eXPerimentverkstaden Chalmers

Metall

Instuderingsmaterial

XP-styret 15/16

Innehåll

Dokumentets skapande 2
Vad ingår i kursen 3
Vad ingår inte i kursen 3
Eventuella regelbrott 4
Allmänt om verkstaden 5
Bock 6
Press 7
Vals 8
Vinkelslip 9
Gradsax 10
Kallsåg 11
Bandsåg 13
Bandslip 14
Svets 15
TIG 15
MIG 18
Beräkning av skärdata 21
Pelarborr 22
Gänga 23

Dokumentets skapande

Detta kursmaterial skrevs hösten 2015 av XP-Styrelsen 15/16. Följande styrelsemedlemmar var ansvariga för framtagandet av materialet:

Anton Barreng, M13

Martin Ekelund, M13

Emanuel Werner, M13

Med hjälp av:

Filip Alpsten, M14

Emil Borglund, M14

Jon Jaleby, M14

Marcus Lolk, M14

Mathias Nilsson, M14

Love Roos, M14

Reviderad 2019 av:

Fabian Ebbesson
Robert Östberg

Vad ingår i kursen

Kursen är avsedd att ge kursdeltagaren tillgång till de maskiner och verktyg som behövs för att kunna utföra grundläggande metallarbeten i verkstaden. De maskiner och verktyg som avses och får användas efter kursen är de som följer nedan.

- Bock
- Hydraulpress
- Vals
- Vinkelslip
- Gradsax
- Kallsåg
- Bandsåg
- Bandslip
- Svets
- Beräkning av skärdata
- Pelarborr
- Gängning

Efter genomförd kurs förväntas kursdeltagaren ha god kunskap om maskinerna och dess handhavande.

Vad ingår inte i kursen

Det finns även en lista över förbjudna maskiner och verktyg som kursdeltagaren ska var väl medveten om. Utöver de regler som redan finns definierade i XPs medlemskontrakt samt verkstadsföreskrifter, så är nyttjandet av nedanstående maskiner strikt förbjudet och de får under inga som helst omständigheter startas och/eller användas av medlemmar med metall -access.

- Svarv
- Fräs
- Verktygsslip
- Gassvets
- Kantpress
- Vattenskärmaskin
- CNC-maskiner

En noggrann genomgång av denna lista kommer ske i samband med kursen, och medlemmarna förväntas att själva hålla sig uppdaterade på eventuella ändringar även efter avslutad kurs. Eventuell information kommer att finnas uppsatt på XPs whiteboardtavla utanför omklädningsrummet i verkstaden, samt finnas tillgänglig på hemsidan.

Eventuella regelbrott

Grundkursen i metall är en ny kurs och därför är det extra viktigt att du som kursdeltagare har ett extra stort ansvar att följa de regler som finns och visa extra stor hänsyn till maskinerna och lokalerna.

Om det kommer fram att en medlem med grundläggande metall-access att göra något som bryter mot reglerna som finns uppsatta så kommer medlemmen få sin maskinaccess indragen permanent, och eventuellt även portas från verkstaden. Detta kan ske på plats och utan förvarning.

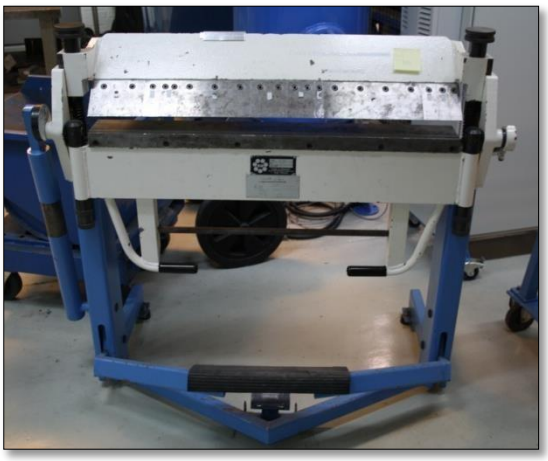
Allmänt om verkstaden

I verkstaden förväntas sunt förnuft brukas i stora mängder. Om du är osäker på något, fråga gärna någon annan i verkstaden, alternativt kontakta oss i styret genom facebook, mail eller andra kanaler. Detta för att undvika skador på både dig, maskiner och verktyg. Du bör alltid notera var nödstopp sitter monterat innan en maskin startas utifall något skulle hända.

Du är även skyldig att hålla dig uppdaterad på verkstadsföreskrifterna. De viktigaste, som berör ämnen relevanta efter du gått denna kurs finner du nedan, medan kompletta verkstadsföreskrifter finnes på hemsidan samt i XPs skåp i verkstaden.

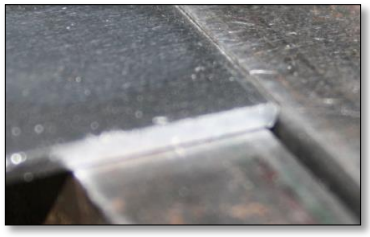
- Gastuber får inte bytas i varken MiG, TiG eller gassvetsen. Detta sköts uteslutande av ordinarie verkstadspersonal, och därför kan vi i XP-styret inte assistera med detta. Tar gasen slut, skriv en lapp och lägg på svetsen i fråga, samt rapportera detta i skadeloggen.
- Regulatorerna på samtliga gastuber är korrekt inställda, och skall därför inte röras. Gasen sätts på och stängs av med det större vredet direkt ovanpå tuben.
- Beslag på maskiner skall dras åt med måttlig kraft, och inte övervåld.
- Skyddsskor behöver alltid bäras när du vistas i verkstaden.
- Skyddsglasögon skall alltid bäras i verkstaden.
- Är du sista man som använder maskinen i fråga, och ingen annan står på tur direkt efter skall denna städas direkt. Städning sker därmed allt eftersom du är färdig med respektive maskin, och inte när du är färdig för dagen.
- Maskiner som går sönder eller behöver servas märks med en lapp på maskinen och rapporteras i skadeloggen. Inga ingrepp får ske av medlemmar.
- Proppar och automatsäkringar rör uteslutande av XP-styrelsen och ordinarie verkstadspersonal. Dessa får ej återställas eller bytas av medlemmar.
- Bandslipens anhåll är korrekt justerat och får därmed ej flyttas. Rullarna expanderar vid drift och fyller glipan.
- Skruvstycket monterat i den vita pelarborren är inmätt, och får därför ej flyttas eller roteras.
- Skruvstycken, rundmatningsbord etc. skall aldrig lämnas på maskinen om dem inte satt där när du kom. Du får heller aldrig lämna skruvstycken etc. på maskinerna utan att de är fastskruvade.
- Utslitna och trasiga verktyg läggs tillbaka där du hittade dem, så ersätts de av XP-styrelsen.
- Alla ansvarar för att städa och hålla ordning i XPs skåp. Är du osäker var något hör hemma, kontakta XP-styret.
- Heta arbeten får endast utföras i svetsbåset och man måste vara kvar i minst en timme efter avslutat arbete.
- Skärvätska får enbart blandas utav skolans personal men det är tillåtet för alla att fylla på den färdigblandade skärvätskan i de små flaskorna.
- Skyddsglasögon måste alltid bäras vid användning av skärvätska. Detta gäller även om du har vanliga glasögon. Man får aldrig tex gnugga sig i ögonen om man har spår av skärvätska på händerna.

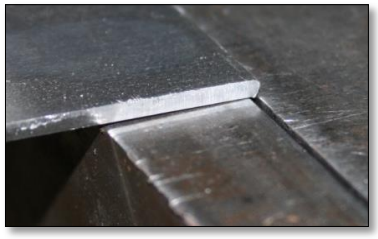
Bock

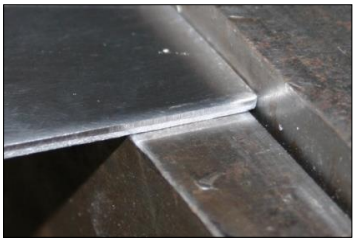


Bockningsmaskinen används för att bocka vinklar i tunn plåt. Vinklarna den klarar av att producera är endast längs raka linjer, och upp till en största vinkel av knappt 135 grader. Den tjockaste plåten som går att använda i maskinen utan att skada den är 3mm tjock.

Första steget i brukandet av bockningsmaskinen är att ställa in plåttjockleken på två olika ställen. Det första stället är på den rörliga biten, vilken tvingar plåten att böja sig och därmed skapar vinkeln i plåten. Placera plåten mot anhållet och justera den främre läppen så att ovansidan av plåten och botten på bocken är i samma höjd. Här duger det gott att känna med fingrarna tills det känns platt. Se till att göra detta i båda ändarna så att bockningen blir rak.







Steg två är att justera överdelen så att plåten sitter fast på ett tillfredsställande sätt när den kläms fast. Placera plåten mellan ovandelen och botten, och pressa på fotpedalen. Går fotpedalen i botten men plåten fortfarande rör på sig, så behöver de stora justeringsskruvarna ovanpå spännas en aning. Går fotpedalen inte ner hela vägen även när du ställer dig på den, så behöver justeringsskruvarna lättas en aning på. Gapet är lagom stort när du med en mindre ansträngning kan låsa pedalen, och plåten sitter ordentligt fast i bocken.

Om man bara vill bocka
en mindre bit av sin plåt, eller om utstickande saker är i vägen så det inte finns plats att bocka hela vinkeln man söker, så går det att skruva av individuella element längs läppen man bockar med. Om element skruvas bort så skall dessa monteras tillbaka när du sedan bockat klart.

När maskinen sedan är förberedd är det dags att börja bocka.
Plåten placeras i bocken med markeringen efter vilken bocken skall göras precis i höjd med, och i linje med läppen på ovansidan. Därefter böjs plåten med hjälp av ögonmått till sökt vinkel. Tänk på att plåten, oavsett material, kommer att fjädra tillbaka en bit när du släpper på trycket, så den behöver bockas några grader mer än vad slutresultatet önskas vara. Vill du ha högre precision på vinkeln kan du använda dig av en gradskala från verktygstavlan. När plåten väl har tagits loss från bocken är det svårt att spänna den på exakt samma ställe igen så se till att bocka färdigt sagd bock utan att ta loss den.

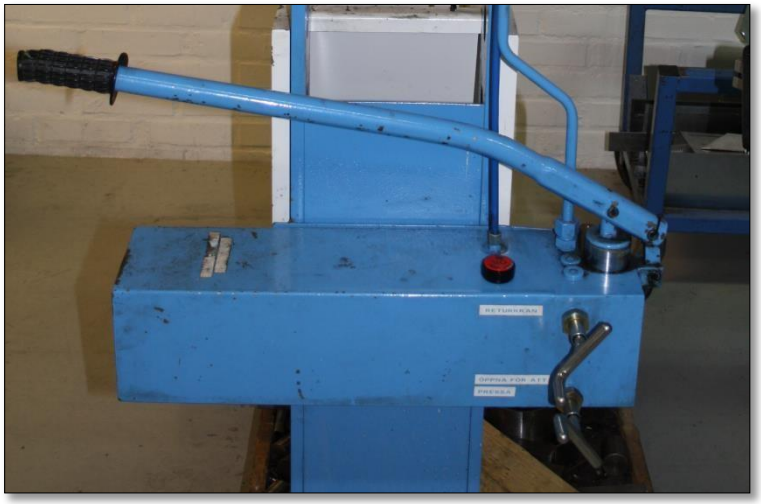
Press

Pressen används för att pressa i och ur saker som monterats med presspassning, till exempel lager, axlar, etc. Den använder sig av en hydraulisk utväxling för att skapa ett högt tryck, samt ett ställbart, modulärt anhåll som håller bitarna på plats.

För att kunna pressa i eller ur ett objekt, krävs först att du kan placera objekten på ett sådant sätt att objekten som skall pressas samman ligger i linje med pressens rörelse. Är så inte fallet riskerar objekten att flyga iväg i hög hastighet när du sedan applicerar tryck, alternativt riskerar du skada objekten.

Först måste höjden på pressen justeras så att objekten passar lagom mellan anhåll och kolven. Detta görs genom att anhållet vevas upp med hjälp av veven på vänster sida pressen, varefter sprintarna som anhållet står på avlägsnas. Anhållet vevas sedan till önskad höjd, varefter sprintarna monteras tillbaka. Det är viktigt att säkerställa att anhållet står på sprintarna när pressandet sedan påbörjas, då vajrarna som lyfter anhållet annars kommer gå av omgående. Se därför till att veva ner anhållet så det vilar på sprintarna, och veva sedan ytterligare ett par varv för att säkerställa att vajrarna är slaka.

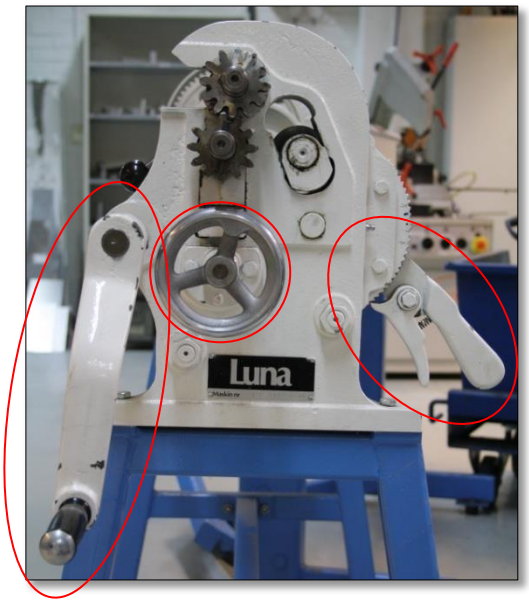
När höjden på pressen justerats till tillfredsställande höjd, ställs anhållet in på godtyckligt sätt så att objekten kan placeras på lämpligt vis ovanpå. Se här till att det är gott om utstick på var sida om kolven, då det annars finns risk att objekten och anhållet skjuter iväg åt sidan om så inte är fallet. Säkerställ även att objekten ligger i linje med varandra samt kolven, och börja sedan pressa.



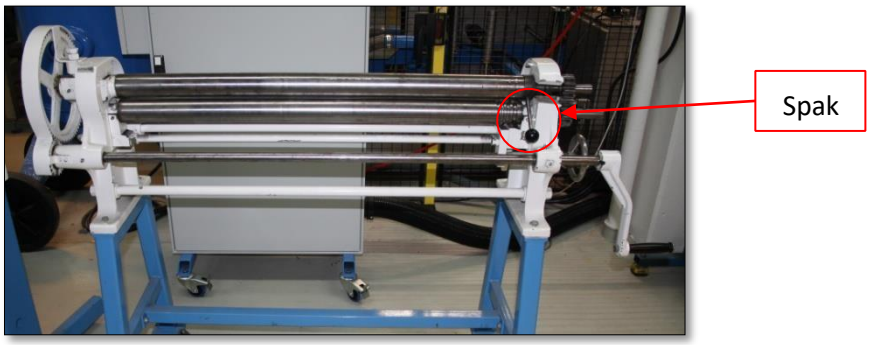
Hydraulpumpen som sedan används för att generera tryck har tre olika lägen, vilka väljs mellan med de två vreden på sidan. Det nedre vredet växlar mellan relativt snabb pressning, avsedd för transportpressning ner till objekten, och långsam pressning, avsedd för att producera höga tryck för att kunna pressa hårdare. Det övre vredet används för att släppa på trycket och transportera tillbaka pressen till ursprungsläget. Det är ytterst sällan man, på objekt som ej har rostat ihop, behöver använda sig av annat än det snabbare, svagare, transportläget, så verifiera att allt är rakt innan du fortsätter om transportläget inte räcker till.

Vals

Valsen används för att valsa en plåt till önskad diameter eller radie, på ett jämnt och fint sätt. Valsen i vår verkstad har ett antal spakar och vred som man bör känna till:



- Vredet på valsens högra sida justerar avståndet mellan de två matarrullarna. Det avståndet justeras efter tjockleken på plåten som valsas och ska vara så pass stort att plåten går igenom, men så pass litet att rullarna kan greppa plåten ordentligt för att kunna mata den igenom valsen.
- Bredvid vredet sitter veven som används när man matar igenom plåten. Den vevas medurs under matning.
- På baksidan av valsen, i närheten av vredet, sitter den spak som man ställer in önskad diameter med. Den ställs in i steg, som man kan se på de kuggar som finns. Om spaken är i sitt nedre läge så får plåten en väldigt stor diameter, man kröker den bara litegrann. Är spaken i sitt övre läge så får man en väldigt liten diameter på plåten.
- På framsidan finns också en spak, nära den högra gaveln. Den ska alltid vara nedfälld under arbetets gång. Funktionen som spaken fyller är att man kan fälla ut den övre matarrullen när man valsat färdigt, och därmed kan ta loss sin plåt som nu sitter böjd runt rullen.



Metoden man använder sig av när man valsar är enkel. Börja med att ställa in matarrullarnas avstånd efter den plåttjocklek som används. Därefter ställs spaken med vilken diametern justeras i sitt nedersta läge. Även om man ska valsa plåten till en väldigt liten diameter får man bäst resultat om man börjar stort och sedan jobbar sig ner till en liten diameter i många små steg.

Mellan varje valsning så vänder man på plåten så att änden på arbetsstycket som kommer ut ur valsen sist, sedan förs in först under nästa valsning. Detta gör att valsningen blir jämn och fin.

När man valsat plåten till önskad form är det dags att loss den ur valsen. Om man bara har böjt plåten litegrann, så att ändarna inte möts, så lossnar den av sig själv. Har man däremot valsat en sluten cirkel så får man ta loss den på annat sätt. Fäll upp spaken på framsidan av valsen så att den övre matarrullen frigörs, vrid sedan matarveven moturs och var beredd på att matarrullen kommer emot dig. När rullen är ute i luften kan man trä av sitt arbetsstycke och valsningen är klar.

Vinkelslip

Samtligt bruk av vinkelslipen skall, tillsammans med alla andra typer av varmt arbete, ske i svetsbåset. Att använda en vinkelslip kräver ingen större mängd övning, dock behöver följande uppsättning regler följas för att inte orsaka onödig fara för handhavaren.

- Vid kapning med en kapskiva (2), rör på vinkelkapen fram och tillbaka så att all värmen inte blir på samma ställe i arbetsstycket. Det ser även till att alla gnistorna inte sprutar på samma ställe, vilket annars bidrar till en ökad brandfara.
- Se absolut till att inte spruta gnistorna under en längre stund (mer än 3 sekunder) på dina kläder, då dessa snabbt kommer att börja brinna (!). Använd av denna anledning aldrig polyesterbaserade kläder till varmt arbete, utan använd endast material baserade på naturliga fibrer. Är dina medhavda kläder inte lämpade för varma arbeten så finns blåa rockar att låna i omklädningsrummet.
- Använd kapskivor (2) till att kapa och slipskivor (3) eller ”flappydiscs” (1) till att slipa. Använder du en kapskiva till att slipa så är sannolikheten hög att den kommer att explodera, och använder du en slipskiva till att kapa så kommer det inte hända mer än att det blir varmt.
- Använd alltid heltäckande ansiktsskydd. Skyddsglasögonen hindrar inte gnistor och partiklar från att studsa in i ögonen, de heltäckande skydden är bättre på detta. Glasögon skyddar inte heller resten av ansiktet om skivan skulle explodera.
- Vid kapning med kapskiva, se till att du kapar rakt. Om du bänder med en kapskiva så finns det, precis som vid slipningen med kapskivan, risk att skivan exploderar.
- Använd ej kapskivor med sprickor i, då dessa med allra högsta sannolikhet kommer explodera. Släng dessa om du är säker på att de inte bör brukas, alternativt lägg undan dem om du är osäker och meddela XP-styrelsen.
- Sprängskyddet skall alltid användas vid bruk av kapskiva eller slipskiva. Vid bruk av ”flappy disk”(1) eller stålborste är det inte obligatoriskt med sprängskydd, dock starkt rekommenderat då det fortfarande sköldar gnistorna och dylikt. Förutsatt att skivan i fråga får plats finns aldrig någon anledning att avlägsna sprängskyddet.
- Använd alltid heltäckande kläder när du kör vinkelslip för att skydda mot diverse partiklar och saker som potentiellt kommer flygande, som exploderande kapskivor.

1 2 3

Gradsax

Gradsaxen används för att snabbt och enkelt klippa plåt. Gradsaxen ger ett rakt och fint snitt, jämfört med att till exempel såga sin plåt med bågfil eller bandsåg. Gradsaxen kan klippa plåt med en tjocklek på upp till 3 mm. Man kan dock inte klippa av för korta bitar, det minsta man får klippa är 20mm, detta står även på en lapp på gradsaxen.

När man ska använda gradsaxen börjar man med att justera anhållet på gradsaxen till den längd man tänkt klippa. Detta gör du genom att trycka på displayen. Är maskinen inte igång så följer du instruktionen under skärmen.

Om anhållet inte rör sig efter justering av längden på displayen lär det likt på bilden synas en röd varningstriangel på skärmen. Genom att trycka på triangeln kommer de felkoder som är aktuella visas, om de inte försvinner efter några tryck på knappen med den gröna bocken behöver ni läsa på felmeddelandet och därifrån se om ni kan åtgärda det. T.ex. kan nödstoppet vara intryckt eller maskinströmmen vara avstängd.

Om man inte ska klippa en plåt i rät vinkel kan man också använda sig av en annan metod än anhållet. Då ritsar man helt enkelt ett sträck där man avser klippa plåten och lägger det sedan i linje med eggen. Eggen ser man om man tittar rakt uppifrån ner i den springa som finns vid greppbalken. Där sitter även belysning för att man ska kunna se bättre.

När man vet att biten man ska klippa ligger där den ska så kan man trycka med foten på den pedal som ligger på golvet framför gradsaxen. Tryck ner pedalen och ta bort foten när gradsaxen klippt färdigt. Kom också ihåg att akta fingrarna när du klipper, det finns risk för klämskador.

Eventuella spillbitar som trillat ska städas undan. Större plåtark ställs tillbaka i plåtstället, mindre plåtbitar och bitar med udda form ställs i spillstället bakom kantpressen, och små oanvändbara bitar slängs i metallbingen.

Kallsåg

Kallsågen används för att kapa profil, stång eller andra arbetsstycken när man snabbt vill få en mindre bit att jobba med. Kallsågen heter som den gör då den har aktiv kylning av sågbladet och arbetsstycket.

Vid användning börjar man med att ställa in det högra vredet (1) efter vilket material man sågar. Man kan välja mellan aluminium (Al) eller järn (Fe). Inställningen påverkar vilken skärhastighet bladet har och är därför något man bör tänka på. Sågar man för fort i stål riskerar man att skada utrustningen.

Efter att man justerat maskinen för material så kan det vara bra att kontrollera att vinkeln man sågar i är rätt. Vanligtvis sågar den vinkelrätt mot arbetsstycket, men det kan hända att användaren innan dig har sågat i en annan vinkel. För att ändra den vinkel som sågen står i så drar man i den orangea spaken (2) som sitter på sågens högra sida under stänkskyddet, på basen. Därefter greppar man bara sågen och vrider den moturs förutsatt att den står vinkelrätt från början, samtidigt som man håller ett öga på gradskivan som sitter under sågen, där den roterar mot basen. Glöm inte att låsa den orangea spaken när du är nöjd med inställningen.

Nu är det dags att mäta in ditt arbetsstycke och spänna fast det i sågen. Vid sågning av kortare bitar, upp till 600 mm, kan du använda dig av anhållet(3) som sitter på måttskalan. Var uppmärksam på vilken sida det är du avläser måttet. Kontrollera gärna att du har ställt in rätt längd med ett måttband eller tumstock innan du sågar. När du är nöjd med längden du ska såga så spänner du fast arbetsstycket. Det gör du med det trebenta vredet som visas i figuren. Det går att snabbförflytta klämplattan med spaken som sitter

undertill. Tryck den nedåt så glider klämplattan utan att du behöver skruva på vredet. När arbetsstycket sedan är fastspänt ska du komma ihåg att lossa på anhållet, annars finns en risk att det ligger och trycker mot ditt arbetsstycke vilket är något man vill undvika. Sågar man med anhållet på plats finns det en risk, att när biten sedan lossnar, att den kilar fast sig mellan anhåll och sågblad vilket riskerar att sågbladet går av.

När du har spänt fast biten och har lossat på anhållet så börjar du med att kolla vilken såghastighet som är inställd just nu på vredet längst till vänster. Du ska ta för vana att starta med vredet inställt längst höger, då står sågen stilla i höjdled när du startar den. Vrid på kylningen, det gör du på vredet (4) i figuren. Justera ventilerna (5) vid sågbladet så att kylvätskan träffar vid ingreppet.

Vrid nu upp hastigheten så att den pekar rakt upp, då rör sig sågen i en lagom hastighet. Sedan kan du stå och hålla koll på sågen medan den gör sitt jobb. När den sågat igenom arbetsstycket så stängs sågen av genom att trycka på sågens nödstopp. Vid vinkelräta snitt så händer inget om du ej stoppar sågen direkt, men om du däremot sågar i vinkel så kan det hända att sågen börjar såga i sin egen bas, vilket skall undvikas. När sågen stannat så kan den önskade biten avlägsnas, och arbetsstycket tas loss och läggs tillbaka där det hittades.

Bra saker att komma ihåg: Sågar du rör eller annan ihålig profil så kommer kylvätskan rinna genom röret och ut i ändarna, så placera spänner under dessa för att slippa onödig städning.

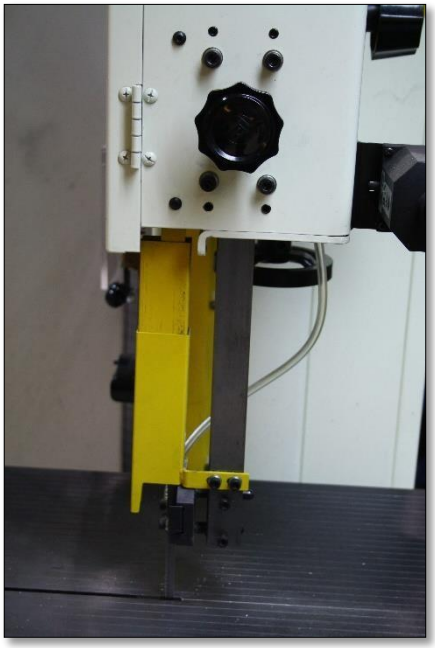
Sågar du något som är rektangulärt eller långsmalt så ska du ha den breda sidan uppåt, för att minska kraften på varje tand. Görs inte detta så finns risken att tänder går av till följd av för hög last. Är arbetsstycket utformat på så sätt att den måste ställas på högkant så bör hastigheten med vilken sågen rör sig ner genom arbetsstycket sänkas för att kompensera.

Bandsåg

Bandsågen används för att såga ut godtyckliga geometriska former ur plåt och profil. Den används huvudsakligen när man inte vill ha ett rakt snitt, och därmed inte kan använda kallsågen.

Bandsågen startas och stängs av endast med den högra uppsättningen knappar, då den vänstra uppsättningen hanterar sågbladssvetsen, vilken ej skall brukas.

Vid bruk av bandsågen går krafterna huvudsakligen ner i bordet, vilket gör maskinen relativt ofarlig. Håll fingrarna på ett sådant sätt att dom inte löper risk att föras in i sågbladet om du skulle slinta. Kom ihåg att ställa sågbladsanhållet så nära biten som möjligt. Anhållet ställs in genom att lossa på det svarta vredet på sågens sida och sedan sänka anhållet. Anledningen till att anhållet används är dels för att exponera så liten del av sågbladet som möjligt, samt för att ge stöd åt sågbladet så nära bordet som möjligt.



Undvik att såga för små radier i ett ingrepp, utan gör det i flera ingrepp för att undvika att sågbladet roteras för mycket. Dra aldrig ut sågbladet vägen du kom ur biten, och om något skulle tvinga dig att göra detta, stäng av maskinen först då sågbladet annars löper risk att trilla av rullarna det sitter monterat på.

Om du sågar ett runt objekt (rör) kommer objektet vilja rotera, ifall möjligt rekommenderas kallsågen.

För att dämpa ljudnivån vid sågning i plåtar samt minska risken att tunna plåtar deformeras kan en tunn träskiva läggas mellan bordet och plåten.

Bandslip

Bandslipen används till att slipa bort grader, tvätta ytor som skall svetsas, mindre formande plåtarbeten, etc.

Anhållet får absolut inte justeras, då detta redan är korrekt justerat. Det lilla gapet som syns mellan band och anhåll fylls ut av bandet när rullarna expanderar till följd av centripetalkraften.

Tänk på materialet du slipar, det kan vara giftigt. Vid slipning av aluminium och gjutjärn kan mask vara att rekommendera. Vid oförsiktigt bruk av bandslipen finns risken att ditt arbetsstycke, om det är tunt, kilar fast sig mellan bandet och anhållet och drags ner under bandet. För att undvika detta se till att hålla arbetsstycket inte mer än 45 grader relativt anhållet.

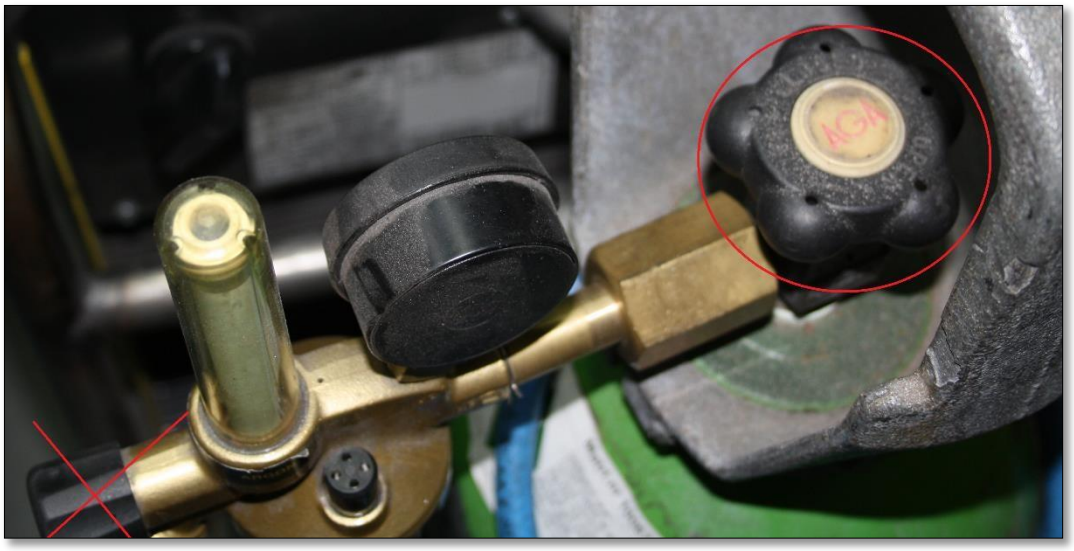
Svets

I denna kurs kommer vi fokusera på de två olika sorters svetsar ni kommer att använda er av i verkstaden – MiG och TiG.

Båda bygger på att man värmer upp materialet med hjälp av en stark ström och samtidigt sköldar området som svetsas i med inert gas. De kräver även båda att ytorna som skall sammanfogas är relativt rena då bra elektrisk ledningsförmåga och renhet är viktigt för svetsarnas funktion.

Handhavandet av de två olika typerna skiljer sig dock kraftigt både i tillvägagångssätt och svårighetsgrad.

Notera att när gasen vrids på och av skall detta alltid göras med vredet ovanpå tuben. Det mindre vredet på regulatorn justerar flödet och är korrekt inställt. Gastuber byts ENBART av verkstadspersonalen, skulle gasen ta slut noteras det i skadeloggen.



TIG

Vid TIG svetsande så har du värmekällan, pistolen, i ena handen och tillsatsämnet, det som smälts på för att få de två detaljerna att fästa i varandra, i andra handen. Pistolen består av en justerbar elektrod, genom vilken strömmen och därmed värmen går, och ett gasmunstycke som sprider gasen runt arbetsområdet för att stänga ute föroreningar. Även om huvudet på svetsen kan böjas så får detta absolut inte göras. Tillsatsämnet väljs baserat på vilket material som svetsas i, vilket i verkstaden kommer vara antingen stål, rostfritt stål, eller aluminium.

Inställningarna som finns att tillgå på vår TIG och som ingår i kursen är följande:

Slope up – Bestämmer hur lång tid det tar från att bågen tänds till att den når full effekt. Detta hjälper er justera in er så att bågen, och därmed värmen, är på rätt ställe. Det låter även värmen sprida sig mer stegvis i arbetsstycket vilket minskar spänningarna som uppkommer vid svetsning. Vid bruk av pedalen för att justera strömmen så gör denna inställning inget.

Ström – Avgör hur varm bågen blir, och därmed hur fort och hur mycket arbetsstycket kommer att smälta vid svetsning. Är strömmen för låg så kommer arbetsstycket inte smälta alls, eller bara smälta på ytan vilket ger en svag svets. Är strömmen för hög så kommer arbetsstycket smälta fort och okontrollerat, och det finns risk för att det smälter hål i det.

Lagom ström beräknat på arbetsstyckets tjocklek är ca 30A per mm i tjocklek.

Slope down – Fungerar som motsatsen till Slope Up, och talar därmed om hur lång tid bågen tar på sig att gå från full effekt till noll när svetsen avslutas. På så sätt låts värmen gradvis sjunka, vilket motverkar spänningar och gropbildning i svetsfogen. Liksom slope up så gör denna funktion inget om pedalen brukas.

Efterspolning – Bestämmer hur länge gasen fortsätter flöda efter att bågen stängts av och svetsfogen avslutats. Som följd så kommer svetsfogen fortsätta sköljdas mot föroreningar medan den svalnar, vilket ger en snyggare och starkare svetsfog.

När svetsen sedan ställts in så är det dags att välja elektrod och gasmunstycke efter ändamålet. *Gasmunstycke och elektrod behöver sällan bytas, men för att optimera svetsandet kan det övervägas. Elektroden behöver dock ofta slipas innan svetsning påbörjas.*

Elektroder (2) finns i diametrar mellan 1.0mm och 3.6mm. En tunnare elektrod är lättare att komma åt med och ger en smalare och mer lättkontrollerad båge, men tål lägre ström innan den smälter än vad en tjockare elektrod gör. När elektroden sedan valts så slipas den spetsig om den skall användas för svetsning i stål eller rostfritt. Skall den användas till aluminium så är en trubbigare elektrod att rekommendera. När elektroden sedan monteras i pistolen så bör den sticka ut så lite som svetsfogen tillåter, då gasen sköldar bättre desto närmre svetsen den kommer.

Gasmunstycket (3) väljs baserat på elektrodens diameter och bör ha ett utlopp som är cirka 4 gånger elektrodens diameter. Detta är dock inte kritiskt och en cylindrisk kopp är fördelaktig för högt flöde.

När svetsen sedan är inställd, gasen påslagen, elektrod vald och slipad, och arbetsstyckena är placerade är det dags att börja svetsa, vilket kan göras på två sätt. Antingen används den digitala påav knappen på pistolens ovansida tillsammans med slope up och –down funktionerna, eller så används den analoga pedalen med vilken en ström mellan 15%-100% av vald max-ström kan användas.

Pistolen placeras så att elektroden infinner sig cirka 5mm ovanför arbetsstycket lätt vinklat i riktningen ni avser svetsa. Bågen tänds och båda sidor av skarven värms upp tills de börjar smälta. Därefter appliceras en liten bit tillsats så de två sidorna smälter ihop, varefter pistolen börjar föras framåt. Allteftersom pistolen färdas så kommer skarvarna sakta glida ifrån varandra då de smälter vilken gör att skarven successivt behöver fyllas på med nytt tillsatsämne. Om elektroden vid något tillfälle under svetsandets gång doppas i det smälta tillsatsämnet kommer den kontamineras och behöver därmed slipas igen. När svetsfogen sedan avslutas så bör bågen sakta stängas av, antingen med en långsam fotrörelse på pedalen eller genom slope down funktionen, och pistolen hållas kvar ovanför svetsfogen tills gasen slutat efterspola.

TiG:en är även den enda svets i verkstaden som klarar att svetsa i aluminium, **detta ingår dock ej i kursen**. *Är du intresserad av att lära dig svetsa aluminium kan du prata med oss i XP-styret efter att du gått kursen.*

MIG

Till skillnad från TIG sitter det ingen fast elektrod, istället används svetstråd som matas ut genom munstycket för att leda strömmen, därför behövs inte heller något separat tillsatsämne. På samma sett som vid TIG-svetsning används skyddsgas runt arbetsområdet för att stänga ute föroreningar. MIG-svetsen är smidig att använda och är att föredra för längre svetsfogar, men ger inte riktigt lika fina fogar och skvätter svetsloppor vilket kan kräva att det man svetsat behöver snyggas till i efterhand. MiG svetsen funkar precis som en limpistol – fast för stål.

Inställningarna som finns att tillgå på vår MIG och som ingår i kursen är följande:

Ström (ampere)– Strömmen avgör hur mycket värme som överförs vid svetsning. Vid för låg strömstyrka hamnar svetsen bara på ytan och ger en väldigt svag fog, är strömstyrkan för hög riskerar man istället att bränna hål. Strömstyrkan regleras med hjälp av två vred:

Vred 1 är grovinställning i 4 steg (nederst av de tre grova vreden).

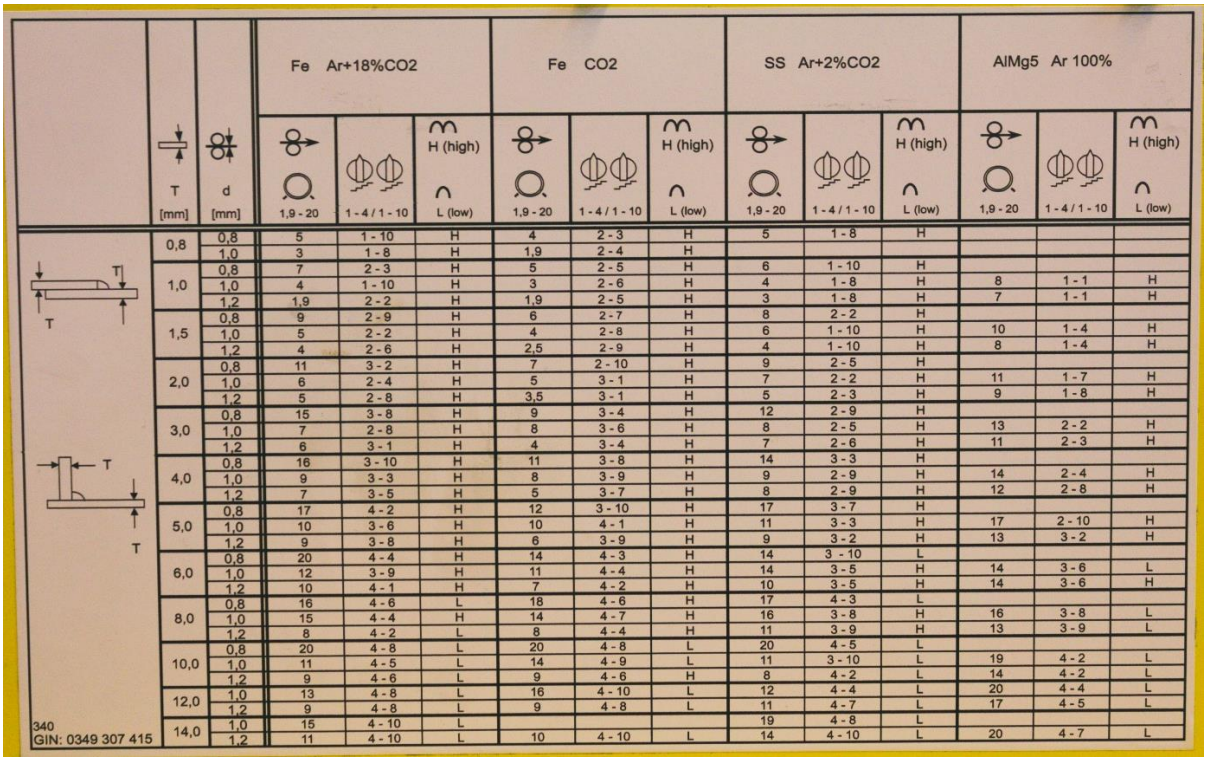
Vred 2 är fininställning i 10 steg. (överst av de tre grova vreden)

Totalt finns det alltså 40 lägen att välja mellan.

Trådmatning – Trådmatningen avgör hur fort tillsatsmaterialet tillförs (steglöst på en skala 1,9–20 m/min). Vid för hög matning trycker tråden bort munstycket från svetsfogen då tråden inte hinner smälta fort nog. Är matningen för låg bränns tråden av snabbare än vad ny tråd matas fram.

Hur hög trådmatning som behövs beror bland annat på strömstyrkan och vilken typ av fog man gör. För att få ett hum om vilka inställningar som rekommenderas kan man på svetsens sida använda handtaget för att öppna upp sidopanelen varpå det sitter en tabell med just rekommenderade

värden beroende på vilket material, skyddsgas, trådtjocklek och materialtjocklek. Värt att tillägga är att matningen oftast kan sänkas med nästan en tredjedel till att börja med utifrån dessa värden.



T [mm]	d [mm]	Fe Ar+18%CO2			Fe CO2			SS Ar+2%CO2			AlMg5 Ar 100%		
		1,9 - 20	1 - 4 / 1 - 10	H (high) / L (low)	1,9 - 20	1 - 4 / 1 - 10	H (high) / L (low)	1,9 - 20	1 - 4 / 1 - 10	H (high) / L (low)	1,9 - 20	1 - 4 / 1 - 10	H (high) / L (low)
0,8	0,8	5	1 - 10	H	4	2 - 3	H	5	1 - 8	H			
	1,0	3	1 - 8	H	1,9	2 - 4	H						
1,0	0,8	7	2 - 3	H	5	2 - 5	H	6	1 - 10	H			
	1,0	4	1 - 10	H	3	2 - 6	H	4	1 - 8	H	8	1 - 1	H
	1,2	1,9	2 - 2	H	1,9	2 - 5	H	3	1 - 8	H	7	1 - 1	H
1,5	0,8	9	2 - 9	H	6	2 - 7	H	8	2 - 2	H			
	1,0	5	2 - 2	H	4	2 - 8	H	6	1 - 10	H	10	1 - 4	H
	1,2	4	2 - 6	H	2,5	2 - 9	H	4	1 - 10	H	8	1 - 4	H
2,0	0,8	11	3 - 2	H	7	2 - 10	H	9	2 - 5	H			
	1,0	6	2 - 4	H	5	3 - 1	H	7	2 - 2	H	11	1 - 7	H
	1,2	5	2 - 8	H	3,5	3 - 1	H	5	2 - 3	H	9	1 - 8	H
3,0	0,8	15	3 - 8	H	9	3 - 4	H	12	2 - 9	H			
	1,0	7	2 - 8	H	8	3 - 6	H	8	2 - 5	H	13	2 - 2	H
	1,2	6	3 - 1	H	4	3 - 4	H	7	2 - 6	H	11	2 - 3	H
4,0	0,8	16	3 - 10	H	11	3 - 8	H	14	3 - 3	H			
	1,0	9	3 - 3	H	8	3 - 9	H	9	2 - 9	H	14	2 - 4	H
	1,2	7	3 - 5	H	5	3 - 7	H	8	2 - 9	H	12	2 - 8	H
5,0	0,8	17	4 - 2	H	12	3 - 10	H	17	3 - 7	H			
	1,0	10	3 - 6	H	10	4 - 1	H	11	3 - 3	H	17	2 - 10	H
	1,2	9	3 - 8	H	6	3 - 9	H	9	3 - 2	H	13	3 - 2	H
6,0	0,8	20	4 - 4	H	14	4 - 3	H	14	3 - 10	L			
	1,0	12	3 - 9	H	11	4 - 4	H	14	3 - 5	H	14	3 - 6	L
	1,2	10	4 - 1	H	7	4 - 2	H	10	3 - 5	H	14	3 - 6	H
8,0	0,8	16	4 - 6	L	18	4 - 6	H	17	4 - 3	L			
	1,0	15	4 - 4	H	14	4 - 7	H	16	3 - 8	H	16	3 - 8	L
	1,2	8	4 - 2	L	8	4 - 4	H	11	3 - 9	H	13	3 - 9	L
10,0	0,8	20	4 - 8	L	20	4 - 8	L	20	4 - 5	L			
	1,0	11	4 - 5	L	14	4 - 9	L	11	3 - 10	L	19	4 - 2	L
	1,2	9	4 - 6	L	9	4 - 6	H	8	4 - 2	L	14	4 - 2	L
12,0	1,0	13	4 - 8	L	16	4 - 10	L	12	4 - 4	L	20	4 - 4	L
	1,2	9	4 - 8	L	9	4 - 8	L	11	4 - 7	L	17	4 - 5	L
14,0	1,0	15	4 - 10	L				19	4 - 8	L			
	1,2	11	4 - 10	L	10	4 - 10	L	14	4 - 10	L	20	4 - 7	L

340
GIN: 0349 307 415

Vid rätt förhållande mellan strömstyrka och trådmatning uppstår ett jämt smattrande, likt det när man steker bacon.

Inställningsvred – På den grå panelen finns det tre mindre vred som kontrollerastödfunktioner

- Översta vredet – Efterbrinntid
  Skalan är steglös och går mellan 0 och 10, troligtvis millisekunder, den reglerar hur länge strömmen matas till handtaget efter avslutad svets. Detta hjälper till att reglera utsticket av svetstråden från handtaget så man slipper mata ut eller klippa av tråden innan nästa svetsning.

- Mellersta vredet – Krypstart
  Vid höga strömmar och därmed höga matningar kan tråden behöva saktas ner i början för att få en mjukare start, därför kan man med vredet sätta på eller stänga av denna funktion.
- Nedersta vredet – 2/4-takt
  I högra läget är 2-takt valt och det innebär att svetsen är aktiv vid intryckt knapp, i det vänstra läget är fyrtakt valt och det innebär att man startar och avslutar svetsen genom att tycka på knappen på handtaget. Det är vanligast att 2-takt används men 4-takt kan vara fördelaktigt vid väldigt långa svetsar.

Ovanför strömbrytaren finns det en orange varningslampa som börjar lysa om svetsen blir för varm. Skulle detta inträffa vid bruk så avslutas arbetet temporärt tills svetsen svalnat, och kan därefter påbörjas igen. Detta kan uppstå då strömmen går över 195 A.

Efter att inställningarna är gjorda, verifiera att gasmunstycket är rent och inte fullt av loppor. Är det fullt av loppor, avlägsna dessa med en avbitare eller tång innan svetsningen påbörjas, då gasflödet kommer att störas av dessa om de sitter kvar. Nedan ser ni hur ett rent munstycke ser ut.

För att sedan svetsa, håll munstycke på cirka 10mm avstånd från arbetsstycket och tryck på avtryckaren. Är pistolen för långt från arbetsstycket finns risken att tråden brinner av på fel ställe, samt att skyddsgasen ej kommer skydda fogen. Är munstycket för nära så finns risken att tråden fastnar i munstycket när den smälter. Följ sedan glipan som skall sammanfogas tills änden nåtts. Är glipan stor, eller godset som skall svetsas i tjockt, kan det krävas att man pendlar mellan sidorna för att sprida ut värmen.

Beräkning av skärdata

Vid alla typer av skärande bearbetning, med undantaget för sågar, behöver skärdata beräknas. Då endast pelarborren täcks i denna kurs så kommer bara skärhastighet och varvtal beaktas, men även matningshastighet behöver beräknas vid mer avancerad skärande bearbetning (svarv/fräs). Varvtalet borret skall rotera med beräknas baserat på två faktorer, skärhastighet och borrdiameter.

Vc är den hastigheten skärande eggen har gentemot materialet den skär i, hastigheten bör ej överstigas då värmebildning blir ett problem och borret går sönder. Vid låg skärhastighet är risken betydligt lägre att borret skadas, men ytan i hålet blir sämre än vad den blivit vid högre skärhastighet.

Skärhastigheten beror på vilket material verktyget är gjort av, vilket slags verktyg det är och vilket material ska bearbetas. Då endast ordinarie borr gjorda i snabbstål (HSS) kommer brukas i pelarborren behövs endast följande skärhastigheter:

15 m/min för konstruktionsstål.

5m/min för rostfritt stål.

20-40 m/min för aluminium.

20 m/min för mässing.

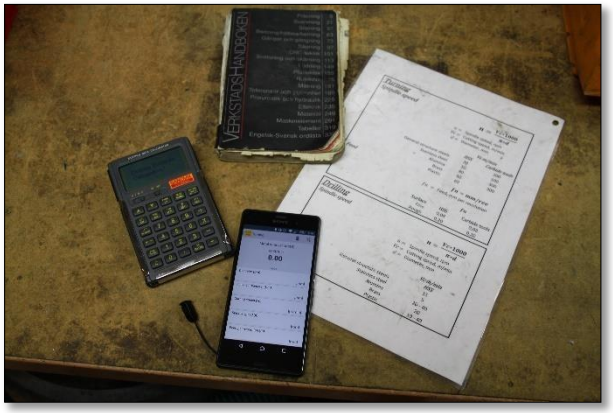
10-40 m/min för plast.

För att beräkna maskinens varvtal används sedan följande formel, där *n* är önskat varvtal och *D* är borrets diameter i mm, och Vc är skärhastigheten.

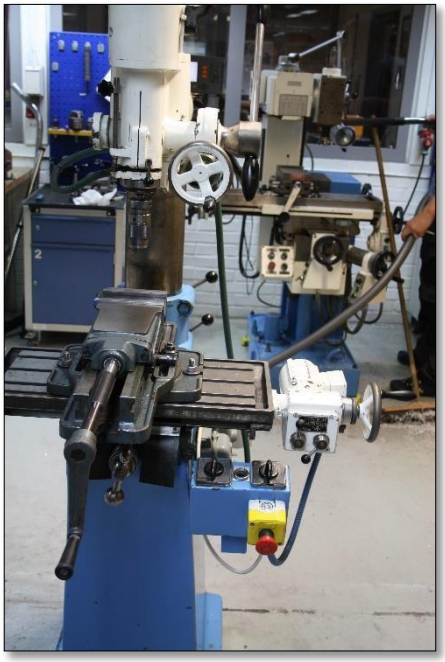
$$\frac{1000*Vc}{\pi*D} = n$$

Enligt tidigare resonemang angående för hög och för låg skärhastighet med HSS, så bör varvtalet vid bruk av HSS alltid avrundas nedåt när maskinen ej har möjlighet att leverera det önskade varvtalet.

Det går även att räkna ut varvtalet med hjälp av Sandviks miniräknare som finns i XPs skåp, Sandvik-appen eller med hjälp av tabeller i verkstadshandboken.



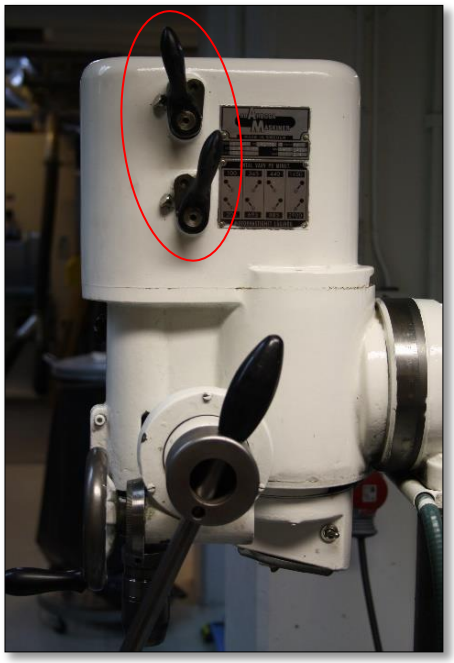
Pelarborr



Pelarborrar används för att enkelt borra hål i saker utan att de flyttar på sig, speciellt hårda material som olika metaller. Observera att man absolut inte får fräsa i dessa maskiner, även om det i teorin fungerar, då de är alldeles för instabila för att klara av laster i annat än z-led.

Normalt sett sitter det en trebackschuck monterad i borrmaskinen, i denna kan man montera borr och andra verktyg med cylindriskt fäste upp till 13mm diameter. För att använda större borr måste chucken plockas loss och monteras i samma fäste som annars håller chucken. Chucken sitter monterad med en kona som kallas morsekona och finns i olika storlekar, och därför finns det ”adaptrar” mellan olika storlekar. Alla dessa konor har i änden ett fräst spår, vilket det finns ett säte för där konan skall monteras, för att förhindra att konorna börjar rotera i varandra. För att montera en morsekona identifieras först hur den skall roteras för att spåret i änden skall matcha fästet, varefter de sedan bestämt stoppas upp i sätet. Notera att borr med morsekona aldrig får monteras i en trebackschuck eftersom konan då blir förstörd, och att cylindriska borr utan kona inte går att montera utan en trebackschuck.

En av pelarborrmaskinerna har ett skruvstycke som är inmätt och skall därför inte flyttas på. Detta skruvstycke har en utväxling vilket gör att man kan spänna fast saker väldigt hårt utan större ansträngning. Resterande pelarborrar har bara ett bord som man kan montera vad man vill på med hjälp av trä/masonit bitar samt låstänger.



För att ställa in varvtal finns två spakar högt uppe på maskinen, de ska ställas in enligt bilden bredvid efter beräknat varvtal, eller det varvtal närmast under det beräknade. Maskinen har ofta två hastighetslägen som väljs med startvredet, som syns ovanför nödstoppet i den övre bilden och avgör vilket av de två varvtalen det blir.

Ifall nödstoppet har blivit intryck; skruva på det försiktigt tills det poppar ut, se till att maskinen är avstängd och tryck in den svarta knappen på sidan av maskinen. När strömmen till maskinen är på så startar man den genom att vrida startvredet till det varvtal man vill ha.

När man borrar ska man inte trycka så hårt på små borr samt gå upp ofta för att rensa borret på spånor. Större borr (>13mm) kan man trycka relativt hårt nedåt. Man löper ofta större risk att skada borret om man matar för långsamt än om man matar för snabbt, då långsam matning skapar mycket friktion och värme, medan hårdare matning bara ökar slitaget förutsatt att borret ej går av.

Stanna inte chucken med händerna för risken finns att du fastnar eller att borret lossnar och skadas. Långt utsläppt hår eller kläder med lösa delar är ytterst olämpligt att ha vid användande av pelarborrmaskinen då man riskerar att fastna. Även när maskinen nyligen stängts av finns risken att fastna då den roterar med stor kraft en stund efteråt.

Gänga

Vid montering av komponenter du byggt är det ganska ofta du vill montera dem på ett sätt som tillåter dig att demontera dem igen efter behov. Enklaste sättet att göra detta är med hjälp av skruv.

Det finns två olika värden på en skruv som du skall känna till, stigning och storlek.

Stigningen talar om hur långt det är från en topp på skruvgängan till en annan. Den talar som följd därmed även om hur långt skruven kommer ha rört sig neråt eller uppåt efter att man skruvat på den ett varv.

Storleken talar om ytterdiametern, och därmed vilken storlek på hål som skruven passar i.

För att gänga ett hål invändigt så använder vi en så kallad gängtapp (1). Varje gängtapp kräver ett hål i en specifik storlek, där ett för stort hål ger en svagare, glappig, gänga, och ett för litet hål kommer resultera i en avbruten gängtapp då den inte får plats i ett mindre hål. Hålets storlek är baserad på de två ovannämnda faktorerna som du skall känna igen – stigning och diameter. Hålet storlek skall vara lika stort som gängans ytterdiameter, minus stigningen.

Exempel: Du skall gänga ett hål i vilket du skall skruva i en M8x1,25 skruv i. Ytterdiametern på denna skruv är 8mm, och stigningen är 1,25mm per varv. Då får vi efter följande beräkning fram storleken på hålet som skall borras:

$$8 - 1{,}25 = 6{,}75$$

Hålet som skall borras blir därmed 6,75mm i diameter, men då det inte är ekonomiskt försvarbart att köpa in borr i alla storlekar så tar vi minsta möjliga borr som är större än detta mått. I detta fall

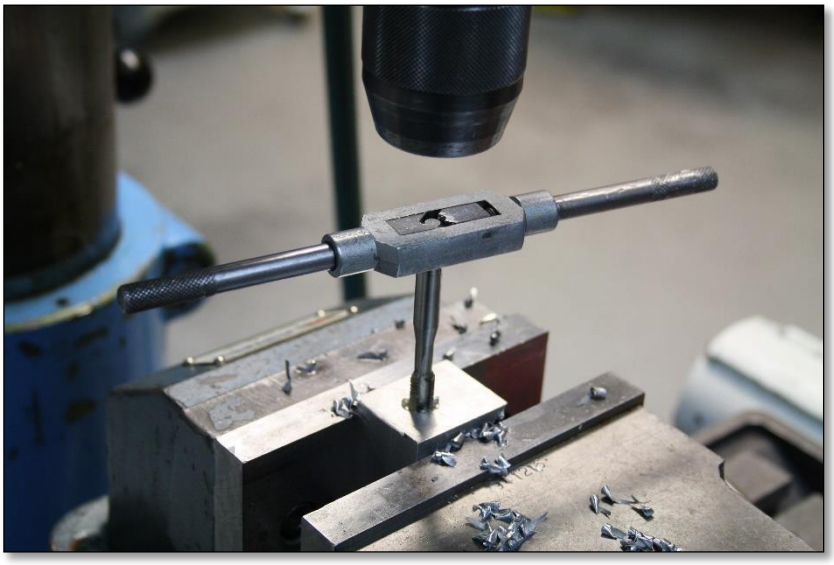
kommer det sluta med ett borr som är 6,8mm. Förlusten i styrka hos gängan som uppstår som följd av att hålet är 0,05mm för stort är i detta fall försumbart.

Vid gängning av utvändig gänga användes istället för en gängtapp ett gängsnitt (2). Samtidigt blir ytterdiametern på stången den viktiga siffran istället för innerdiametern på hålet, och den beräknas på ett liknande sätt. Stångens ytterdiameter skall vara lika stor som ytterdiametern på gängan, minus 1/10 av stigningen.

Exempel: Du skall gänga en stång so du sedan skall skruva i ditt tidigare M8x1,25 hål. Precis som tidigare har vi en ytterdiameter på 8mm och en stigning på 1,25mm per varv. Ytterdiametern som önskas på axeln blir då som följer:

$$8 - \frac{1{,}25}{10} = 7{,}875$$

Ytterdiametern som önskas på stången vid utvändig gängning av en M8x1,25 gänga blir därmed cirka 7,9mm. Som tidigare får vi problem om diametern inte stämmer, men nu tvärtom. En för stor diameter riskerar att skada eller förstöra gängsnittet, medan en för lite diameter ger oss en svagare gänga. Utvändiga gängor skurna med gängsnitt är något som sällan används utanför svarvade detaljer, då vi sällan behöver producera egna skruvar, och det är svårt att få ner diametern på ett kontrollerat sätt utan att använda sig av en svarv.

När detaljen vi vill gänga har fått den diameter vi sökt, behöver vi skapa oss en ingångsgänga. Den har som uppgift att underlätta vid i-/på-skruvning av gängsnitt/gängtapp, och sedan när gängan är klar, även för skruven/muttern. Detta görs, om vi har en invändig gänga skuren med en tapp, med hjälp av en 90 graders försänkare. Har vi en utvändig gänga som skall skäras med ett gängsnitt så är svarven det enda lämpliga verktyget att använda. Diametern på denna ingångsfas är tanken att den längst upp/ut skall vara, om du gängar invändigt, lika stor som ytterdiametern på tappen, eller om du gängar utvändigt, lika stor som minsta diametern på gängsnittet (gängans storlek minus gängans stigning).

När ingångsfasen är gjord är det sedan dags att gänga. Lämpligen görs detta i samma maskin som hålet borrades/utsidan svarvades, då det är väldigt svår att få gängtappen/gängsnittet att gå rakt utan detta stöd. Det är även viktigt att det smörjs för att undvika problem med att delen och verktyget fastnar i varandra, detta görs lämpligen med gängpasta, men även skärvätska fungerar om situationen kräver det. Använd dig till början av chucken i maskinen du använt och skruva ner verktyget med handkraft tills det blir trögt. Byt sedan ut chucken mot ett svängjärn (3) och fortsätt gänga. Snurra 2-3 varv framåt, följt av ett halvt varv bakåt tills du hör och känner spånorna gå av som skapats av gängandet. Om du inte gör detta riskerar du att verktyget kläms fast av spånorna som skapas. När du sedan börjar närma dig botten var försiktig så att du inte klämmer fast verktyget mot botten så att det fastnar och/eller skadas.