen glasurer uten å snakke med veileder først, fordi det kan gi resultater som ødelegge ovnsmateriellet. Eksperimenter med glasurer skal vi jobbe med i neste semester.

## Andre verktøy, maskiner og stoffer i dette rommet



På glasurlaboratoriet finnes også maskiner for vann-avkjølt bearbeiding av stein, betong og glass: Sag, polerverktøy og søylebor-maskin. Opplæring i disse maskinene gis i neste semester.



Fargepigmenter og kjemikalier for betong står på egen hylle og må ikke forveksles med keramiske fargepigmenter. Fargepigmenter for betong har andre egenskaper enn de keramiske.

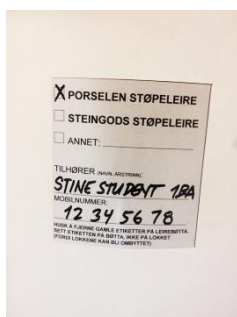


### Viktig!

Bak forhenget på laboratoriet er et koblingsskap for elektrisk strøm. Dette er en uheldig plassering; på et rom der vi bruker mye vann, men det er helt trygt så lenge vi bruker rommet riktig.

- Ikke spyl vann på døren inn til koblingsskapet.
- Ikke jobb med svært støvutviklende arbeid.

Begge deler kan forårsake kortslutning og i verste fall overslag, og det er livsfarlig.



## Støpeleire.

Merk bøtta du blander støpeleire i, med hva den inneholder. All flytende leire ser nokså lik ut, men det finnes flere forskjellige typer leire, som ikke må forveksles. Bruk etikettene som ligger på laben. Fjern alle gamle etiketter på bøtta. Sett etiketten på bøtta, *ikke på lokket*, fordi lokkene kan bli byttet om.

Forlat ikke leirebøtta uten lokk, da fordampner vannet og blandingsforholdet blir feil. Rør opp leira med elektrisk drill før dagens bruk. Rør i minst 2 minutter. Dårlig blandet leire gir dårlig støp, og skal du røre for hånd må du holde på i 10 minutter. Det er tungt. Rørepinner, leiresil og hellemugge skal ikke bli stående i bøtta, men rengjøres og settes tilbake på glasurlaben etter dagens bruk. Navnereservert støpeleirebøtte blir felles ved semesterslutt.

## Prosedyre for å blande steingods og porselen støpeleire.

(Egne notater)



Steingods (papirsekk)



Porselen (plastsekk)



## Glasingsteknikker

(Egne notater)



## Ovnsrom: Rutiner og HMS

**I dette rommet fyres keramikk og glass.**

Ovnene blir over ett tusen grader varme, så det er viktig å ta forhåndsregler som hindrer brann og brannskader.

- Sett ikke brennbart materiale inntil eller oppå ovnene.
- Inne i ovnene må du kun bruke plater og stablemateriell som er beregnet for fying.
- Ikke åpne en ovnsdør uten at du vet hva slags temperatur som er inne i ovnen.
- Bruk tykke skinnhansker dersom du tar varme gjenstander ut av ovnene.
- Skru på ventilasjonsviften når du starter ovn, pga giftige gasser. (Brun bryter på veggen ved døra inn til laben). Rommet har eget ventilasjonssystem.
- Lukk alle dører inn til ovnsrommet.
- Er du det minste usikker i bruk av ovnen, ta kontakt med en lærer. Spør heller en gang for mye enn engang for lite. Du får ALLTID veiledning i bruk av ovnene.



## Bruk av keramikkovnene

Skolen har fem ovner for fying av keramikk, og en ovn for glass. Glassovnen kan ikke brukes til å fyre keramikk, fordi den ikke går høyt nok i temperatur. Fying av glass gis som kurstilbud i andre studieår.

## Før fying

Ovnene MÅ reserveres. Sjekk ovnslistene slik at du er sikker på at ovnen som du tenker å bruke er ledig, og skriv deg på lista. Skriv navn og mobilnummer, slik at andre kan nå deg dersom de trenger å bytte ovn eller gjøre avtaler for fying. Husk at råbrann tar omtrent ett døgn, mens glasurbrann tar opptil to døgn. En ovn som startes i glasurbrann, er dermed kanskje ikke ferdig til dagen etter.

For at det skal være ovnskapasitet til alle, oppfordres du til ikke å reservere ovn mer enn tre-fire dager fram i tid. Forsøk å samarbeide om fylling av ovn, slik at vi ikke sløser energi ved å brenne med halvtomme ovner. Studenter som er i avsluttende eksamensprosjekter har fortrinnsrett til ovnene.



Regelen er at dersom det er plass i ovnen skal du ta med andre arbeider enn dine egne, for å fylle ovnen. Sjekk i hyllene på dette rommet om der står arbeider som kan tas med i din fying, men er du i tvil om hvordan du skal håndtere arbeidene, bør du heller la de ble stående.

Merk gjerne de ubrente arbeidene dine som du setter i hyllene med navn+tlfnr, enten direkte på arbeidet, eller på en papirlapp som legges

på/under arbeidet. Det er ditt ansvar å sette arbeidet ditt på riktig brenntemperaturhylle. Du kan la arbeidene dine stå i påvente av at andre studenter tar dem med i sin fying, men du

bør ikke basere deg på at de blir tatt med. Går det lang tid uten at dine arbeider blir tatt med i fying, må du selv reservere og starte en ovn. Skal du rekke en eksamensinnlevering må du selv ta styringen over prosessen.

## Fyringsprosedyrer

Vi fyrer vanligvis to ganger: Først råbrann, deretter glasurbrann. Ofte kjøres en tredje brann til lavere temperatur, det kalles dekorbrann.

### Råbrann

I råbrann går leira over i en ny tilstand. Leira blir til keramisk gods. På skolen fyrer vi råbrann for steingods og porselen til 960 grader C. Når temperaturen når 540 grader unnslipper alle vannmolekyler fra leira. Vannet utvider seg når det varmes opp, og må få tid til å unnslipe uten å sprengte gjenstanden.

Leira må være så tørr som mulig før den fyres, og fyingen opp til 540 grader må skje sakte, ikke over 100 grader pr time. Legg inn et tørkeprogram dersom leira ikke er helt tørr: Hold 80 grader i 4-6 timer, eller mer.

Råbrann tar vanligvis omtrent ett til ett og et halvt døgn. Vi programmerer ovnen og vet hvor lang tid den bruker på å nå topptemperatur. Nedkjølingen kan ikke framskyndes, det tar den tiden det tar, og tiden avhenger av størrelsen på ovnen og hvor full den er, samt temperaturen i rommet.

### Glasurbrann/glattbrann

Råbrent gods er hardt og porøst, og har ikke full styrke. At godset er porøst, gjør at glasur oppslemmet i vann fester seg godt til overflaten. Man kan påføre glasur uten at gjenstanden bløtes til å gå i oppløsning, slik en leiregjenstand ville ha gjort.

I glasurbrann smelter glasuren og danner en slags glasshinne utenpå gjenstanden. Godset sintrer: Leirepartiklene blir så varme at de begynner å smelte sammen og danne en tett forbindelse. Sintret gods er tilnærmet vanntett, avhengig av leiretype. Man kan godt brenne til sintringsnivå uten glasur å påføre glasur på godset først. NB! Gjenstandene må ikke ha glasur på de flatene som møter underlaget, da vil de smelte fast i ovnsplatene.

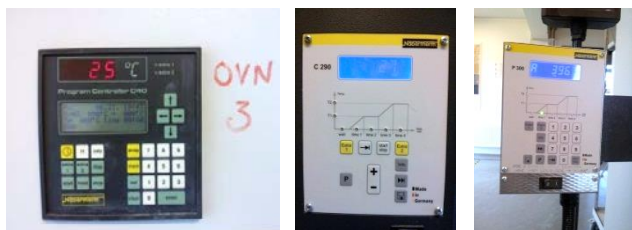


På skolen prøver vi så langt som mulig å fyre med glasurer som er tilpasset 1220 grader C. Dette er for å kunne fyre flest mulig gjenstander i samme ovn. Det finnes glasurer tilpasset mange ulike temperaturnivåer.

Dersom gjenstandene er helt nyglasert bør du legge inn et par timer tørkeprogram ved 100° i forkant av selve fyingen, for at vann i godset (vann fra glaseringsprosessen) skal fordampe. Glasurbrann tar vanligvis to døgn. Man kan kjøre en raskere temperaturstigning enn ved råbrann, men nedkjølingen kan heller ikke her ikke framskyndes.

## Programmering av ovnene

Ovnene har ulike styringspaneler. Bruksanvisning for panelene finner du på oppslag ved siden av ovnene. Der finner du også de vanligste fyingprogrammene, og tørkeprogrammer for leire og gips.



## Spjeld og propper

Foruten ovnsdøren har ovnene spjeld og propper som dekker mindre åpninger i ovnen.

Åpningene er plassert litt ulikt på de forskjellige ovnene.

Vi bruker spjeld og propper for å regulere utslipp av vanndamp og gasser i oppvarmingsprosessen, og for å framskynde nedkjølingsprosessen kontrollert.

Spjeld og propper skal lukkes ved 300 C når ovnen er på vei opp i temperatur.

Spjeld og propper kan åpnes når temperaturen er nede på 400 C.

Ovnsdøren kan åpnes på gløtt når temperaturen er nede under 200 C. Åpne aldri en ovnsdør som står på gløtt, uten at du vet at ovnen er nede i en trygg temperatur (100 grader eller mindre). Det kan være at ovnen er satt på en kontrollert nedkjøling.

Dersom vi åpner ovnsdøren før ovnen har kommet ned i forsvarlig temperatur, kan vi selvsagt skade oss selv (brannskader). Varmeelementene i ovnen kan bli ødelagt, og gjenstandene i ovnen kan sprekke på grunn av temperatursjokk.

## Etter fying

Sett rengjorte ovnsplater og stablesøyler på anvist plass når du tømmer ovnen. Hold orden: se bilder nedenfor. Plater med fastbrent glasur settes på egen plass. Støvsuge eller feie inni ovnen etter tømning.



Brente arbeider som ikke er dine egne, kan du plassere i «ferdig brent»-hylla. Dette er ikke en langtidslagringshylla. Hent arbeidene dine ut fra denne hylla så snart du kan. Uavhentede arbeider blir kastet.

## Tørking av gipsformer

Ovnsrommet er som regel varmt og godt, og er derfor et utmerket sted for å tørke gips.

Gipsformer som er nystøpt bør tørkes i en keramikkovn som programmeres på lav

temperatur. Dersom temperaturen overskrider 100 grader, sprekker gipsformene. Vær obs på ovn 3, som må stilles på 45 grader for ikke å gå for høyt i temperatur.

Sørg for åpne spjeld og propper. Åpne ovnsdøren av og til for å slippe ut fuktighet. Dersom du åpner døren mens et tørkeprogram er i gang, slår ovnen seg av. Den slår seg på igjen når du lukker døren (du hører et "klikk" når termostaten slår inn), og programmet fortsetter å gå. Du trenger altså ikke å starte programmet på nytt.



Gipsformer kan også tørkes oppå ovnene. Bruk stablesøyler som avstandsstykker mellom gipsformen og den varme overflaten på ovnen. Gipsformer og plater merket med rødt er til felles bruk, og skal rengjøres og settes tilbake på ovnsrommet straks etter bruk.

**NB! Området foran rømningsdøren i ovnsrommet må ikke blokkeres av inventar eller andre ting. Sørg for at det alltid er fri passasje fram til rømningsdøren. Dersom brannalarmen blir utløst, åpnes dørlåsen automatisk.**



## Materiallagere: Rutiner og HMS

Det er to materiallagere i gangen utenfor keramikksalene. I det ene rommet lagres plastisk leire, i det andre lagres leirepulver, gips og sementmørtel.

Rommene står ulåst, så du kan hente ut det du trenger, under skolens tillit til at du ikke sløser med materialene.

På døra finner du prisliste for materialer.

Åpne ikke sekker på lageret, men bær dem inn på verkstedet og åpne dem der.

Legg lukkede leiresekker tilbake i riktig hylle dersom du ikke bruker hele sekken. Forsyn deg først av allerede åpnete sekker dersom du trenger leire.



Lukk sekker med plastisk leire med hyssing eller tape. Er sekken ødelagt, må du pakke leira inn i en ny plastpose. Selv et *lite* hull i posen gjør at leira tørker fort ut.

Plastposen må være tykk. Tynne plastposer slipper ut fuktigheten i leira. To vanlige butikkbæreposer utenpå hverandre er tilstrekkelig. Skriv nummeret på leira utenpå posen, og legg den i riktig hylle.

Hyssing, teip og plastposer henger på leirehylla.

Trenger du materialer/verktøy utenom skolens standardutvalg, må du kontakte verksmester, som gjør en vurdering av om skolen kan kjøpe inn varene du trenger. Dersom du trenger spesielle materialer som andre studenter ikke kan ha nytte av, kan det være at du må betale for varene selv.

# Materialregnskap for keramikk i emne BAPD1010

Materialtype	Pris pr (m/ m <sup>2</sup> / kg)	Mengde brukt	Pris forbruk
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
<b>Totalt forbruk</b>			<b>kr</b>



# Faguttrykk

## Uttrykk knyttet til leire og leiras ulike stadier:

---

**Støpeleire:** Leire med så høyt vanninnhold at den er flytende.

**Plastisk leire:** Leire med så lavt vanninnhold at den ikke er flytende. Kan beholde den formen/fasongen den gis uten bruk av produksjonsformer.

**Lærhard leire:** Når leira ikke har nok vann i seg til å være plastisk, men fremdeles er fuktig. Føles som kaldt lær.

**Tørr leire:** Leira er tørr nok til å brennes på høy temperatur uten at den dampsprenses. Tørr leire kan bløtes med vann til å bli plastisk eller flytende.

**Gods/ keramisk gods:** Brent leire. Keramisk gods kan ikke bløtes tilbake til å bli leire.

**Fyre/brenne:** Fagfolk snakker aldri om å «steke» leire.

**Råbrann:** Leira fyres til det temperaturnivået hvor leira blir til keramisk gods, uten å sintre. Råbrent gods er hardt og porøst, og har ikke full styrke. At godset er porøst, gjør at glasur oppslemmet i vann fester seg godt til overflaten. Man kan påføre glasur uten at gjenstanden bløtes til å gå i oppløsning, slik en leiregjenstand ville ha gjort.

**Sintring:** Stadiet i fyringsprosessen når leirepartiklene er så varme at de begynner å smelte sammen og danne en tett forbindelse. Sintret gods er tilnærmet vanntett, avhengig av leiretype.

**Brenningsintervall:** Temperaturområdet hvor en bestemt leiretype sintrer, uten at godset smelter eller formfaller vesentlig. Ulike leiretyper har ulike brenningsintervall.

**Glasurbrann/glattbrann:** Som regel i temperatursjiktet for leiretypens maksimale sintring. Påført tilpasset glasur smelter fast i godset.

**Keramisk glasur/ overglasur:** En blanding av mineraler, tradisjonelt med høy bestanddel av kvarts. Glasur kan være blank, matt, transparent eller dekkende, med eller uten farger. Påføres som regel på lavbrent (råbrent) gods, før man brenner ved en høyere temperatur.

**Begitning/underglasur:** Støpeleire tilsatt keramiske fargepigmenter.

**Krymp:** Leire krymper når den brennes til sintringstemperatur. En leiregjenstand må derfor lages større enn det man ønsker av størrelse for den ferdig brente keramikkgjenstanden. Noen krympverdier for leira som finnes på skolen:

Porselen støpeleire	ca. 15 %
Steingods støpeleire	ca. 12 %
Benporselen støpeleire	ca. 18-20 %
Plastisk steingodsleire	ca. 5-8 %, avhengig av chamotteinnhold

**Chamotte:** Brent, knust leire («keramikkgross»). Chamotte kan kjøpes i ulike korningsgrader. Chamotte fungerer som en armering som gjør leire mer stabil, og reduserer krympverdien. Leire med høyt chamotteinnhold egner seg godt til å bygge større objekter med ulik godstykkelser. Teglstein har høyt innhold av chamotte.

Chamotte bruker vi også til å strø på ovnsplatene som en ekstra beskyttelse når vi eksperimenterer med glasurer som kan renne.

### Uttrykk knyttet til støpeformproduksjon:

---

**Moderform:** Modell eller gjenstand som kan reproduseres ved støpeteknikk.

**Slipp:** Brukes om fasongen til partier i en modell/moderform som skal tas avstøp av. Gips er et ikke-fleksibelt materiale når det har herdet, derfor må man passe på at modellen ikke låses fast i gipsen. Dersom modellen ikke har slippform, må man lage en flerdelt gipsform.

**Forskaling:** En ramme rundt moderformen som holder den flytende gipsen på plass til den herder. Avstanden mellom moderformen og forskalingen bestemmer tykkelsen på gipsformens vegger. Veggene på gipsformen bør ha tilnærmet lik tykkelse over det hele, minimum 2-3 cm.

**Forskalmateriell:** Bør tåle vann og kunne brukes flere ganger. Bør ha en glatt overflate. Kan være i hardt eller mykt materiale, alt etter formbehovet. Forskalingen må festes med skruer/ tvinger/ limklyper/ strikk /hyssing /teip, og tettes med leire. Egnede forskalingsmaterialer for gips er: Forskalingsfiner (brun «finskfiner»), tynne aluminiumsplater (aluminium ruster ikke), plastplater, plastbeholdere, vinylbelegg eller linoleum, pappkartong.

**Støpesåpe (gipssåpe/formmakerlakk):** Slippmiddel som brukes for at delene i en gipsform ikke skal herde fast i hverandre.

### Uttrykk knyttet til støpeprosessen:

---

**Skjerv:** Støpeleireveggen som dannes i en gipsform.

Skjervtykkelsen avhenger av hvor lenge leira står i gipsformen, og hvor tørr formen er. Maksimal tykkelse på skjerven før gipsformen er mettet av vann, er mellom 1/2 og 1 cm.

**En/et støp:** En gjenstand som er støpt med leire i gipsform.

#### Støpeformer av gips:

Enkel gipsform:

En støpeform som består av en del.

Flerdelt gipsform:

En støpeform som består av flere deler som monteres sammen.

Hulformstøp/enkelstøp:

En gjenstand som er støpt ved at man heller leire ned i en gipsform, lar det stå en stund, og heller leire ut igjen. Skjervens form vil følge overflaten i gipsformen.

Hulformstøp kan produseres i både enkel og flerdelt gipsform.

Kompaktstøp/dobbelstøp:

Støpen får ingen hulrom, men er kompakt leire tvers gjennom. Støpen kan gis ulik form på over- og underside, evt inn- og utside. Partier i støpen kan ha variasjon i tykkelse. Eksempel: tallerken eller kopphank. Kompaktstøp kan kun produseres i flerdelt gipsform.

Kombinasjonsgipsform:

En støpeform bestående av flere deler som monteres sammen, hvor det i smale partier av formen vil dannes kompaktstøp innen leira helles ut igjen av hulformdelen. Eksempel: Kopp med hank.

**Nøkler:** Groper og forhøyninger i gipsformdelene, som sikrer at formdelene settes presist sammen.

**Brønn:** Påfyllingsreservoar i en gipsform.

**Støpesøm:** Leirestripe i støpen, som dannes idet leira flyter litt ut i sprekken der gipsformdelene møter hverandre. Støpesømmen kan fjernes med en støpekniv, men sømmen kan allikevel bli synlig etter sintringsbrann.

**Dispex:** (Handelsnavn) Natriumsilikat/vannglass. Polyelektrolytisk deflokkulant. Dispex senker viskositeten i støpeleire, dvs den bryter ned overflatespenningen i vannmolekylene. Dermed blir leira mer lettflytelig og vi kan tilsette mindre vann. Lite vann i støpeleira er fordelaktig fordi gipsformene ikke blir så fort mettet av vann, og vi kan gjøre flere leirestøp før formene må settes til tørk. Vanlig tilsetningsmengde i steingods støpeleire: 1 dl Dispex pr sekk leire. NB: Porselensleira på skolen er allerede tilsatt Dispex. For mye Dispex kan senke smeltetemperaturen for leira.

# Sementbaserte materialer

Undervisning i disse materialene gis vanligvis i starten av vårsemesteret i 1BA. Her kan du sette inn informasjon du får utdelt i forelesningene, og egne notater.

## Verneutstyr og HMS



Bruk vernebriller når du arbeider med å blande sement/mørtel.



Bruk tykke gummihansker når du arbeider med sement/mørtel, for å hindre at farlige stoffer kommer inn i kroppen gjennom huden. Bruk vernehansker som beskytter mot varme når du arbeider med Gelflex.



Bruk støvmaske for å beskytte lungene mot støv fra sement.



Bruk hørselsvern når du bruker sag-/bor- eller polerverktøy for stein og betong.

## Bruk av Gelflex EGNE NOTAER



## Blande og støpe med betongmørtel EGNE NOTATER



# **Bruk av sag, polermaskin, plansliper og sølebormaskin for stein og betong** EGNE NOTATER

# Glass

Undervisning i gis vanligvis i valgfagkurs i 2. studieår.

Her kan du sette inn informasjon du får utdelt i forelesningene, og egne notater.

## Verneutstyr og HMS



Bruk vernebriller når du skjærer eller deler glass.



Bruk vernehansker som beskytter mot varme når du åpner glassovnen etter firing.



Bruk hørselsvern når du bruker sag-/bor- eller polerverktøy for glass.



# Materialområde METALL



## Grunnleggende HMS på verkstedområdet

Metallverkstedet har en rekke maskiner som kan være potensielt livsfarlig om ikke rette prosedyrer og HMS regler ivaretas. Ryddighet og respekt for utstyret er viktig for at verkstedet skal være en trygg og hyggelig plass å jobbe. Det er ditt ansvar, som bruker av verkstedet, å melde fra om feil og mangler ved verkstedet som bidrar til økt risiko samt et mindre operativt verksted. Disse feilene meldes til Verksmester eller studenten som er ansvarlig for gjeldene maskin.

Vernebriller og hørselvern skal til en hver tid medbringes på verkstedet uavhengig om man planlegger å bruke maskinene eller ikke. Ved å befinne seg i nærheten av maskiner som er i bruk utsetter man seg selv for den samme risikoen som de som faktisk bruker dem. Personer uten vernebriller og hørselvern vil umiddelbart bli bortvist fra verkstedet for å hente dette. Ved alt arbeid på verkstedene skal det brukes egnet arbeidstøy uten løse deler som kan feste seg i maskinene. Langt hår skal settes opp og smykker/anheng som er lange nok til å være en risiko skal fjernes.

Maskinene/arbeidsområdene er merket med følgende piktogram i forhold til hva slags verneutstyr som er påbudt (**blå**) og hva som anbefales (**grønne**). På visse maskiner kan noen typer verneutstyr utgjøre en større fare enn om de ikke blir brukt. Dette er også merket (**blå med rød strek**). Arbeid uten påbudt verneutstyr fører til bortvisning fra verkstedet.



Øynene beskyttes med briller, skjerm, sveisebriller eller sveisemaske mot splinter, spon, kjemikalier, gnister og sveiselys.



Hørselen beskyttes med hørselvern ved bruk av maskiner med høyt støynivå, eller ved opphold i støysoner.



Hendene beskyttes med arbeidshansker i skinn mot kuttskader og varme, gummihansker mot kjemikalier. Ved visse operasjoner kan bruk av hansker medføre økt risiko



Støvmaske beskytter mot slipestøv. Vernemaske med brunt filter beskytter mot gasser fra maling/lakk og spraybokser.



Arbeidstøyet skal ikke ha løse deler som kan feste seg i maskinene. Ved varme arbeider (sveising, lodding, sliping osv.) skal ikke syntetiske materialer benyttes. Vernesko med sklisikker såle anbefales.

# Materialer og materialegenskaper, HMS

Her følger en veldig kort presentasjon av metallene du finner på metallverkstedet. Det forventes at du finner kunnskap om materialegenskapene, og at du i løpet av studiet kan argumentere for ditt valg av materiale.

Det forventes at du supplerer håndboken med ytterligere informasjon om materialegenskaper og bruksområder.

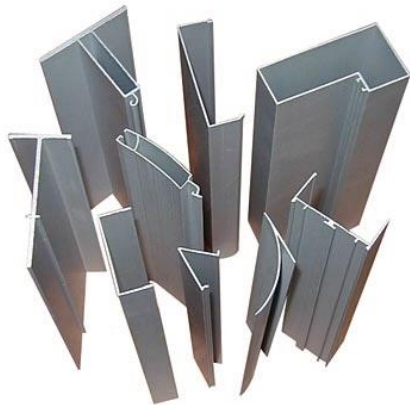
## Stål



- Også kalt karbonstål
- Legering av jern (**Fe**) og karbon (**C**) (opp til 2.1 %)
- Karbonet bidrar til styrke jernatomenes bindeevne

## Rustfritt stål

- Er en legering av stål med lavt karboninnhold (<0.25 %) og krom (**Cr**) (>11 %)
- Legeringer med for eksempel nikkel (**Ni**) og molybden (**Mo**) er også vanlig



## Aluminium

- Grunnstoff (**Al**)
- Raffineres fra bauksitt
- Aluminium er et av de vanligste elementene i jordskorpa
- Norge er blant de ti største produsentene av aluminium (#8 i 2007)
- Ikke magnetisk



## Messing

- Legering av kobber (**Cu**) og sink (**Zn**)
- Lav friksjon (låser, klokker, ventiler, osv.)
- gode akustiske egenskaper (blåseinstrumenter)
- Legering av kobber og tinn = bronse



## Kobber

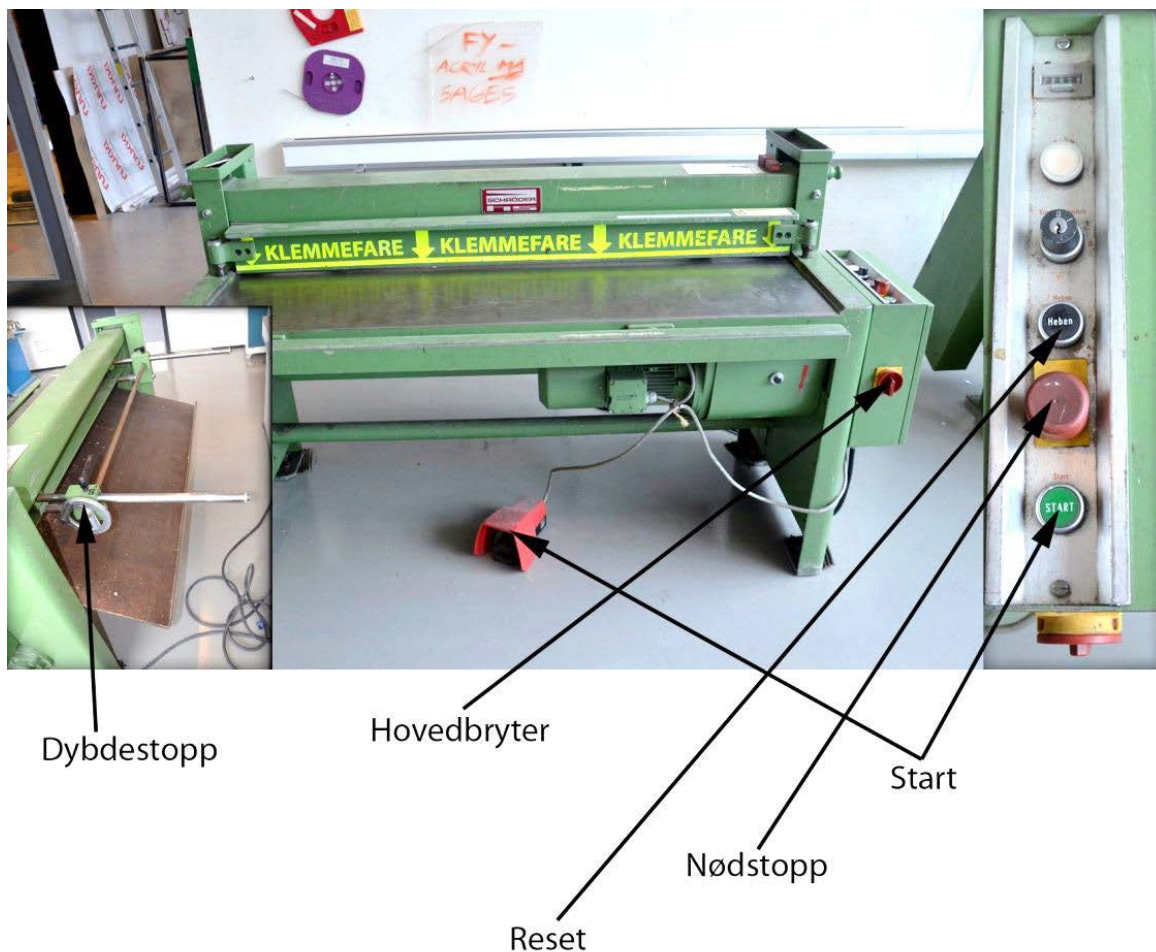
- Grunnstoff (**Cu**)
- Brukt av mennesker i hvert fall 10.000 år
- Meget god elektrisk og termisk lederevne

# Maskin- og verktøybruk, arbeidsmetoder, HMS

Her følger beskrivelser av de maskinene du vil bruke i dette emnet. Etter hvert som du får opplæring på andre maskiner skal informasjon om disse settes inn i denne håndboken. Det stilles krav til egeninnsats i forhold til fordypning innen materialegenskaper og bruksområder.

Det vil stå skrevet grunnleggende informasjon om HMS på maskinene, men ytterligere informasjon om prosesser og teknikker må du skrive inn selv. Egne notater om prosesser og teknikker vil være nødvendig som referansemateriell til den muntlige evalueringen i slutten av emnet. Bruk gjerne skisser og bilder. Sett gjerne navn på flere av maskindelene med piler til bildene. Nøkkelord = temaer som bør nevnes i egne notater.

## Platekutter



- Det farligste på denne maskinen er klemanlegget. Personen som trykker på START knappen er ansvarlig for at ingen kan komme i klemme.
- Nødstoppen sitter på styringspanelet på høyre side av maskinen.
- Hansker anbefales ved håndtering av skarpe plater
- Rydding – det skal ikke ligge igjen noe avkapp eller materialrester på maskinen når man forlater den.

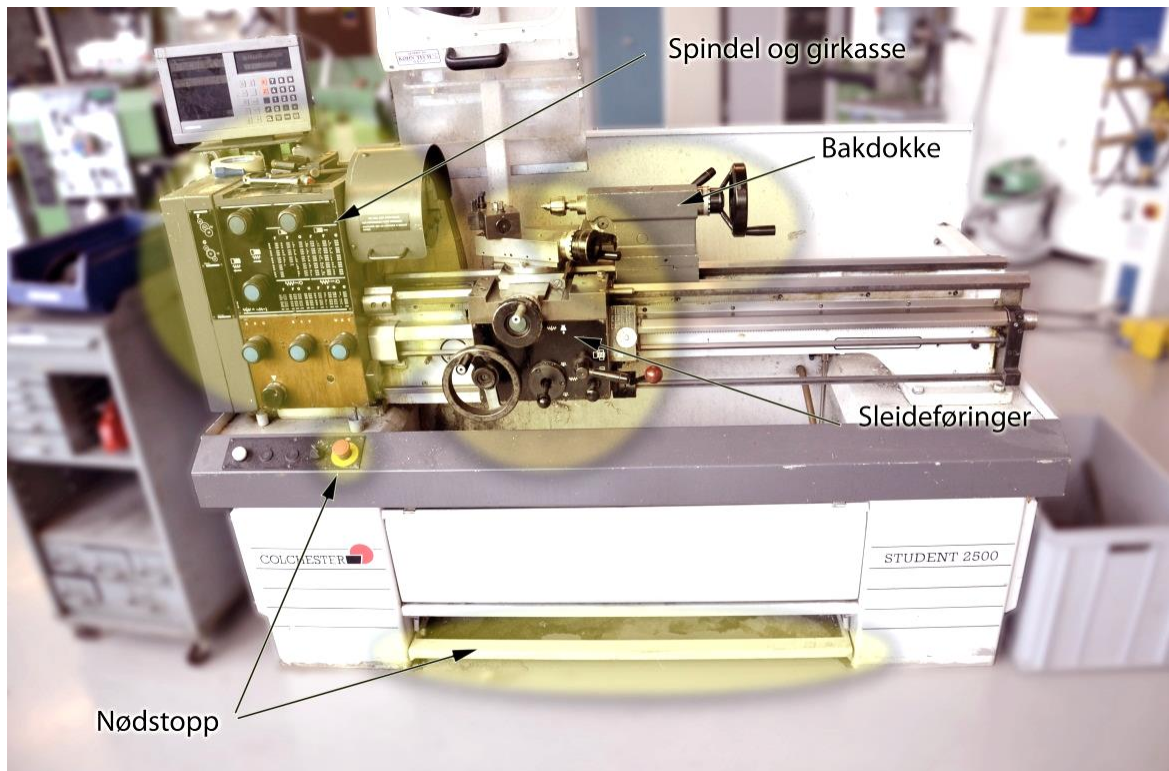
### BRUK:

- Denne maskinen er utelukkende for kapping av platemateriell. Tråd, bolt, netting osv. vil skade kniven. Maskinen klarer følgende dimensjoner (avhengig av bredde):
  - Rustfritt – 2mm
  - Stål – 2.5mm
  - Aluminium – 3mm
- Maskinen startes enten med START knappen på styringspanelet (anbefalt) eller med fotpedalen på gulvet.

### STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Minst mulig materialsvinn ved kapping
- Opprydding

## Dreiebenk

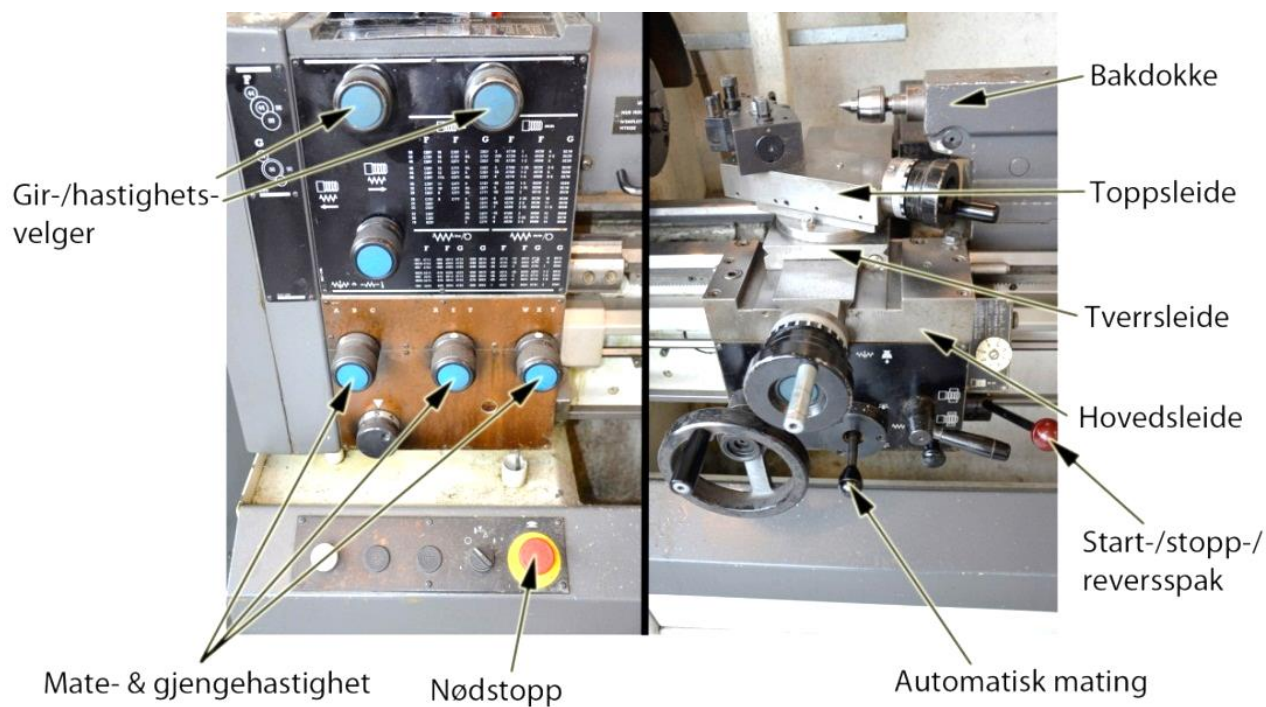


**HMS:**  

- Dreiebenken er en av de farligste maskinene vi har på metallverkstedet. Den har store, åpne roterende deler med et enormt dreiemoment.
- Løsthengende hår må settes opp og lange løse deler av arbeidstøyet må fjernes.
- Bruk alltid vernebriller når maskinen er i gang.
- Hansker skal ALDRI brukes på dreiebenken.
- Bruk ikke fingrene til å fjerne spon, bruk kosten
- Det skal aldri ligge så mye spon under kjoksen at det kan være fare for at det fester seg i roterende deler
- Kjoksnøkkelen skal aldri bli stående i kjoksen
- Sørg for at emnet er spent godt fast

**BRUK:**

- Dreiebenken er en maskin for roterende sponfraskillende arbeid hvor emnet er det roterende materialet og verktøyet beveger seg i to akser i horisontalt plan.

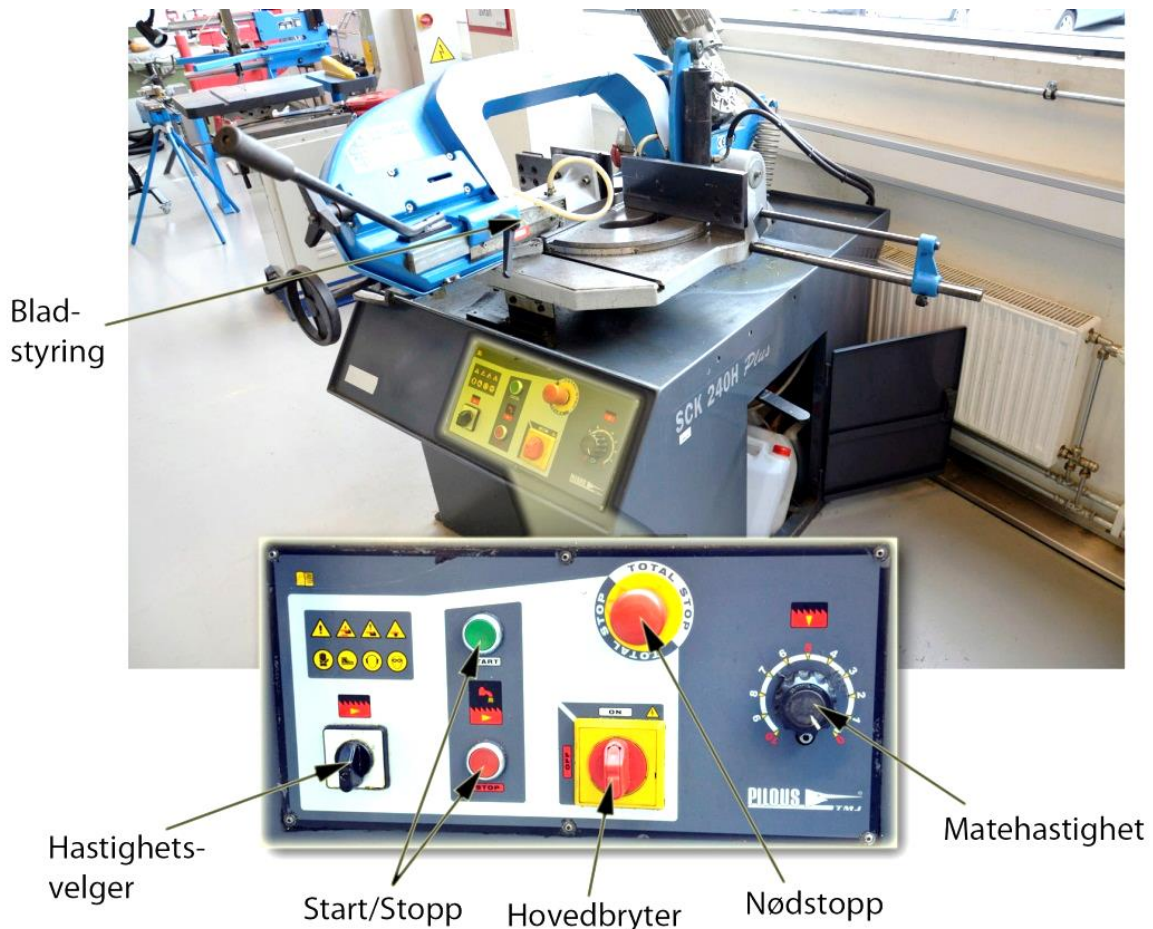


**STIKKORD TIL EGNE NOTATER:**

- Dreiehastighet
- Riktig kjølevæske
- «Lese spon»
- Uønskede vibrasjoner/resonans
- Dreiestrategier/verktøyvalg
- Smøre maskinen
- «Lytte til maskinen»
- Opprydding og rengjøring



## Horisontal båndsag



### HMS:



- Vernebriller og hørselvern skal alltid brukes.
- Riktig dybde på bladstyringen i forhold til størrelse på emnet
- God oppspenning av emnet
- Start ikke saging hvis ikke kjølevæsken renner
- Kun ferdigblandet kjølevæske skal benyttes (står i stor kanne i vinduet bak sagen)

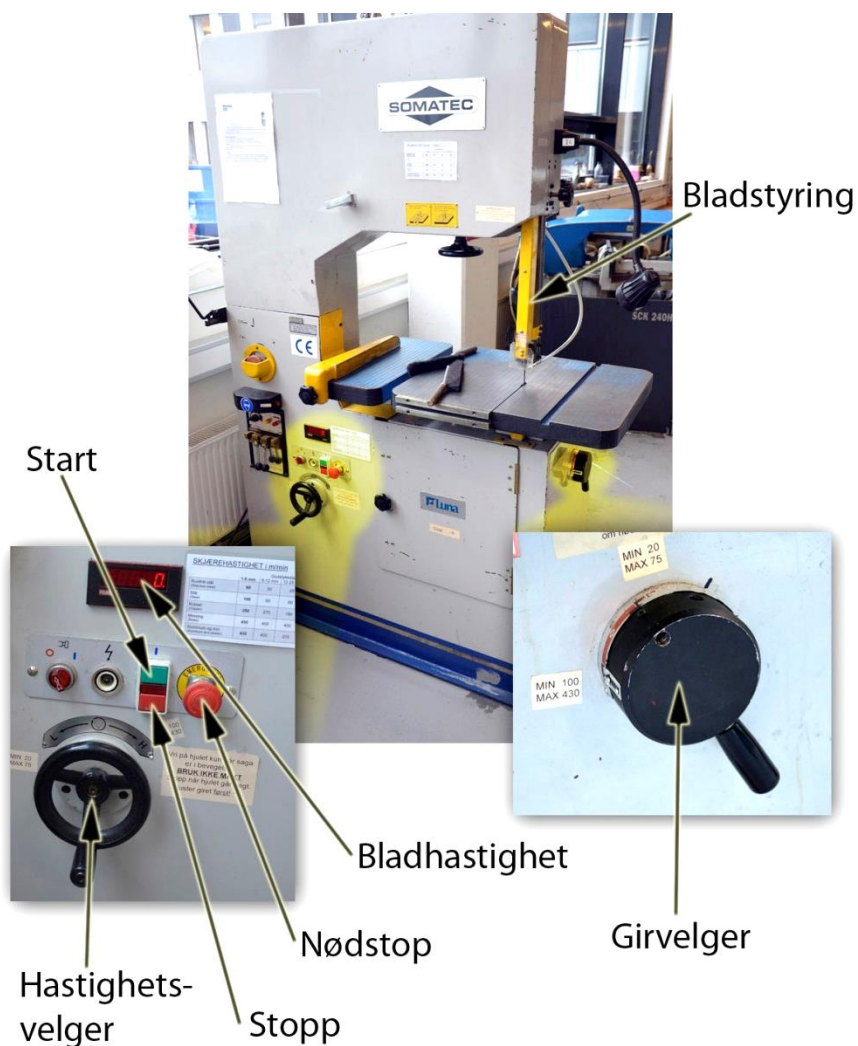
### BRUK:

- Hastigheter.
  - 1 = Stål og hardere
  - 2 = Mykere enn stål
- Matehastighet må tilpasses hardheten på emnet.

### STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Oppspenning
- Kappe i vinkel
- Etterfylle kjølevæske
- Opprydding

# Båndsag



## HMS:



- Vernebriller og hørselvern skal alltid benyttes.
- Riktig høyde på bladstyringen i forhold til størrelse på emnet
- Oppspenning ved kapping av runde emner
- Arbeidsstilling (beina)
- Ikke trykk hardt, bladet skal gjøre jobben
- Bruk aldri kjølevæske på denne sagen

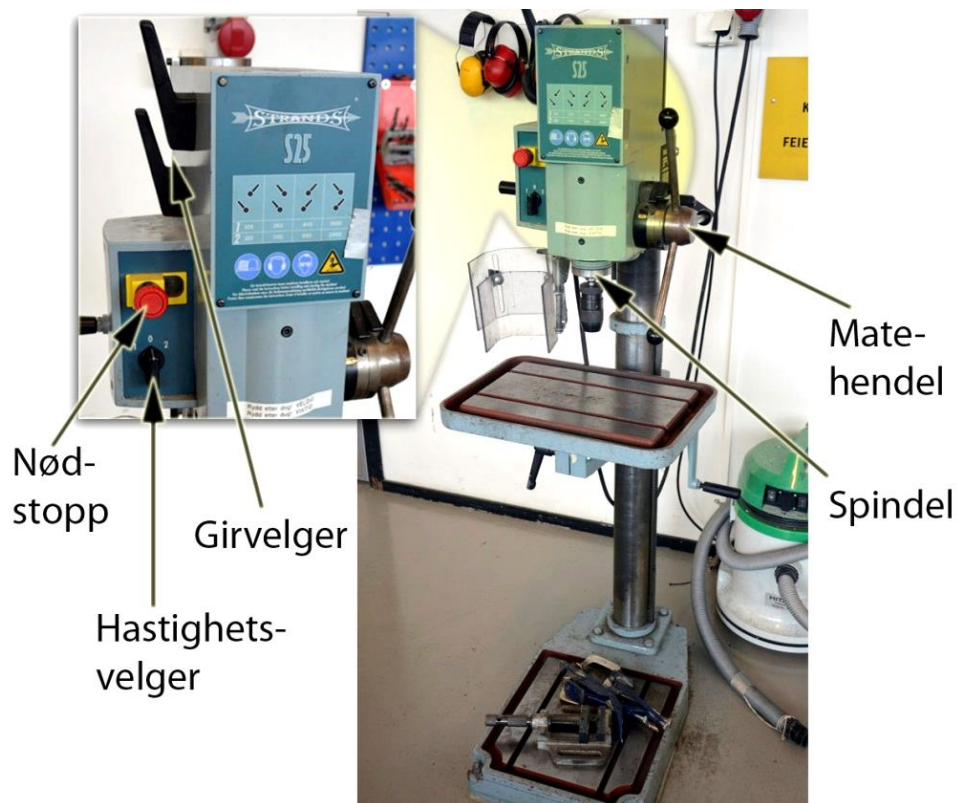
## BRUK:

- Hastigheter
  - Hastighetsvelgerhjulet dreies i ønsket retning.
  - Ikke endre hastighet når bladet står stille!
- Girskift
  - Girvelger settes i høygir eller lavgir. Det nedre drivhjulet må noen ganger roteres på for å få maskinen i gir
  - Ikke skift gir når sagen går!

## STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Førning av emnet
- Saging av skarpe buer/radier
- Reversere ut av et kutt
- Fjerne skarpe grader

## Søylebormaskin



- Bruk alltid vernebriller.
- Hørselvern skal brukes hvis støyen fra boreoperasjon tilsier det.
- Hansker skal ALDRI brukes ved søylebormaskinen!
- Plateemner skal være spent godt fast
- Løsthengende hår må settes opp og lange løse deler av arbeidstøyet må fjernes.

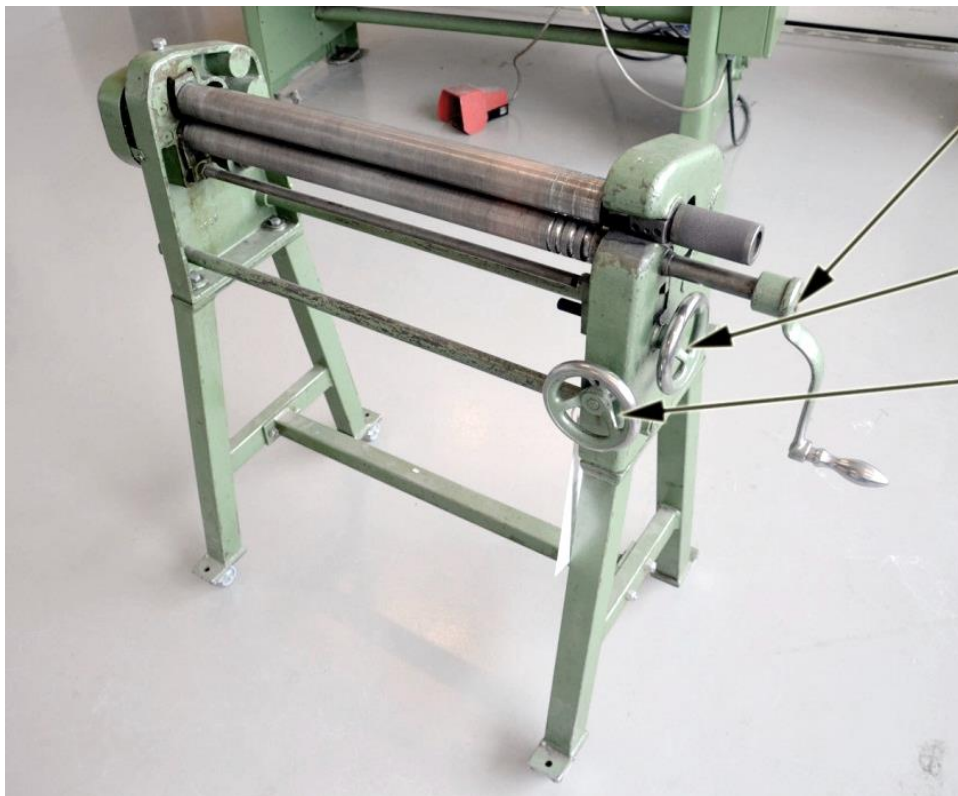
### BRUK:

- Husk å løsne låsehendler før bord eller borhode sveives opp eller ned
- En «tommelfingerregel» om hastighet:  
Stort bor og/eller hardt materiale = lav hastighet  
Lite bor og/eller mykt materiale = høy hastighet

### STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Oppspenning av plateemner
- Kjørner
- Koniske- og rettangede bor
- Skrustikke
- Forbore
- Brotsj

## Platevalse



Valse-  
hendel

Justering av  
klemvalser

Justering av  
bøyevalse



- Sunn fornuft!

### BRUK:

- Kun til plateemner. Kan brukes til tråd kun i de ytterste sporene. Netting og lignende vil ødelegge valsene
- For hardt trykk på klemvalsene vil utvide emnet (spesielt mykere materialer, for eksempel aluminium)

### STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- $\pi \times 2r$  ( $\pi \times d$ )
- «fasettering»

## Plateteknekker



Justering av  
knekkradie

"fingre"

Platelås

Justering for  
platetykkelse

Knekkeanlegg



**HMS:**

Sunn fornuft!

**BRUK:**

Kun til plateemner. Netting og tråd ødelegger maskinen.

**STIKKORD TIL EGNE NOTATER:**

Knekke opp sidene på en boks

## Polermaskin



Start/Stopp  
Hastighet

Spindel

HMS: 

- Bruk alltid vernebriller og hørselvern
- Beskyttelsesdeksel skal brukes med mindre størrelsen på emnet ikke tillater dette
- Hansker bør brukes da emnene fort blir varme ved polering
- Løsthengende hår må settes opp og lange løse deler av arbeidstøyet må fjernes.

### BRUK:

- Fest polerskivene på de koniske spindlene ved å presse og vri de mot maskinens rotasjonsretning

### STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Polervoks
- Opprydding

## Rom for varme arbeider

Metallverkstedet har to rom for varme arbeider, dvs arbeid med åpne flammer eller gnister. Det er ikke lov til å jobbe med slike arbeider noen andre steder inne på skolen.

«**Lodderommet**» - her foregår:

- Lodding med propan og propan/oksygen
- Sveising/kapping med oksygen/acetylen
- Støp
- Herding
- Gløding

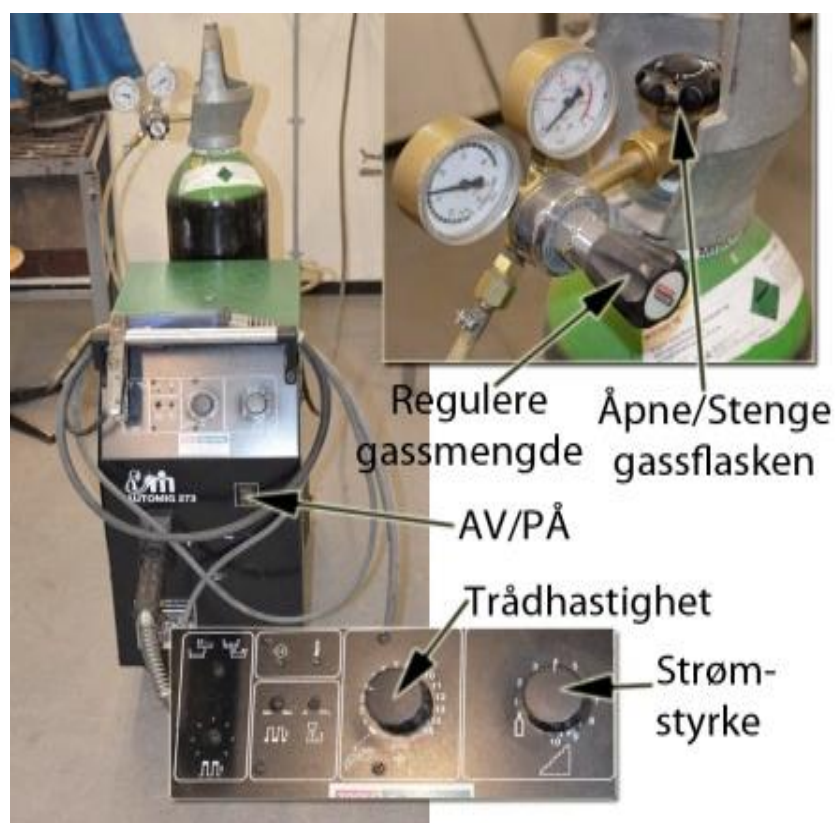
«**Smia**» - her foregår:

- MIG/MAG sveising
- TIG sveising
- Plasmakutting
- Sliping med båndslipere og benksliper
- Sliping/kapping med vinkelsliper
- Smiing
- Sandblåsing

I «Smia» er det ofte mye støy. Hvis du setter i gang en maskin som krever hørselvern, plikter du å si ifra til de andre i rommet først og gi dem tid til å ta på hørselvern.

Hvis du bruker vinkelsliper i «Smia» er det din plikt å sørge for at gnistregnet ikke treffer andre personer eller ting som kan ta fyr/skade.

## Mig/mag-sveis



### HMS:

- Bruk alltid sveisemaske og sveisehansker
- Tøy skal være av ikke-syntetisk stoff og ha lange ermer
- Avsug skal vær påskrudd og plassert slik at avgassene når avsugshetten før ansiktet
- Sørg for at emnet har god kontinuitet med retur/jordingskabelen for å unngå støt
- Bruk ikke fuktige hansker ved sveising

### BRUK:

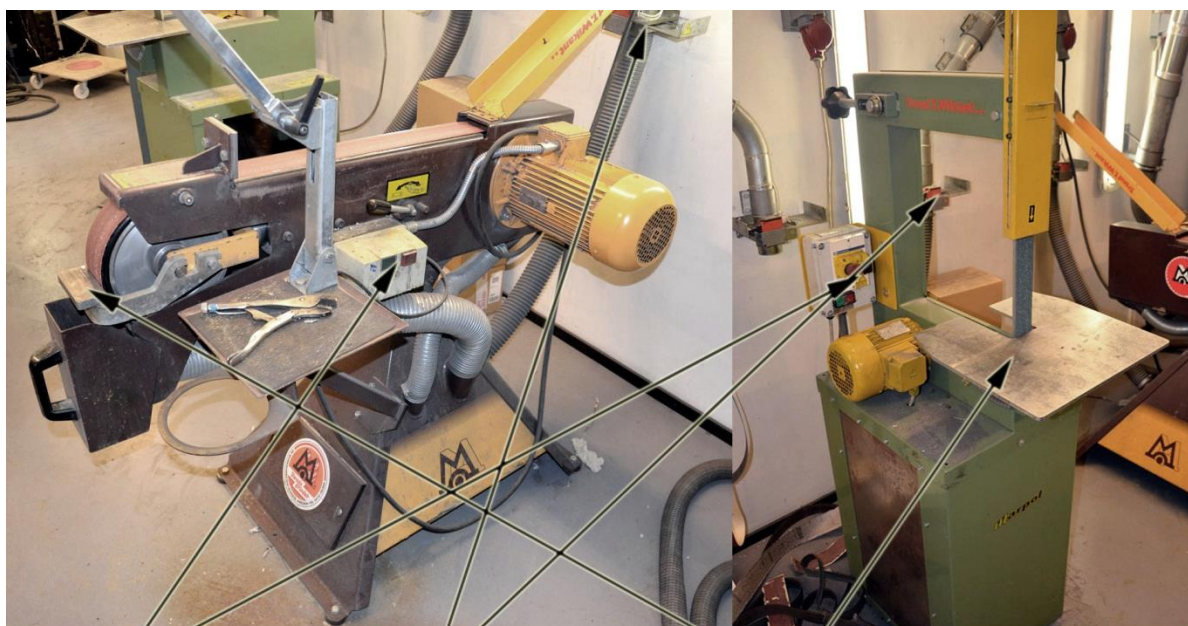
- Ventilen på gassflasken skal være skrudd helt opp når sveising pågår og skrudd helt igjen så fort man er ferdig.
- Tommelfingerregel for MAG sveising av tynnplatestål med skolens sveiseapparat:  
Strømstyrke og trådhastighet følger hverandre.  
For eksempel 2:2, 3:3 osv.

### STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Dekkgass
- Kontinuitet/strømretning
- Penetrerende sveis
- Sveiseblindhet
- Opprydding



# Båndsliper



Start/Stopp

Avsug

Anlegg



- Bruk alltid hørselvern og vernebriller
- Støvmaske og hansker bør brukes
- Sett alltid på avsug
- Hold aldri emnet slik at fingrene kan komme i klem mellom emnet og anlegget
- Løsthengende hår må settes opp og lange løse deler av arbeidstøyet må fjernes.
- Hold gulvet rundt maskinene rent for slipestøv for å minimere sklifaren.

## BRUK:

- Ikke press emnene for hardt mot pussebåndet. Emnet blir veldig varmt og båndet kan ryke
- Hold emnet i bevegelse når det slipes

## STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Temperatur på emnet
- Opprydding

# Lodding



Propan/Oksygen

Stengeventil

Avsug



- Bruk alltid vernebriller
- Stengeventilene til gassen skal alltid lukkes ved avsluttet lodding
- Tøy skal være av ikke-syntetisk stoff og ha lange ermer
- Hold brennere vekk fra vegger, mennesker og antenkelige materialer
- Avsug skal vær påskrudd og plassert slik at avgassene når avsugshetten før ansiktet

## STIKKORD TIL EGNE NOTATER:

- Gløding
- Flussmiddel
- Kapillæreffekt
- Syrebad

# Metall, tilleggsinformasjon

Her kan du sette inn informasjon du får utdelt i forelesningene, og evt. egne notater.

# Materialpriser metall

Materialtype	Ca. pris (pr kg, m)
Kaldvalset stål i plate	ca. 35,-/kg
Stål i flatjern og bolt	ca. 40,-/kg
Stålrør	ca. 30,-/m
Aluminium plate	ca. 160,-/kg
Aluminium bolt	ca. 90,-/kg
Rustfri plate	ca. 100,-/kg

# Materialregnskap for metall i emne BAPD1010

Materialtype	Pris pr (m/ m <sup>2</sup> / kg)	Mengde brukt	Pris forbruk
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
<b>Totalt forbruk</b>			<b>kr</b>

# Materialområde TRE

## Grunnleggende HMS på verkstedområdet

**Miljø:** Verkstedene ved instituttet skal til en hver tid være ryddig og trygt å jobbe i for alle 150 studenter på Produktdesign. Vi skal forvente å komme til ryddige verksteder hver dag, men det betinger at alle bidrar. Det er ditt ansvar å rydde og feie etter deg. Ikke forlat arbeidsområdet ditt eller fellesområder og maskiner du har brukt, uten at det er klart for neste student. Verktøy skal legges tilbake på sin plass.

**Utlån av verktøy:** På benkeverkstedet står et skap med diverse håndverktøy, som du kan låne i *korte arbeidsøkter* på verkstedet.



**Vernebriller og hørselvern** skal alltid medbringes og brukes på treverkstedet.



**Støv:** Bearbeiding av trematerialer genererer en del støv. Når du bruker en maskin, skal avsugsanlegget slås på. Bruk støvmaske. Det farligste støvet er usynlig, det som produseres sammen med større spon ved saging og pussing. Støvet virvles lett opp når vi beveger oss i rommet, og vi puster det inn. Derfor prøver vi så godt som mulig å holde arbeidsflatene fri for støv.



**Bekledning:** På treverkstedet er det viktig å ha tettsittende klær som ikke henger seg fast i roterende maskiner. Av samme grunn er *arbeidshansker ikke tillat*. Hansker gir en uheldig og falsk følelse av trygghet. Sklisikre arbeidssko med vernetupp er å anbefale.

# Materialer og materialegenskaper, HMS

## Stikkord til egne notater:

- Celleoppbygning
- Fibermetningspunkt
- Densitet
- Vår/sommerved
- Fiberretning
- Krymp

# Heltre

## Stikkord til egne notater:

- Furu
- Gran
- Bjørk
- Eik



# Platematerialer

## Stikkord til egne notater:

- Finer
- Kryssfiner
- Børkefiner
- Poppelfiner
- MDF
- Spon

# Maskin- og verktøybruk, arbeidsmetoder, HMS

## Grovkapper

### BRUK

Grovkapperen brukes kun på heltre. Her grovkappes materiale, f. eks. i riktig lengde før viderebehandling inne på selve treverkstedet. Sagen skal kun brukes til kapping.

Splitting er ikke tillat.

På-bryteren er stjerne/trekant. Slå bryteren RASKT over på stjerne, vent til turtallet er på topp og slå bryteren videre RASKT til trekant. Da er sagen klar til bruk.

### HMS

Sagen starter ikke avsuget automatisk. Hvis avsuget ikke er på, MÅ AVSUGET STARTES MANUELT. Sagen støyer kraftig, BRUK HØRSELVERN.



Egne notater:

# Justersag

## BRUK

Det er to justersager på verkstedet, se bilder. Bruksmåten er lik.

Justersagen er en kombinert klyv- og kappesag. Sagbladet har elektronisk justering.

Maskinen har påmontert et rullebord med anlegg som letter arbeidet når du skal kappe nøyaktig (justert). På veggen ved den store båndsagen henger gradsanlegg til å montere på rullebordet.

## HMS

Bruk alltid bladvern når du kan. Det hender bladvernet er i veien ved enkelte operasjoner. Da må det utøves særdeles aktsomhet ved saging. Husk faren ved å få noe i «klem» mellom bladet og parallellanlegget. Husk rolige og bevisste bevegelser.

### Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Forskjell på klyv og kapp
- Spaltekniv
- Anleggene
- Bladvern



# Avretterhøvel

## BRUK

Avretter eller avretterhøvel brukes til å rette av emner på to tilstøtende sider. Når anlegget, som kan tiltes, er stilt nøyaktig på 90 grader, vil man oppnå to rettvinklede tilstøtende sider. I prinsippet kunne man gjort dette rundt hele emnet, men her bruker man tykkelseshøvelen de to siste sidene.

## HMS

Beskyttelsesdekselet skal alltid være innstilt så minst mulig av knivene synes når man høvler. Bruk alltid framføringshåndtaket, særlig ved tynne emner.

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Hvilke materialer/hvilke ikke
- Størrelser
- Fiberretning
- Kuttedybde



# Tykkelseshøvel

## BRUK

Tykkelseshøvel eller dimensjonshøvel brukes til å høvle ned materialer til ønsket tykkelse. Den høvler ned bare noen millimeter av gangen. Knivene og framtrekksmekanismen er montert på oversiden av materialet man høvler, mens materialet bare glir på underlaget.

## HMS

Høvl aldri kortere materialbiter enn 30 cm. Høvl aldri på tvers av fiberretning på stavlimte emner. Skulle problemer oppstå, f.eks. at emner kiler seg fast, slå av maskinen. Unngå å titte etter feilen, vent til maskinen har stoppet.

## Stikkord til egne notater:

- Måltaking av emner
- Materetning
- Justering av tykkelse
- Hvilke materialer
- Høvling på flask og kant



# Båndsag

## BRUK

Sagbåndet på en båndsag går rundt to eller flere hjul. Det tannsatte båndet går rundt og rundt og holdes i posisjon ved hjelp av styrehjul over og under bordplaten. Båndet går alltid nedover gjennom bordet. Båndsager er ikke beregnet å være helt nøyaktig, men gi mulighet for sage svinger og buer på frihånd. Brukes til grovkapping, gjerne av store emner. Kuttet krever ofte etterbehandling ved f.eks. pussing. Saging etter strek i stedet for anlegg.

## HMS

Dekslet foran sagbåndet skal dekke mest mulig av båndet. Vær alltid bevist på hvor i emnet sagbladet er, samt dine egne fingre.

## Stikkord til egne notater:

- Materialvalg
- Saging av kurver
- Stjerne/trekant bryter
- Saging av kuler og runde ting



# Bordfres

## BRUK

Bordfresen, vår utgave, består av en overfres montert opp/ned under et fresebord. Den brukes til fresing av profiler og spor på emner. Vi har forskjellige fresestål som skiftes etter ønske. Fresestål uten kulelagret styrehjul brukes i kombinasjon med anlegget når vi freser rette emner. Fresestål med styrehjul brukes når vi freser emner som har buer. Anlegg og fresehøyde er justerbar. Materetningen av emnet er alltid motsatt av rotasjonsretningen på fresestålet.

## HMS

Ta alltid ut stikkkontakten ved skifte av fresestål

### Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Verktøybytte
- Låsing av spindel



## Pussemaskiner

Pussemaskinene brukes til å pusse emner etter behov. Det er viktig at papiret belastet følsomt slik at emnet ikke varmes opp og metter papiret med kvæ. Sandpapiret leveres med forskjellig korning, korningen angis med tall. Grovt papir har lavt tall f.eks. 80 mens fint papir har høyt tall f.eks. 180. For å få penest mulig resultat er det viktig å pusse i fiberretningen.



# Kantpusser

## BRUK

Brukes til å pusse lengere emner (i fiberretningen) Det er også mulig å pusse innvendige buer på rullen til høyre.

## HMS

Hold emnet med hendene nærmest mulig pussebåndet.

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Trykkbelastning



# Planpusser

## BRUK

Brukes til pussing av endaved og pussing av mindre objekter slik at de blir plane.

## HMS

Bruk den delen av skiva som roterer ned mot bordet

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Endeved



## Spindelpussemaskin

### BRUK

Brukes til innvendig pussing av kurver. Det finnes 6 forskjellige diametere på spindlene.

### HMS

Trange hull må ikke pusses da emnet kan rotere.

### Stikkord til egne notater:

Hvordan bruke maskinen



# Langbåndpusser

## BRUK

Brukes til pussing av større flater. Emnet plasseres på høyderegulerbart og sidebevegelig bord. Bordet har et lavt anlegg som holder igjen emnet. En trykkplate er montert «inne» i båndet og presser båndet ned mot emnet. Det er mulig å pusse emner på oversiden av båndet (under langt deksel).

## HMS

Båndet kan gå begge veier.  
Ekstra avsug.

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Arbeidsteknikk



## Avsugsbord

Avsugsbordet er et isolert avsugsbord, som ikke er koplet opp mot hovedavsugget. Den bråker en del og lyden tas ofte for å være fra hovedavsugget. Dette har flere ganger medført at maskiner brukes uten avsug.

### Stikkord til egne notater:

- Rens av filtre
- Tømming av støv



# Hylsestemmer

## BRUK

Denne «borer» firkantede hull. Dvs. den har et firkantørret som er hult i hele lengden. Nederst er firkantørret slipt slik at hjørnene stikker flere millimeter nedenfor og er skarpe. Disse trykkes ned i materialet og skjærer ut en perfekt firkant. Inni det hule firkantørret er det et «vanlig» trebor med grove spiralgjenger som løfter ut spon. Prinsippet er enkelt, man borer ut et rundt hull og samtidig presser/skjærer man ut en firkant rundt dette hullet.

## HMS

OBS: Ved feste av boreutstyret, festes bor og firkantørret hver for seg, og tilpasses til hverandre.

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Feste av materiale
- Justeringsmuligheter av boreutstyr
- Feste av boreutstyr



# Søyleboremaskin

## BRUK

Søylebormaskiner på treverkstedet skal kun brukes på trematerialer. Borhodet står 90 grader på bordet. Både borhodet og anleggsbordet kan justeres i høyden. Maskinen har 8 hastigheter og det er mulig å feste emnet fast til bordet.

## HMS

Bruk aldri hansker

Fest emnet

Bruk riktig hastighet

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Morsekon
- Dybdekontroll



# Dreiebenk

## BRUK

Tredreiebenken fungerer i prinsippet som dreiebenken på metall. Men på tredreiebenken må du selv holde i dreiestålet og dreie på frihånd. Forskjellige dreiestål til forskjellige operasjoner. Trinnløs hastighetsregulering.

## HMS

Emner skal fastspennes skikkelig.  
Lav hastighet inntil emner er runde.

## Stikkord til egne notater:

- Hvordan bruke maskinen
- Dreiestål





## Vakuumbord

Vakuumbordet brukes i forbindelse med liming av lag på lag med finer, såkalt laminering. Den brukes også til forming av komposittmateriale som er varmet opp på forhånd.

### BRUK

Duken skades lett hvis det er skarpe kanter på det som skal limes. Vi har to typer duk, den svarte til kaldpressing av former i finer. Den transparente er laget av silikon og tåler varme, brukes til forming av oppvarmet komposittmateriale. Eksempelvis corian og hy-max.

### HMS

Ved produksjon av plugg må disse være så solide at de ikke imploderer/kollapser. Plugg er formen du laminerer over.

### Stikkord til egne notater:

- Lim til laminering
- Beskjed på laminat i vakumbordet
- Hvorfor vakuum



## **Kapp/splitt**

(Egne notater)

## **Dimensjonering**

(Egne notater)

# Sammenføyning

(Egne notater)

## **Lim**

(Egne notater)

## **Avrunding**

(Egne notater)

# Tre, tilleggsinformasjon

Her kan du sette inn informasjon du får utdelt i forelesningene, og evt. egne notater.

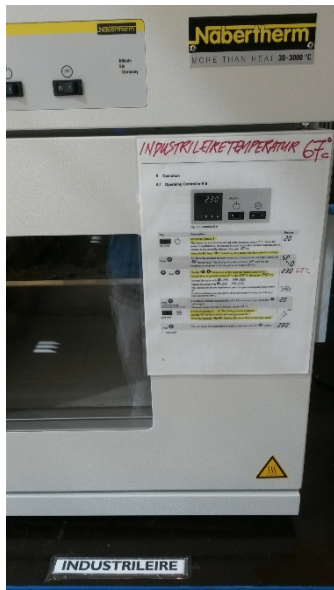
# Materialregnskap for tre i emne BAPD1010

Materialtype	Pris pr (m/ m <sup>2</sup> / kg)	Mengde brukt	Pris forbruk
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
	kr		kr
<b>Totalt forbruk</b>			<b>kr</b>

# Materialområde Polymerer (plast)

Her kan du sette inn informasjon du får utdelt i forelesningene, og egne notater.

# Industrileire/billeire (syntetisk modelleringsmasse)

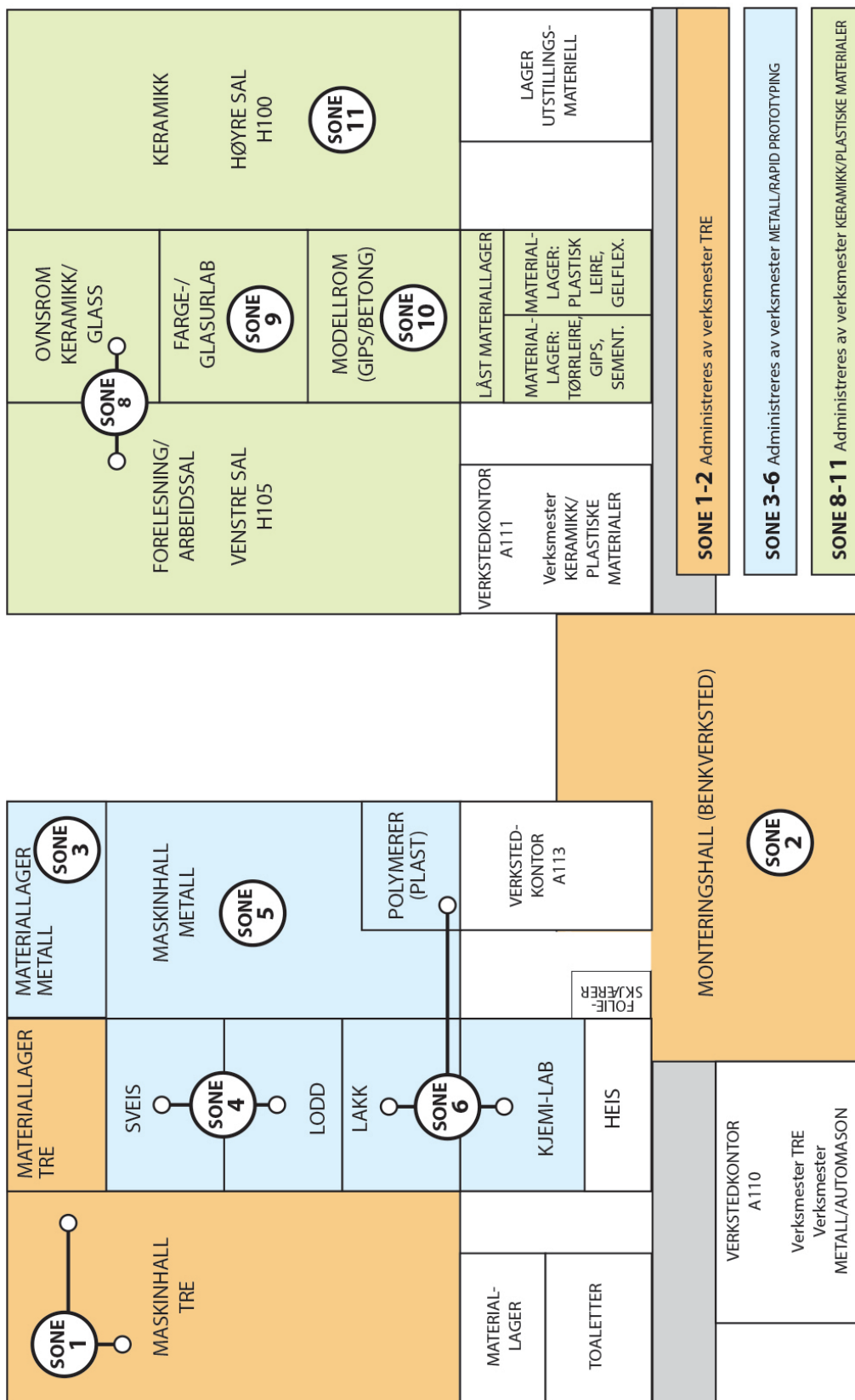


Her kan du sette inn informasjon du får utdelt i forelesningen, og egne notater.



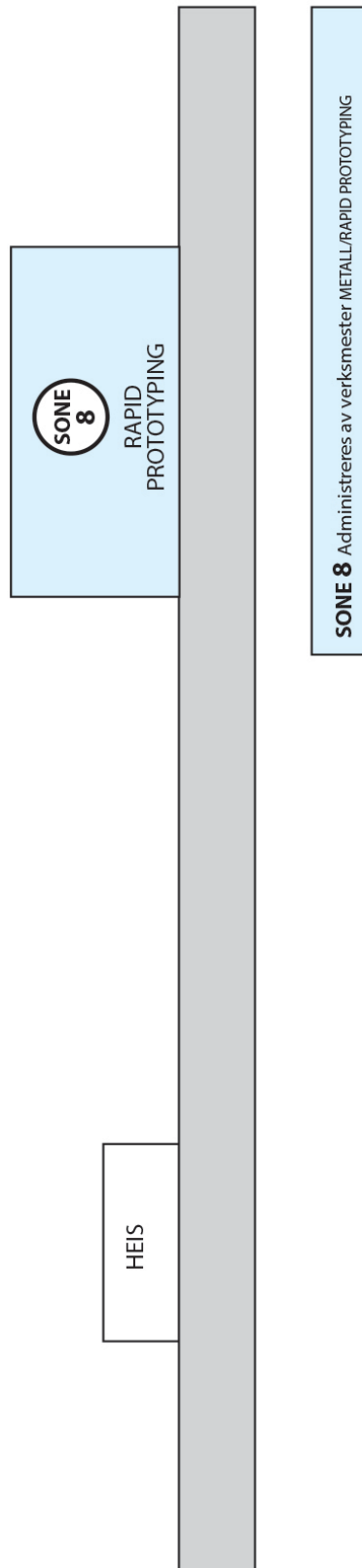
# Verkstedsoner

## ØVINGSVERKSTEDER PÅ INSTITUTT FOR PRODUKTDESIGN VED HØGSKOLEN I OSLO OG AKERSHUS HMS-TEAM RYDDESONER (DAGLIG RYDDING GJENNOM HELE STUDIEÅRET): 1BA RYDDER SONE 8-11. 2BA RYDDER SONE 1-6.



Verksmestre pr 2014: TRE: Kurt Ollila tlf 414 16 382. METALL/RAPID PROTOTYPING: Mikael Omland tlf 994 52 012. KERAMIKK/PLASTISKE MATERIALER: Sigrid Haugen tlf 975 15 975. Revidert 23.06.2014

# ØVINGSVERKSTEDER PÅ INSTITUTT FOR PRODUKTDESIGN VED HØGSKOLEN I OSLO OG AKERSHUS UNDERETASJE



Verksmestre pr 2014: TRE: Kurt Ollila tlf 414 16 382. METALL/RAPID PROTOTYPING: Mikael Omrid tlf 994 52 012. KERAMIKK/PLASTISKE MATERIALER: Sigrud Haugen tlf 975 15 975.

Revidert 23.06.2014

# Verkstedreglement

## for verkstedene på Institutt for Produktdesign ved Høgskolen i Oslo og Akershus.

I VERKSTEDHÅNDBOKEN som du får utdelt ved sikkerhetsopplæringen på verkstedene finnes spesifikk beskrivelse av HMS på de ulike verkstedområdene på instituttet. **Siste reviderte versjon av VERKSTEDHÅNDBOKEN inngår som gjeldende del av verkstedreglementet.**

Adgang til verkstedene betinger at du har underskrevet egenerklæringsskjema 1 og 2, og har gjennomført og fått godkjent praktisk sikkerhetsopplæring. Gravide og ammende har begrenset adgang til verkstedene. Dersom du blir gravid mens du er student ved instituttet, plikter du å melde fra om dette, slik at instituttet kan sørge for tilrettelegging.

### PÅBUDT VERNEUTSTYR

---



**Øynene** beskyttes med briller, skjerm, sveisebriller eller sveisemaske mot splinter, spon, kjemikalier, gnister og sveiselys.



**Hørselen** beskyttes med hørselvern ved bruk av maskiner med høyt støynivå, eller ved opphold i støysoner.



**Hendene** beskyttes med arbeidshansker i skinn mot kuttskader og varme, gummihansker mot kjemikalier og sement, latex/vinylhansker mot glasurråstoffer, fargepigmenter og herdeplaster som silikon, polyuretan og epoxy.



**Lungene** beskyttes mot støv fra tre, metall, sement, leire, glasurråstoffer og fargepigmenter, og mot avgasser fra kjemikalier, lakk og maling ved bruk av støvmasker, gassmasker og avtrekksvifter.

Bruk egnet arbeidstøy og -sko. Jobber du med varme (sveis, lodding, støp) skal arbeidstøyet ikke bestå av syntetiske stoffer. Ved arbeid med kjemikalier skal du bruke plastforkle. Hold arbeidstøyet rent slik at det ikke forurenser omgivelsene. Det anbefales bruk av vernesko. Åpne sko (sandaler) skal ikke brukes.

### ARBEIDSMILJØ

---

1. Rydd og rengjør etter endt arbeidsøkt, både på arbeidsplassen og fellesområder du har brukt. Du plikter å rydde og rengjøre selv om arbeidsplassen ikke var rengjort da du tok den i bruk. Alle verkstedområder skal til enhver tid være klargjort for arbeid og eventuell undervisning. Legg verktøy og materialer tilbake på plass etter hver arbeidsøkt. Det må gjøres selv om du har tenkt å bruke det senere samme dag. På verkstedområder for bearbeiding av tørre materialer må du feie opp spon og støv før du forlater maskinen, selv om du bare har gjort en liten arbeidsoperasjon og selv om du har tenkt å bruke maskinen igjen samme dag. På verkstedområder for våte materialer må du i tillegg vaske med vann eller annet egnet rengjøringsmiddel.
2. Ikke oppbevar ting på verkstedene som ikke hører til der. Arbeidsbord og -benker på verkstedene skal ikke brukes som lagringsplass. Arbeider som hører til inneværende emne kan oppbevares i hyllene på benkeverkstedet og i hyllene på høyre keramikksal H100. Merk arbeidene med navn, årstrinn og mobilnummer. Arbeider som står umerket kan bli kastet.
3. Mat og drikke skal ikke tas med inn på verkstedene

## MATERIAL- OG MASKINBRUK

---

1. Korrekt bruk av maskiner og materialer er beskrevet i VERKSTEDHÅNDBOKEN.
2. Ved arbeid med kjemikalier eller helseskadelige materialer må du lese HMS-databladet for det aktuelle materialet/kjemikalet før arbeidet starter. HMS datablad finnes på EcoOnline.
3. Ved arbeid i verksteder for tre og metall skal det være minst to personer tilstede.
4. Søk veiledning hos en faglærer dersom du er usikker på bruken av en maskin, et verktøy eller et materiale.
5. Vær sikker på at du vet hvordan en maskin stoppes før du starter den.
6. Det er forbudt å fjerne sikkerhetsutstyr som er montert på maskinene.
7. Forlat aldri en sponfraskillende maskin som er igangsatt.
8. Ikke bruk en maskin til noe den ikke er beregnet for.
9. Unngå å forstyrre eller stresse den som bruker en maskin.
10. Bruk av åpen flamme må kun foregå i rom godkjent for varme arbeider.
11. Bearbeiding av metall på treverkstedet er forbudt, likeledes bearbeiding av tre på metallverkstedet.
12. Du har ikke adgang til verkstedene dersom du er påvirket av medikamenter med varsel trekantmerking, rusmidler, eller på andre måter har svekket konsentrasjonsevne.
13. Ved personskaade, søk hjelp så raskt som mulig hos faglærer, verksmester eller medstudenter. Fyll ut avviksskjema når skaden er tatt hånd om, og lever det til faglærer.
14. Skulle en maskin eller et verktøy skades i bruk, meld fra til en av faglærerne på verkstedet snarest mulig, slik at reparasjon kan utføres. Du vil ikke bli stilt økonomisk ansvarlig for uforutsette uhell.
15. Ikke sløs med materialer og råstoffer. Spør en faglærer dersom du er i tvil om hvilke materialrester som skal tas vare på, og hvor det skal legges.

## ARBEID UTENOM UNDERVISNINGSPLANEN

---

1. I verkstedene skal det kun foregå arbeid som er relatert til undervisningen, eller arbeid med prosjekter som er godkjent av verksmester.
2. Alumnihospitanter har adgang til verkstedene etter skriftlig avtale med verksmestrene, og skal forholde seg til reglementet på lik linje med studenter og ansatte.

# Verneutstyr

## PERSONLIG VERKTØY OG UTSTYR

En viktig del av studiet i produktdesign knyttes til materialisering av utkast og modeller i ulike materialer. Avdelingens verksteder har et stort utvalg av ulike maskiner og redskaper til bruk i denne delen av arbeidet. Som student må du anskaffe en del personlig verktøy og utstyr for å kunne gjennomføre oppgavene i studiet.

**Utstyret på listen nedenfor lånes ikke ut fra avdelingen.**

### BRUK AV VERKTØY OG UTSTYR:

I henhold til HMS-instruks og regelverk for bruk av verkstedene ved avdeling for Produktdesign, er **personlig verneutstyr** (nr 1-7 på listen) en forutsetning for å arbeide/oppholde seg i verkstedene.

Oppbevar verktøyet på et sted der det er lett tilgjengelig.

Merk verktøyet ditt med navn og mobilnummer.

### EKSEMPEL PÅ SALGSSTEDER:

Wenaas, Würth, Maxbo, Albert E. Olsen, Jernia, Bauhaus, Biltema, Clas Ohlson, Jula.

Det er verdt å investere i kvalitet, spesielt på skjærende verktøy og bits.

## ANBEFALT VERNEUTSTYR OG VERKTØY FOR BRUK I VERKSTEDER OG BASEROM

### 1 Hørselvern

### 2 Støvmaske

Med ventil. Til arbeid med støvutvikling fra materialer.

### 3 Gassmaske

Filter for organiske løsemidler, fargekode brun.

### 4 Vernebriller

Med klart glass.

### 5 Arbeidshansker

**NB!** Romslige og uten hemper/mansjettlås som kan låse hansen fast til hånden. (Pga faremoment: Hånden kan bli trukket inn i en roterende maskin).

### 6 Arbeidsklær

### 7 Arbeidssko

Med vernetopp, og såle som gir god friksjon på glatte gulv.

### EKSEMPELBILDER



FORTSETTER PÅ NESTE SIDE!

**8 Verktøybelte eller arbeidsklær med verktøylommer**

**9 Metermål eller målebånd**

**10 Knekkbladkniv ("Stanleykniv")**  
*Med stålføring og skrulås*

**11 Bitssett med bitsskrutrekker**

*Et utvalg ulike størrelser av*  
Sporskrue  
Phillips  
Pozidrive  
Torx

**12 Borsett str. 1 – 10 Helst i halvmillimetertrinn**

**13 Verktøykoffert eller verktøykasse**

*Bør passe inn i garderobeskapet,  
dvs max bredde x dybde: 23x52cm.*

**14 Skyvelære**

**15 Stållinjal/benkmål**

*30 eller 40 cm*

**16 Tollekniv:**

*I rustfritt stål*

**17 Batteridrill**

**18 Limpistol og limpatroner**

**19 Epoxylim**

**20 Lerretsteip (vevteip)**

**21 Maskeringsteip**

**22 Kontorteip**

**23 Merkepenn (vannfast "tusj")**

**24 Papirsaks**

**25 Skrivesaker og skriveblokk**

EKSEMPELBILDER



# Egenerklæring for verksted- og materialbruk

Skjemaet på neste side skal signeres og leveres etter at verkstedopplæringen i BAPD1010 er avsluttet. (Du får utdelt nytt skjema-ark den dagen du skal signere).

Skjemaet blir arkivert så lenge du er student ved institutt for Produktdesign.

Du plikter å hente ut og signere på det arkiverte skjemaet hver gang du har fått opplæring i bruken av en maskin på listen, før du kan bruke maskinen på egen hånd.

NAVN:

BRUK BLOKKBOKSTAVER

EGENERKLÆRINGSSKJEMA

2

## Egenerklæring for material- og maskinbruk

Jeg bekrefter herved at jeg kun tar i bruk maskiner og materialer som jeg har fått opplæring på og forstått bruken av. Jeg forplikter meg til å spørre en lærer om råd dersom jeg er i tvil. Jeg leverer dette skjemaet til verksmestrene, som oppbevarer det så lenge jeg er student ved Institutt for Produktdesign. Det er mitt ansvar å ta initiativ til å hente ut og signere på skjemaet hver gang jeg har mottatt ny opplæring.

<b>Dato:</b>	<b>Underskrift:</b>
--------------	---------------------

**Jeg har mottatt opplæring på, og satt meg inn i bruken av følgende:**

<b>TREBEARBEIDING:</b>	<b>DATO</b>	<b>UNDERSKRIFT</b>
Grovkapper		
Justersag (sirkelsag)		
Avretterhøvel		
Tykkelseshøvel		
Pussemaskiner (kant- og spindelpuss, planskive)		
Søylebormaskin		
Båndsager		
Bordfres		
Dreiebenk		
<b>METALLBEARBEIDING:</b>	<b>DATO</b>	<b>UNDERSKRIFT</b>
Båndslipere		
Polermaskin		
Søylebormaskin		
Båndsag		
Dreiebenk		
Kappsag		
Platekutter		
Fresemaskin		
Sveisestasjon, MIG-/TIGsveis		
Loddestasjon/gassbrenner		
<b>KERAMIKK- OG BETONGBEARBEIDING:</b>	<b>DATO</b>	<b>UNDERSKRIFT</b>
Keramikk- og glassovner		
Sag og polerverktøy for stein og betong		
Søylebormaskin for glass, stein og betong		
<b>GENERELT:</b>	<b>DATO</b>	<b>UNDERSKRIFT</b>
Trykkluft og støvsugere		
Stoffkartotek på HIOA nettsider (EcoOnline)		
<b>RAPID PROTOTYPE VERKSTED:</b> (GJELDER KUN ASSISTENTOPPLÆRING)	<b>DATO</b>	<b>UNDERSKRIFT</b>

Høgskolen i Oslo og Akershus, Institutt for Produktdesign. REVIDERT 5. juni 2014.



# Oppgavetekster

Her kan du sette inn oppgavetekstene og generell info som gjelder verkstedperioden. Dette blir delt ut ved oppstart av verkstedperioden. Informasjonen ligger også på Fronter.

# Notater

I første semester får du grunnleggende opplæring i materialer og bearbeidingsteknikker. Videre i studiet får du mer opplæring. Vi anbefaler deg å sette inn informasjon og egne notater fra undervisningen, slik at verkstedhåndboken din blir mest mulig komplett.