

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Tvåårig verkstadsteknisk linje

Åk2 Gren Plåt- och svetsmekaniker, variant för Grovplåt



Supplement 118

SKOLÖVERSTYRELSEN 1984

Föreliggande supplement ersätter sidorna 131–150 i supplementet 2-årig Verkstadsteknisk linje som utkom 1970.

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**



Pedagogiska biblioteket

Laroplaner
523

Lgyll⁷⁰

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



14000

000238715



Läroplan för gymnasieskolan

SKOLÖVERSTYRELSEN

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Supplement 118

Fastställt 1984-06-01

Dnr 5040-84:1288

Tvåårig verkstadsteknisk linje

Åk2 Gren Plåt- och svetsmekaniker, variant för Grovplåt

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildning
162 89 STOCKHOLM
Tfn 08-739 91 00

FÖRORD

Läroplanen för gymnasieskolan (Lgy 70) består av en allmän del (del I), som är gemensam för samtliga studievägar, samt av supplement (del II) för skilda studievägar och ämnen.

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda mål och riktlinjer, timplaner och kursplaner (mål och huvudmoment i enskilda ämnen) samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar för gymnasieskolans verksamhet.

Supplementdelen (del II) återger timplaner och kursplaner (mål och huvudmoment), fogar till dessa i förekommande fall delmoment och årskursfördelningar samt ger allmänna riktlinjer för undervisningens bedrivande i de olika ämnena.

Föreliggande supplement ersätter sidorna 131–150 i supplementet 2-årig Verkstadsteknisk linje som utkom 1970.

Med tanke på den fortlöpande läroplansöversynen är det angeläget att erfarenheter av läroplanens tillämpning som görs på skolorna delges SÖ.

Stockholm i oktober 1984

Skolöverstyrelsen

© Skolöverstyrelsen och
Liber Utbildningsförlaget

ISBN 91-40-71319-9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Liber Tryck Stockholm 1984 345355

INNEHÅLL

TIMPLAN 6

MÅL 8

HUVUDMOMENT 8

Svenska 8

Arbetslivsorientering 9

Idrott 10

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 11

Delmoment 11

1. Gasskärning 13

2. Metallbågs svetsning 15

3. Svetsmekanisering 19

4. Plåtbearbetning 21

5. Böckning – Riktning 31

6. Montering 33

7. Ritningsläsning – plåtutbredning 35

8. Arbetsberedning – plåt 36

9. Tillämpning plåt- och svetsarbete 37

10. Numerisk styrning 38

Tvåårig verkstadsteknisk linje (Ve)

Ämne	Antal veckotimmar		
	Årskurs 1	Årskurs 2	
		Gren Vm, Pm	Gren Jb
Svenska	4	3	3
Arbetslivsorientering	1	1	1
Verkstadsteknik ¹⁾	30-27	32	32
Idrott	2	2	2
Timme till förfogande	1	-	-
Engelska B- eller C-språk Religionskunskap Psykologi Samhällskunskap Konsumentkunskap Matematik Bild eller musik	2) ≤ 3		
Summa		38	38

1) Verkstadsteknik innefattar arbetsteknik och fackteori enligt följande (tidsangivelsen för fackteori är riktpunkt i den mån fackteorin icke enligt SÖ:s anvisningar helt eller delvis integreras med arbetsteknik).

Arbetsteknik	25-22	28	23
Fackteori	5	4	9

Undervisningen i arbetsteknik i årskurs 2 på varianten för grovplåt i grenen för plåt- och svetsmekaniker samt i gren för järnbruksyrken bedrivs som inbyggd utbildning.

Vm = verkstadsmekaniker
Pm = plåt- och svetsmekaniker
Jb = järnbruksyrken

Klass som är sammansatt av elever från två årskurser får delas i årskursgrupper under högst fem veckotimmar i fackteori.

2) Inom ramen av tre veckotimmar kan en elev välja ett av dessa ämnen enligt timplanen och kursplanen för ämnet på tvåårig ekonomisk, social eller teknisk linje.

Verkstadsteknik

VERKSTADSTEKNISK LINJE

- MÅL** Eleven skall genom undervisningen i verkstadsteknik
- inhämta kunskaper om förekommande maskiner och material samt om olika vid arbetsprocesserna använda utrustningar, verktyg och mätdon,
 - skaffa sig grundläggande färdighet att utföra olika arbetsuppgifter,
 - utveckla förmågan att rätt använda och tolka informationer och data i anvisningar, instruktioner, ritningar, tabeller o dyl,
 - förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning,
 - utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala förhållanden på arbetsplatsen samt
 - förvärva insikt om yrkes- och arbetsförhållandens föränderlighet.

HUVUDMOMENT

- Maskiner och verktyg.
- Material.
- Mätdon och mätmetoder.
- Verkstadsmekaniska arbeten.
- Plåt- och svetsarbeten.
- Arbetsplatsens miljöfrågor.

Svenska

- MÅL** Undervisningen i svenska skall ge eleverna vidgade kunskaper om språket och litteraturen och utveckla deras förmåga att använda språket. Detta skall ske i sådana former och med sådant undervisningsstoff att elevernas personliga utveckling främjas och att de förbereds för såväl fortsatta studier som kommande samhälls- och yrkesliv.

Eleverna skall alltmer självständigt och i meningsfulla sammanhang arbeta med olika språkliga uttrycksformer för att lära känna, bedöma och bruka språket och litteraturen som medel för information, påverkan, kontakt och konstnärligt skapande.

Detta innebär

att eleverna genom att själva pröva och använda skilda uttrycksformer i tal och skrift får sådana kunskaper och färdigheter att de med säkerhet och tilltro till egen förmåga kan redovisa sakförhållanden och uttrycka tankar, åsikter och känslor,

att eleverna genom att diskutera och studera språkets roll och funktioner, också i dess sociala, geografiska och historiska varianter, får kunskaper om språkets bruk och byggnad och därmed förutsättningar att ta ställning i språkfrågor,

att eleverna genom att studera nyare och äldre litteratur, från vår egen och andra kulturkretsar, får insikt i att litteraturen ger kunskap om människor, miljöer och problem, blir medvetna om tradition och förnyelse i kulturen och därigenom också bättre förstår sig själva och sin omvärld.

Inom ämnet svenska skall eleverna också utveckla sina kunskaper om de nordiska grannländernas språk och litteratur.

HUVUDMOMENT

Muntlig och skriftlig framställning

Språkets bruk och byggnad

Litteraturstudium

Arbetslivsorientering

MÅL Eleven skall genom undervisningen i arbetslivsorientering stimuleras till ett personligt engagemang i arbetslivsfrågor samt skaffa sig kunskap om

arbetets värde i sig och dess betydelse för individens utveckling, social gemenskap, jämställdhet och ökad välfärd,

olika sätt att medverka till utveckling av samhälle och arbetsliv i en demokrati,

utbildnings- och arbetsmarknadspolitiska mål och medel, bl a sådana som gäller sysselsättning och insatser för grupper med särskilda svårigheter på arbetsmarknaden,

företagets/institutionens allmänna villkor och beroende av samverkan med myndigheter och organisationer,

arbetsgivar- och arbetstagarorganisationernas roll i arbetslivet samt deras syn på frågor som rör samhälle och arbetsliv samt stimuleras till att engagera sig i fackligt och politiskt arbete,

arbetsmiljöns betydelse för säkerhet och arbetstillfredsställelse och särskilt om hur arbetet och arbetsmiljön kan och bör anpassas till individens behov och förutsättningar samt stimuleras till att genom egna insatser med stöd av gällande lagar och avtal medverka till en god arbetsmiljö,

hur arbetet kan organiseras för att uppfylla krav på samordning av olika mål, teknik, administration, medbestämmande, arbetsmotivation, arbetstillfredsställelse och produktion,

företagets eller institutionens uppbyggnad för att förstå behovet av och innebörden i olika organisatoriska och administrativa funktioner,

betydelsen av ekonomi på arbetsplatsen såväl företags- som produktionstekniska frågor samt stimuleras att i sin yrkesutövning engagera sig i ekonomiska frågor,

olika löneformer och deras effekter på arbetets utförande, riskerna i arbetet och medinflytande,

innebörden i och tillämpningen av lagar och avtal som reglerar förhållandena i arbetslivet samt stimuleras att engagera sig i frågor som gäller arbetets villkor i övrigt,

arbetsförmedlingens uppgifter och hur man söker anställning samt

olika anställningsformer.

HUVUDMOMENT

- Arbetet.
- Arbetsmiljön.
- Arbetsplatsens organisation.
- Ekonomi.
- Arbetsmarknaden.
- Samhällsfrågor.
- Samhällsaspekter på datoranvändningen.
- Anställningen.

Idrott

MÅL Eleven skall genom undervisningen i idrott

skaffa sig rekreation, god kondition och allsidig träning av rörelseapparaten,

inhämta kunskap om och färdighet i arbetsteknik,

förvärva förståelse och intresse för fysisk aktivitet samt

uppöva samarbetsvilja och organisationsförmåga.

HUVUDMOMENT

- Gymnastik.
- Dans.
- Bollspel.
- Fri idrott.
- Orientering.
- Skridskoåkning.
- Simning.
- Arbetsteknik.
- Funktionär- och ledarskap, organisationskunskap.
- Teori.

KOMMENTARER TILL KURSPLAN

VERKSTADSTEKNIK, årskurs 2, gren för plåt- och svetsmekaniker, variant för grovplåt

Delmoment	Rikttider
1 Gasskärning	30
2 Metallbågsvetsning	260
3 Svetsmekanisering	90
4 Plåtbearbetning	170
5 Bockning - Riktning	55
6 Montering	145
7 Ritningsläsning - plåtutbredning	40
8 Arbetsberedning - plåt	40
9 Tillämpning plåt- och svetsarbete	405
10 Numerisk styrning	45

Allmänna synpunkter

Innehållet i ämnet har strukturerats så att årskurs 2 utgör andra etappen i en tvåårig grundläggande utbildning. Huvudmomenten ger översikt och orientering beträffande ämnets totala omfattning inom linjen. I delmomenten utvecklas för varje årskurs ämnesinnehållet närmare.

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för arbetsteknik och fackteori enligt timplanen. Vid planering måste tidsbortfall för helger, lov- dagar o d beaktas. Viss omfördelning av angiven rikttid mellan och inom de olika delmomenten kan erfordras vid det praktiska genomförandet, bl a beroende på elevernas varierande förkunskaper, tillgången på materiel och på andra lokala förhållanden

Undervisningen i arbetsteknik förläggs till företag utanför skolan (inbyggd utbildning).

För undervisning som är förlagd till arbetsställe utanför skolan får de på arbetsstället gällande arbetstiderna tillämpas. I fråga om undervisning som förläggs till arbetsställe utanför skolan gäller vidare, att den kommunala skolstyrelsen får besluta att arbetsvecka ges annan längd än vad som följer av timplanens bestämmelser om antalet veckotimmar. SÖ rekommenderar skolstyrelserna att träffa sådana uppgörelser med företag till vilket inbyggd utbildning förläggs, att anpassningen till företagets arbetstider sker så smidigt som möjligt.

Samverkan med företag ställer särskilda krav på planering och uppföljning. I de fall arbetsmarknadens parter träffat avtal som berör utbildningen måste detta givetvis uppmärksammas. Undervisningen måste därför planeras och organiseras så att den går att inordna i företagets verksamhet.

De övningsuppgifter inom arbetstekniken som eleverna genomför vid företaget skall representera de olika delmomentens innehåll.

De olika arbetsställena inom företaget är att betrakta som studieplatser, där varje elev efter förplanerat schema får cirkulera från plats till plats och successivt, enligt samma princip som under första året, bygga upp sina kunskaper och färdigheter. Detta kräver en noggrann uppgifts- och tidsredovisning för varje elev.

På samma sätt som inom arbetstekniken bör fackteori inom respektive delmoment från en bred orientering byggas upp i flera varv med ökande svårighetsgrad. Detta är särskilt viktigt eftersom man knappast kan räkna med att eleverna vid de berörda företagen kan föreläggas exakt samma uppgifter.

Studietekniken måste ägnas särskild uppmärksamhet och anpassas till de olika kursavsnitten. Stora krav måste ställas på självverksamhet, arbetsplanering och ordning, vilket är av största betydelse för elevernas utveckling inom yrket.

Eleverna bör genom skolans försorg i olika sammanhang stimuleras att utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala förhållanden på arbetsplatsen samt att komma till insikt om yrkes- och arbetsförhållandens föränderlighet på arbetsmarknaden. Frågan om solidaritet och jämställdhet måste särskilt beaktas.

Skydds- och miljöfrågor samt frågan om energihushållning behandlas särskilt inom flera delmoment. Utbildningens karaktär och innehåll kräver dock att frågorna beaktas i alla sammanhang där de har aktualitet och anknytning.

Eleverna skall informeras om den teknik som tillämpas när ritningar, konstruktionsdetaljer, beräkningar etc utförs med hjälp av datorer. Informationen som bör begränsas till de områden som eleverna kommer i kontakt med under utbildningstiden, kan lämpligen genomföras som studiebesök på konstruktionskontor eller institution om den egna skolan saknar den utrustning som erfordras.

DELMOMENT	RIKTTIDER	Sida
1 Gasskärning	30	
1.1 Skärutrustningar		
1.2 Manövrering		
1.3 Skärövningar		
1.4 Material		
1.5 Säkerhet		

Syfte och innehåll

Kommentarer

1 Gasskärning

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig vidgad kunskap om skärutrustningar med tillbehör,

skaffa sig ökad färdighet i gasskärning samt

inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter vid gasskärning och lära sig tillämpa dessa.

1.1 Skärutrustningar

Orientering om gascentraler och kallförgasare för oxygen

Svetsbrännare, handskärbrännare, kombinerade svets- och skärbrännare, portabel skärmaskin, konstruktion och användningsområden

Munstycken, skärstöd, rensnålar, skärbord och övriga tillbehör

Orientering om utrustningar för plasma- och pulverskärning och om stationära skärmaskiner

Skötsel och vård av svets- och skärutrustningar

Det är viktigt att eleverna har god kännedom om olika typer av utrustningar, deras konstruktion och användningsområden. De måste också känna till olika typer av kopplingar och veta hur uppkoppling, skötsel och vård sker.

1.2 Manövrering

Koppling av regulatorer, slangar, svets- och skärbrännare

Inställning och reglering av gasstryck på regulatorerna

Handhavande av brännare samt manövrering av skärmaskin, byten av munstycken, inställning av skärvinklar, skäranordningar och skärhastigheter

Ge eleverna en grundläggande orientering om apparatur och metoder. Orienteringen bör i huvudsak förläggas till en studieplats med hela elevgruppen samlad. Manövreringen kan då praktiskt demonstreras.

Betona särskilt de risker som föreligger vid felmontering eller felaktigt handhavande.

1.3 Skärövningar

Rakskärning av plåt och profilmaterial med handskärbrännare efter rits och med styrning

Figurskärning av plåt med handskärbrännare och portabel skärmaskin efter rits och med cirkelskäranordning

Skärning av små hål med rak skärintsats och hålskäranordning i plåt och balk

Avskärning av rör, rakt och i vinkel samt upptagning av hål i rör

Fogberedning

Gasmejsling av svetsar

Lär eleverna att okulärt granska skärnittets utseende för bedömning av eventuella fel och deras orsaker.

Kontrollera regelbundet att påkallade skyddsåtgärder vidtagits och att eleverna vet vilka åtgärder som måste vidtas vid bakeld.

1.4 Material

Olika materials skärbarhet med acetylen-oxygen

Material, skärbara under vissa betingelser, t ex medelst pulver- eller plasmaskärning

Varje elev bör känna till vilka krav ett material skall fylla för att vara skärbart med acetylen-oxygenlåga. Orientera eleverna om vilka dessa krav är.

1.5 Säkerhet

Bränn-, bränd-, explosions- och förgiftningsrisker

Poängtera nödvändigheten av att skyddsglasögon alltid används vid gasskärning både som skydd mot strålning och som skydd mot sprut eller stänk.

Det är av största vikt att eleverna har goda kunskaper om de allmänna säkerhetsföreskrifter som gäller vid svetsning och skärning och vet vilka skyddsåtgärder som skall vidtas i samband med dessa arbeten.

DELMOMENT	RIKTTIDER
2 Metallbågsvetsning	260
2.1 Strömkällor och svetstillbehör	
2.2 Manövrering	
2.3 Svetsteknik	
2.4 Ritningar	
2.5 Material	
2.6 Säkerhet	

Syfte och innehåll	Kommentarer
--------------------	-------------

2 Metallbågsvetsning	
----------------------	--

Eleven skall genom sina studier

vidga sin kunskap om maskiner och tillbehör,

skaffa sig ökad färdighet i metallbågsvetsning samt

inhämta ytterligare kännedom om säkerhetskrav.

2.1 Strömkällor och svetstillbehör	
------------------------------------	--

Olika strömkällor såsom omformare, transformatorer, likriktare, motor-drivna generatorer, deras byggnad, konstruktion och användningsområden

Svetstillbehör

Underhåll och utbyte av kablar, elektrodhållare och godsklämmor

Förvaring och vård av elektroder

2.2 Manövrering	
-----------------	--

In- och urkoppling av primärströmmen
 Manövrering av strömkällorna
 Uppkoppling av svetskrets
 Orientering om inställning av rullbockar, svetslägghållare samt olika typer av runddrivningsanordningar

I samband med undervisningen om strömkällor bör vissa eltekniska grundbegrepp klargöras för att eleverna skall förstå behovet av rätt dimensionerade och väl anslutna ledningar.

Framhåll för eleverna att de kan medverka till att hålla elektrodkostnaderna nere genom att följa elektrod tillverkarnas rekommendationer men också - med tanke på det ömtåliga elektrodhiljet - genom en allmän försiktighet vid handhavandet.

Visa eleverna hur strömkällorna är koplade för aktuell spänning och framhåll vikten av kontroll före inkopplingen på nätet.

Syfte och innehåll	Kommentarer
2.3 Svetsteknik	
Svetsning av olegerade stål, I-fog, olika kälfogar, V-fog och X-fog, horisontal- och vertikalläge	Övningarna skall bygga vidare på kunskaperna från årskurs 1.
Uppmejsling av rotsidan av I-, V- och X-svetsar samt eftersvetsning	Visa hur man med hjälp av lägeställare, rullbockar och ibland provisoriska anordningar kan inställa arbetsobjektet så, att svetslägena blir horisontella och därmed enklare och snabbare.
Underuppsvetsning, olegerade stål, I-fog, kälfogar och V-fog	
Svetsning i I-fog och V-fog av längd- och rundskarvar på rör och trummor, horisontal- och vertikalläge	Vissa av de kunskaper, som de uppräknade övningsmomenten skall ge kan inte ytterligare befästas vid kommande tillämningsövningar. Detta gäller t ex gjutjärns- och hårdsvetsning. Det är därför viktigt att alla elever i samband med genomgången av detta avsnitt om svetssteknik bereds möjligheter att effektivt träna sådana arbetsmoment.
Svetsning av rör mot plåt, olika lägen	
Svetsning av varierande profilmaterial i olika fogar och lägen	
Svetsning i I-fog, kälfogar och V-fog av rostfritt stål och lättmetaller, horisontal- och vertikalläge	Kontrollera att eleverna från grunden arbetar in rätt metodik samt att de själva försöker ge akt på eventuella fel, t ex porer, smältdiken o d, tar lärdom av dessa fel och rättar till dem vid nästa övning.
Svetsning på kallt respektive varmt gjutjärn, horisontalläge	
Hårdsvetsning med hårdsvetselektroder, horisontalläge	Påvisa att dålig genomsvets, slagginneslutningar och porer ger försämrade hållfasthetsvärden.
Svetsning med inträngnings- och högutbyteselettroder	Lär eleverna att även vid de enklaste svetsövningar eftersträva att hålla givna a-mått.
Provsvetsning enligt Svensk Standard, SS 065201 för svetsarprovning - horisontalläge, vertikalläge stående och liggande, underuppläge. Material SS 1312	
Båg- och bågasskärning Tillämpningsövningar	
2.4 Ritningar	
Symboler för olika svetsmetoder Svetsbeteckningar Orientering om svestetekniska standarder	De i årskurs 1 inhämtade kunskaperna i ritningsläsning behöver ytterligare befästas. Det går att undvika tidsödande och kostsamma misstag i det kommande svetsarbetet om eleverna har goda kunskaper om de svetsymboler och svetsbeteckningar som de kommer att återfinna på arbetsritningarna.

Syfte och innehåll	Kommentarer
2.5 Material	
Olika typer av elektroder med avseende på höljjet, sura och basiska elektroder och rutilelektroder	Eleverna kommer i sin yrkesutövning att ställas inför kravet att välja elektrod för skilda arbetsobjekt, varför det är av vikt att de får pröva flera sorters elektroder och får kunskap om deras speciella egenskaper.
Högutbyteselektroder	
Inträngningselektroder	Eleverna bör övas att ur elektrodkataloger välja lämplig elektrod med hänsyn till grundmaterialet, ävensom att avpassa strömstyrka efter elektrod, tjocklek, spaltöppning och svetsläge.
Olika typer av specialelektroder för svetsning av legerade stål och icke-järnmetaller	
Stålets egenskaper vad beträffar svetsbarhet	Låt eleverna göra dragprov på någon av sina svetsade provbitar samt beräkna draghållfasthet och förlängning av erhållna värden. Diskutera resultatet.
Gjutjärn och aducerjärn, deras egenskaper i samband med svetsning	
Koppar med legeringar, lättmetaller - valsade såväl som gjutna - deras egenskaper och svetsbarhet	
Sambandet mellan struktur och svets-hastighet vid svetsning av hårdbara stål	
Kolstålets omvandlingar vid uppvärmning och avsvälning	
Elektrodmateriallets inverkan på grundmaterialet vid svetsning	
Materialprovning i samband med svetsning	
2.6 Säkerhet	
Kläm-, bränn-, strål- och elskador	Det är av största vikt att kontinuerligt kontrollera att eleverna följer givna skyddsföreskrifter och att de vidtar de skyddsåtgärder som är befogade i olika sammanhang.
Explosions-, brand- och förgiftningsrisker	
Olika skyddsåtgärder, hur de skall tillämpas	Gör klart för dem att risk för brand och brännskador föreligger vid allt svetsningsarbete.
Hållfasthetskrav på svetsade konstruktioner	Gå igenom de elektriska säkerhetsföreskrifter som berör svetsningen och framhåll att eventuella fel och brister i den elektriska materielen omedelbart måste rapporteras och avhjälpas.

Om det förekommer svetsövningar av behållare, bl a sådana med plana sidor, så kallade kuber, skall eventuellt prov av tätheten utföras med vatten. Täthetsprovet får under inga förhållanden utföras genom anslutning av tryckluftsledning till behållarna. Viss olycksfallsrisk kan även föreligga då gastäta kärl utsätts för stora temperaturvariationer, exempelvis vid nedsmältning i samband med skrotning. Behållarna (kuberna) skall därför alltid förses med hål i en av väggarna före sammansvetsningen, även om prov inte skall utföras.

DELMOMENT	RIKTTIDER
3 Svetsmekanisering	90
3.1 Svetsutrustningar	
3.2 Manövrering	
3.3 Svetsteknik	
3.4 Säkerhet	

Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>3 Svetsmekanisering</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskap om maskiner och tillbehör för svetsmekanisering,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet i svetsning med svetsautomater samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>3.1 Svetsutrustningar</p> <p>Strömkällor för olika svetsmetoder</p> <p>Svetsautomater</p> <p>Skyddsgaser, gasapparater och gasautomatik</p> <p>Kylanläggningar</p> <p>Olika typer av elektrodhållare och svetspistoler</p> <p>Olika typer av elektroder, svets-tråd, svetspulver och skyddsgaser</p> <p>Trådmatarverk, elektroder</p> <p>Svetsfixturer, lägeställare och svetskranar</p> <p>Övrig svetsutrustning</p> <p>Vård och underhåll av svetsutrustningar</p>	<p>Klargör för eleverna vad beteckningarna för de olika svetsmetoderna betyder och orientera översiktligt om metodernas användningsområden.</p> <p>Eleverna bör beredas tillfälle att få närmare kännedom om allmänt förekommande svetsapparaturer.</p> <p>Framhåll för eleverna att svetsresultatet ofta beror på i vilket skick den utrustning man använder befinner sig. För ett gott resultat fordras en noggrann vård av utrustningen. Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt gasautomatik och trådmattning.</p>

Syfte och innehåll

Kommentarer

3.2 Manövrering

Inkoppling och reglering av strömkällor, trådmätning, skyddsgas och svetspulver

Belys med utgångspunkt från eventuellt befintlig svetsautomatik hur svetsningen kan rationaliseras och effektiviseras.

Inställning av svetsmanipulatorer

3.3 Svetsteknik

Tillämpningsövningar:

maskinell pulverbågsvetsning
gasbågsvetsning
elektroslaggsvetsning
fogberedning

Förekommer speciella behov av svetsutbildning inom företaget kan övningarna tillrättaläggas efter dessa.

3.4 Säkerhet

Kläm-, bränn-, strål- och elskador

Ljusbågen vid gasbågsvetsning är mycket intensiv, varför riskerna för strålnings- och brännskador särskilt skall uppmärksammas.

Explosions-, brand- och förgiftningsrisker

Olika skyddsåtgärder, hur de skall tillämpas

DELMOMENT	RIKTTIDER
4 Plåtbearbetning i maskiner	170
4.1 Saxar	
4.2 Rundmaskin	
4.3 Kantmaskin	
4.4 Kantpress	
4.5 Universell plåtbearbetningsmaskin	
4.6 Borrmaskin	
4.7 Rörbockmaskin	
4.8 Profilbockmaskin	
4.9 Slipmaskin	
4.10 Ritningar	
4.11 Material	
4.12 Säkerhet	

Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>4 Plåtbearbetning i maskiner</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om maskiner och tillbehör för plåtbearbetning,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i bearbetning av tunn- och mediumplåt samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>4.1 Saxar</p> <p>Orientering om olika typer av grad-saxar</p> <p>Profilstångsax: konstruktion, verktyg och tillbehör</p> <p>Stativ, bord, saxskär, tillhållare och anslag</p> <p>Drivning och koppling</p> <p>Maskinvård</p>	<p>Ge eleverna en kort orientering om de maskiner och verktyg som disponeras inom företaget. Gör samtidigt klart för dem vilka maskiner som med tanke på risker för skador och olycksfall inte får utnyttjas förrän vissa grundkunskaper inhämtats.</p> <p>Ge eleverna en översiktlig orientering om olika typer av maskiner för plåtbearbetning. Gå mer detaljerat igenom</p>

4.1.1 Manövrering

Inställning och justering av grad-
saxens saxskärspel, bakre anslag,
skalor, gränslägen, plåttillhållare,
klippvinkel och vinkelanslag

Manövrering av profilstångsaxens
strömställare och kopplingsanordning

Inställning och justering av profil-
stångsaxens saxskär, tillhållare
och anslag

4.1.2 Klippning (gradsax)

Klippning i gradsax av plåt i varie-
rande format, tjocklekar och kvali-
teter:

efter rits,
mot främre och bakre anslag,
mot vinkelanslag,
av strimlor samt
mot snedställt anslag

Renklippning i gradsax av plåt med
större längd än saxen med utnyttjan-
de av gapdjupet i stativsidorna

Klippning i profilstångsax:

efter rits och mot anslag av platt-,
vinkel-, rund- och fyrkantstänger

de maskiner som finns inom företaget
och som eleverna kommer i direkt kon-
takt med under sin utbildning.

Använd maskintillverkarnas instruktio-
ner för att ge eleverna kunskaper om
maskinernas byggnad och funktion samt
om benämningarna på de viktigaste de-
taljerna.

Klargör för eleverna att största tillåt-
na materialtjocklek, som finns angiven
på saxen, inte får överskridas.

Eleverna bör göra beräkningar av skär-
krafter i samband med klippning.

Eleverna skall själva kunna byta sax-
skär samt ställa in spelet efter den
aktuella materialtjockleken.

Klippövningarna i gradsax skall göras
i främst olegerad stålplåt men även i
rostfritt stål, aluminium, koppar, mäs-
sing och ytbelagda plåtar, i det senare
fallet för att ge eleverna kunskaper om
de speciella svårigheter som finns vid
klippning av sådana material.

Övningarna bör utformas så att elever-
na bereds tillfälle att utnyttja maski-
nernas alla möjligheter.

Poängtera de speciella olycksfallsris-
ker som föreligger vid klippning.

Syfte och innehåll	Kommentarer
4.2 Rundmaskin	
Maskinöversikt, verktyg och tillbehör	Gör klart för eleverna att maskinerna inte får överbelastas och inte utnyttjas för grövre materialdimensioner än som finns angivna på maskinerna.
Olika typer av rundmaskiner	
Manövrering av förbockningsanordning	Ägna särskild uppmärksamhet åt sådana anordningar för nödstopp som skall användas när risk för olycksfall föreligger.
Inställning och justering av valsar, konbockningsanordning, skalor och justerskruvar	
Maskinvård	
4.2.1 Rundbockning	
Förbockning av cylindrar och konor över vals med slagverktyg, med förbockningsanordning i maskin, i kantmaskin och i kantpress	Eleverna skall själva kunna göra beräkningar av erforderligt materialformat för en viss given arbetsuppgift.
Rundbockning av cylindrar i varierande material, tjocklekar, diametrar och längder	För att eleverna skall få tillräcklig övning i speciellt bedömningen av erforderlig förbockning är det nödvändigt att ha tillgång till olika slag av övningsobjekt.
Rundbockning av konor av varierande material, tjocklekar, diametrar och konocitet med styrning dels för hand, dels mot styrrulle	
Planvalsning av plåt	
4.3 Kantmaskin	
Orientering om olika typer av kantmaskiner	Det är viktigt att varje elev har kännedom om hur maskinens prismor inställs och justeras i förhållande till plåttjocklek och den bockningsradie man eftersträvar. Övningarna skall läggas så att denna kännedom förvärvas.
Inställning och justering av prismor, anslag, skenor och skalor	
Maskinvård	
4.3.1 Kantbockning	
Bockning till varierande profiler i olika tjocklekar och material, efter rits och mot ställskena	Framhåll för eleverna betydelsen av en riktig arbetsplanering och vikten av att man innan arbetet påbörjas gör klart för sig i vilken ordning t ex bockningsföljden på ett arbetsstycke med mer än en bock skall komma.
Bockning till olika radier med hjälp av axlar och rör	
Bockning till viss vinkel mot vinkelanslag	Låt eleverna redogöra för den tänkta operationsgången, diskutera olika alternativ.
Strålning till konor och övergångar	

Låt eleverna göra beräkningar av ämnesdimensioner med hänsyn tagen till plåttjocklek, radie och antal bockar.

4.4 Kantpress

Orientering av mekaniska och hydrauliska kantpressar, deras byggnad, konstruktion och användningsområden

Eleverna har inte tidigare haft tillfälle att studera och använda kantpressen. Det är därför viktigt att de fackteoretiska genomgångarna samordnas med direkta iakttagelser av maskinens konstruktion och arbetssätt.

Genomgång av befintlig kantpress

Stativ, över- och underbalk

Ge eleverna en orientering om den principiella skillnaden mellan mekaniska och hydrauliska kantpressar, diskutera fördelar och nackdelar med olika konstruktioner.

Drivanordning med koppling och justeringar

Anslag och uppläggningsarmar

Verktygsfästen med spännskruvar, klämbäckar, verktygsmellanlägg, över- och underverktyg

Olika typer av standardverktyg, stämplor och dynor

Olika typer av stans- och klippverktyg

Orientering om specialverktyg som kan användas i kantpress

Maskinvård

4.4.1 Manövrering

Manövrering av huvudströmställare och kopplingsanordning

Orientera eleverna om kantpressens praktiska användning, utrustning och injustering.

Inställning och justering av anslag och uppläggningsarmar

Kantpressade detaljer framställs ibland i ganska små serier och till och med styckevis. Det är viktigt att eleverna får goda kunskaper i uppsättning och riggning av verktyg för varierande arbetsoperationer. Påvisa betydelsen av att verktygen blir noggrant centrerade.

Uppsättning och injustering av stämplor och dynor för kantbockning

Justering av slaglängd eller presstryck

Ge eleverna en orientering med exempel på olika specialverktyg för skilda uppgifter.

Riggning av stansar, dynor och klippverktyg för enklare serier av stans- och klippoperationer

Snedställning av balk för konbockning

Syfte och innehåll	Kommentarer
4.4.2 Arbetsoperationer	
Kantpressning av olika plåtmaterial i skilda tjocklekar och längder till varierande profiler	Eleverna skall i samband med plåtbearbetning i maskiner tolka arbetsritningar och med ledning av dem avpassa den krävda måttnoggrannheten.
Luftböckning, dynformning och präglning	Det är av största vikt att eleverna får lära sig att rätt utnyttja kantpressens möjligheter och kapacitet, varför det måste vara stora variationer på arbetsobjekten. Låt eleverna diskutera alternativa lösningar samt själva komma med förslag.
Böckning till olika radier med radieverktyg och gummidyna	Press- och stanskrafter skall beräknas till vissa arbetsoperationer. Lär eleverna använda hjälptabeller och diagram för snabba överslagsberäkningar.
Böckning till olika typer av falsar och omslag	Varje elev måste grundligt och systematiskt bygga upp sina kunskaper. Denna möjlighet kan sällan erbjudas enbart genom arbeten ur produktionen. Därför måste särskilda övningsobjekt tillgripas. En förhållandevis stor del av undervisningen måste ägnas åt demonstrationer och principdiskussioner.
Böckning till lådor med hjälp av skålvärktyg	
Böckning till rör, rörhalvor, trummor, konor och övergångar	
Klippning av hörn med klippningsverktyg	
Hålstansning av mindre hålserier med stansverktyg av bygeltyp	
4.5 Universell plåtbearbetningsmaskin	
Orientering om olika typer av maskiner, deras byggnad, konstruktion och arbetsområden	Orientera om olika typer av excenter-saxar och deras användningsområden. Gå speciellt igenom den vid skolan befintliga maskinens uppbyggnad och konstruktion och lär eleverna benämningarna på de väsentligaste delarna och tillbehören. Redogör för maskinens kapacitet och användningsområden. Visa hur klippstålen slipas och injusteras.
Genomgång av befintlig maskin	
Stativ, drivanordning och verktygsfästen	
Rak-, rund- och spårklippningsstål	
Sicknings-, nibblings-, gäl-, kupnings-, kantviknings- och kantrundningsverktyg	
Centralblock, gejdrar, rakklippnings- och rundklippningsanordningar	
Maskinvård	

Syfte och innehåll	Kommentarer
4.5.1 Manövrering	
Manövrering av strömställare, inställning av slaghastighet och slaglängd	Betona särskilt att en noggrann inställning av klippstål och verktyg underlättar den efterföljande arbetsoperationen.
Byte och inställning av klippstål	
Uppsättning och inställning av olika specialverktyg	
Justering av gejdrrar	
Montering och inställning av rak- och rundklipningsanordning	
4.5.2 Arbetsoperationer	
Rakklippning på fri hand efter rits samt mot rakklipningslinjal	Övningarna i de mindre frekventa momenten t ex gälning, kupning, joggling m m bör inte ges för stor omfattning utan bör koncentreras till sådana moment som mera allmänt förekommer inom verkstadsindustrin. Eleverna behöver dock känna till alla de olika arbetsoperationerna.
Rundklippning på fri hand efter rits samt med centrumaordning	
Figurklippning efter rits	
Nibbling med rakklipningslinjal och med centrumaordning	
Gälning, kupning, spårklippning, joggling, sickning, kantvikning och kantrundning	
4.6 Borrmaskin	
Orientering om olika typer av borrar-maskiner	Eleverna bör känna till de olika maskindelarnas benämning och funktion.
Genomgång av radialborrmaskin	
Stativ med pelare, radialarm och fotplatta	
Borrhuvud med motor, växellåda, borrar-spindel och borrar-chuckar	
Bord och fastspänningsanordningar	
Kylvätskeanläggning och övriga tillbehör	
Maskinvård	

Syfte och innehåll	Kommentarer
4.6.1 Manövrering	
Manövrering av maskinens strömställare	Poängtera betydelsen från skyddssynpunkt av rätt metodik vid fastspänning av verktyg och arbetsstycken. Visa olika alternativ och diskutera med eleverna lämpligheten av val i ena eller andra riktningen.
Växling och inställning av varvtal	
Höjning, sänkning och låsning av bord, borrhuvud och radialarm	
In- och urkoppling av matningsrörelser	
Uppsättning och nedtagning av chuckar och skärverktyg	
Fastspänning av arbetsstycken	
Manövrering av kylvätskeanordningar	
4.6.2 Borrning och gängning	
Borrning av genomgående hål för skruv och nit i plåt och profilmaterial	Eleverna måste känna till hur man väljer borrdimensioner dels för gängning vid olika gängsystem, dels för cylindrisk och konisk brotschning.
Borrning av bottenhål	
Koniska och cylindriska försänkningar	För att erhålla träning i att lösa uppgifter på egen hand bör eleverna hämta data om de olika gängsystemen från tabeller och handböcker.
Brotschning av koniska och cylindriska hål	
Gängning med tapp och gängapparat	Övningarna bör vara utformade så, att de lär eleverna att utföra borrningen med iakttagande av kraven på toleransgivna inbördes hålavstånd.
Användning av hålskärare	
4.7 Rörbockmaskin	
Översikt av rörbockningsverktyg, tillbehör och hjälpmedel	Belys med utgångspunkt från skolans maskin de olika hjälpmedlens användningsområden. Orientera även eleverna om andra typer av maskiner med hjälp av planscher, bildband, film och eventuellt studiebesök.
Orientering om olika rörbockmaskiner	
Handhavande och skötsel av befintlig rörbockmaskin, byten och inställning av böjblock, övriga hjälpverktyg vid kallbockning av rör	
Uppvärmningsanordningar och hjälpverktyg vid varmbockning av rör	

4.7.1 Rörbockning

Orientering om olika rörbockningsmetoder

Kallbockning i rörbockmaskin av rör i olika diametrar till varierande radier och modeller

Kallbockning av tunnväggiga rör med hjälp av spiralfjäder

Varmbockning av rör efter sandfyllning samt med s k värmevulst

4.8 Profilbockmaskin

Översikt av maskiner, verktyg, tillbehör och hjälpmedel

Användandet av profilbockmaskin, byten och inställning av böjblock

Manövrering av profilrundmaskin, inställning av valsar samt byten av valsar

Maskinvård

4.8.1 Profilbockning

Bockning i profilbockmaskin av platt-, vinkel-, rund- och fyrkantstänger av olika dimensioner till varierande former

Rundbockning av T-, vinkel- och plattstänger av olika dimensioner till varierande radier och former

4.9 Slipmaskin

Orientering om olika typer av slipmaskiner, verktyg och tillbehör

Manövrering av slipmaskiner, inställning och justering av slipstöd, montering och provkörning av slipskivor

Övningarna i rörbockning kan göras ganska begränsade. Eleverna bör emellertid få klart för sig hur arbetsuppgifterna utförs. Vissa arbetsmoment bör kunna demonstreras för hela elevgruppen, varvid valet av verktyg och metod tas upp till diskussion.

Gå igenom vilka profilmaterial som kan bockas i maskiner som finns vid skolan. Lär eleverna att beakta vad som i fråga om kapacitet beträffande materialdimension och minsta bockningsradie är föreskriven på maskinskytarna.

Av platt- och vinkelstångsmaterial kan lämpligen runda och rektangulära flänsar tillverkas för användning i samband med andra övningsobjekt.

Det är angeläget att eleverna får göra beräkningar av de avdrag och tillägg för tjocklekar, radier, vinklar och antal bockar som behövs för att detaljen skall få rätt dimension efter bockningen.

Eleverna skall lära sig metoderna för beräkning av skärdata och tillåtna periferihastigheter för slipskivor med olika slip- och bindemedel, detta även för handslipmaskiner.

Huvudvikten bör läggas på beräkning av tillåtna periferihastigheter. Använd

Syfte och innehåll	Kommentarer
Handslipmaskiner	slipmedelfabrikanternas kataloger och handböcker som hjälpmedel för eleverna vid val av slipskivor för skilda slipändamål.
Maskinvård	
4.9.1 Slipning	
Skrotslipning av plåt och profilmaterial i form av gasskurna och klippta detaljer	Skrotslipning innebär en stor avverkning men i regel ställs låga krav på ytfinheten. Eleverna skall lära sig att valet av slipskivor görs med hänsyn till detta.
Slipning av svetsfogar och svetsar	
Skärpning av borrar och mejslar	Vid all slipning skall gällande skydds-föreskrifter följas. Poängtera vikten av att använda skyddsanordningar och personlig skyddsutrustning.
Slipning av körnare, ritsnålar och skruvmejslar	
Slipning med handslipmaskin	Skärvinklarnas betydelse vid slipning av borr skall poängteras.
4.10 Ritningar	
Toleranser	Eleverna skall fördjupa sina kunskaper i och sin kännedom om ritteknik och ritningar, symboler, standardisering och förenklat ritsätt.
Ritningsläsning	
Standardisering Förenklat ritsätt Särskilda markeringar Måttuppgifter och allmänna symboler	
4.11 Material	
Materialens olika egenskaper med avseende på skärande och plastisk bearbetning	
Klippstålens hållfasthet, skärbarhet, slitstyrka, eggskärpa och seghet	Eleverna bör få en fördjupad uppfattning om hur olika legeringsämnen inverkar på bearbetbarheten för såväl bockning som klippning i stål, koppar, mässing, aluminium m m.
Smörj- och kylmedel	
Korrosion	Orientera om korrosionsbeständigheten hos olika material.

Syfte och innehåll	Kommentarer
Svensk standard	Eleven bör kunna några vanliga stål, tillstånd och leveransformer samt de egenskaper som sammanhänger därmed.
Materialprovning	Orientera om förstörande och oförstörande provmetoder. Studiebesök på materialkontrollavdelning.
4.12 Säkerhet	
Kläm-, skär-, klipp- och elskador	Försök att få eleverna förstå den omsorg och vaksamhet som säkerheten kräver. Diskutera de verkningar som slarv och okunnighet kan leda till.
Orientering om arbetarskyddslagens föreskrifter om arbetslokalers utformning, belysning, temperatur och buller	Gör klart för eleverna att det är viktigt att hålla arbetsplatser och maskiner rena från ovidkommande tillbehör och material, då detta minskar risken för olycksfall samt bidrar till ökad trivsel och bättre arbetsresultat.
Personlig skyddsutrustning	Erinna om att personlig skyddsutrustning såsom ögonskydd, skyddshandskar etc skall användas.

DELMOMENT	RIKTTIDER
5 Bockning - riktning (manuellt)	55
5.1 Verktyg och värmeanordningar	
5.2 Arbetsoperationer	
5.3 Material	
5.4 Säkerhet	

Syfte och innehåll	Kommentarer
5 Bockning - riktning (manuellt)	
Eleven skall genom sina studier skaffa sig vidgad kunskap om verktyg och tillbehör för bockning - riktning, skaffa sig ökad färdighet i manuell bockning - riktning samt inhämta ytterligare kännedom om olika säkerhetskrav.	
5.1 Verktyg och värmeanordningar	
Verktyg som används vid bockning - riktning	Ge en allmän orientering om verktyg och värmeanordningar som kommer till användning vid bockning och riktning.
Acetylen- och gasolvärmeapparater	Gå också igenom hur verktygen underhålls och vårdas.
Olika typer av hjälpanordningar såsom riktplan, svetsplan, hålplan, arbetsbord, arbetsbänk, skruvstycken, städ, domkrafter, dragare och stötor	
Mallar och schabloner	
5.2 Arbetsoperationer	
Kallbockning av profiler genom sträckning och stukning på riktplan och med underläggsbitar	Övningarna i varmriktning bör föregås av en allmän demonstration av vad som händer med stålet vid uppvärmning respektive avsvälning. Lär eleverna hur man bedömer vilken riktningsmetod - kall- eller varmriktning - som är lämplig vid riktning av olika arbetsobjekt.
Brytbockning av plattstång	
Under- och överskevning av vinkelstång	
Varmbockning av plåt och profiler på hålplan och efter schablon	Eleverna skall lära sig att själva tillverka mallar för kontroll av t ex radier och vinklar.

Syfte och innehåll	Kommentarer
Varmböckning av profiler efter utskärning	Eleverna bör stimuleras att komma med idéer och förslag till schabloner och fixturer som underlättar de olika arbetsoperationerna.
Kallriktning av plåt och profiler på riktplan och med hjälp av mothåll	
Varmriktning genom att anbringa värmepunkter, värmeband och värmekilar på plåt och profiler i olika dimensioner	
Tillverkning av mallar och schabloner	
5.3 Material	
Stålets struktur	
Strukturförändringar i samband med varm- och kallbearbetning	
Värmebehandlingsmetoder	
5.4 Säkerhet	
Skyddsåtgärder	Kontrollera att eleverna håller rent på arbetsplatsen och att säkerhetsföreskrifterna följs. Diskutera med eleverna vilka åtgärder som skall vidtas om brand eller explosion skulle uppstå. Ingen får vara oinformerad om hur utrymning sker eller om hur man tar hand om en skadad.

DELMOMENT	RIKTTIDER
6 Montering	160
6.1 Verktyg och lyftredskap	
6.2 Monteringsarbeten	
6.3 Säkerhet	
Syfte och innehåll	Kommentarer
6 Montering	
<p>Eleven skall genom sina studier vidga sin kunskap om verktyg och tillbehör,</p> <p>skaffa sig färdighet i montering och sammanfogning av produkter i vilka plåt ingår som väsentlig del samt inhämta ytterligare kännedom om olika säkerhetskrav.</p>	
6.1 Verktyg och lyftredskap	
<p>Verktyg, hjälpredskap och fastspänningsanordningar som används vid monteringsarbeten</p>	<p>Orientera eleverna om de skilda hjälpmedel som kommer till användning vid montering och sammanfogning.</p>
<p>Handborrmaskin, slagborrmaskin, gängmaskin och mutterdragare</p>	<p>Låt eleverna turas om att vara medansvariga för kontroll och vård av maskiner, lyftanordningar och verktyg. Framhåll vikten av en tillfredsställande skötsel av till lyftanordningar hörande block, taljor, kättingar etc.</p>
Olika stagningselement	
<p>Sammanfogningselement såsom skruv, muttrar, brickor, nitar, falsar, flänsar etc</p>	
Ställningar och lyftanordningar	
6.2 Monteringsarbeten	
<p>Användning av hjälpanordningar vid häftsvetsning såsom hakar, kilar, klips, byglar, dragskruvar, stag och stöttor</p>	<p>Poängtera för eleverna att rätt utförd häftning underlättar den efterföljande svetsningen och riktningen. Visa i samband med detta hur klips och byglar lämpligen bör häftas för att dels fungera vid användandet, dels vara lätta att bryta loss.</p>
<p>Häftning och svetsning i olika fogtyper av plåt och profilmaterial i varierande tjocklekar, materialkvalitet och utförande</p>	<p>Övningarna i svetsning skall utföras i olika lägen och för skilda ändamål så, att eleverna får tillfälle att befästa sina kunskaper från grundutbildningen.</p>
<p>Montering av skruvförband med olika typer av skruv, mutter, brickor och låsanordningar</p>	

Syfte och innehåll	Kommentarer
Användandet av olika monteringselement i vägg	Vid montering med skruvförband skall särskild uppmärksamhet ägnas åt att olika säkringar och låsningar av skruv och muttrar sker på ett godtagbart sätt.
Olika hjälpmedel för materialhantering	
Montering av lyftklips, lyftöglor, schacklar och lyfthandskar	Det är väsentligt för säkerheten att eleverna har kunskap om hållfasthetskrav i samband med lyft och vändning. Gör några hållfasthetsberäkningar på svetsade lyftöglor och på lyftstroppar - även med större vinklar från lodlinjen, t ex nära 90°. Diskutera erhållna värden och framhåll betydelsen av en rätt vald säkerhetsfaktor.
Koppling, lyftning, vändning och transport av tyngre arbetsobjekt med hjälp av lyftstroppar, kättingar och block	
Marktransporter	
Ställningar och ställningsbyggen i samband med monteringsarbeten	
6.3 Säkerhet	
Allmänna bestämmelser om lyft- och transportanordningar	Eleverna skall erinras om att de måste iaktta gällande säkerhetsföreskrifter. De måste känna till de säkerhetskrav som gäller exempelvis vid användning av lyft- och transportanordningar.
Säkerhetskraven vid häftning av lyftöglor och dylikt	
Ställningar, stag och stöttor från säkerhetssyntunkt	Framhåll för eleverna att manuellt utförda, felaktiga och tunga lyft kan förorsaka bestående kroppsskador och att det därför är viktigt att lyft- och transportanordningar används vid lyft av tyngre saker.

DELMOMENT	RIKTTIDER
7 Ritningsläsning - plåtutbredning	40
7.1 Ritningsläsning	
7.2 Geometrisk ritning	
7.3 Ytutbredning	
Syfte och innehåll	Kommentarer
7 Ritningsläsning - plåtutbredning	
<p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i ritningsläsning samt</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet i ytutbredning.</p>	
7.1 Ritningsläsning	
<p>Symboler för olika svetsmetoder</p> <p>Svetsbeteckningar</p> <p>Läsning av detalj- och sammanställningsritningar för plåtkonstruktioner</p>	<p>De i årskurs 1 inhämtade kunskaperna i ritningsläsning behöver ytterligare befästas. För att undvika tidsödande och kostsamma misstag i svetsarbetet bör eleverna ha goda kunskaper om de svetssymboler och svetsbeteckningar som de kommer att återfinna på arbetsritningarna.</p>
	<p>Vid övningarna i ritningsläsning bör också företagets egna ritningar utnyttjas, varvid speciella interna regler och förenklingar tas upp till diskussion.</p>
7.2 Geometrisk ritning	
Plangeometriska konstruktioner	
Delning av cirklar	
Linjers verkliga längd	<p>Lägg stor vikt vid avsnittet linjers verkliga längd och ytors verkliga storlek med tanke på att detta är det grundläggande för elevernas förståelse av ytutbredningsreglerna.</p>
Ytors verkliga storlek	
7.3 Ytutbredning	
<p>Övningar i ytutbredning tillämpade på företagets produkter</p>	<p>Elevernas förståelse för grundreglerna vid ytutbredning ökas, om de får tillämpa inhämtade kunskaper i de praktiska övningsuppgifterna.</p> <p>Ge eleverna anvisningar om praktiskt tillämpbara förenklingar vid plåtutbredning.</p>

DELMOMENT	RIKTTIDER
8 Arbetsberedning - plåt	40
8.1 Operationsindelning	
8.2 Operationsbeskrivningar	
8.3 Detaljlösningar av reella arbetsobjekt	
Syfte och innehåll	Kommentarer
8 Arbetsberedning - plåt	
Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskap om arbetsberedning samt skaffa sig vidgad kunskap om grunderna för val av metod, verktyg och maskiner för olika arbetsoperationer	
8.1 Operationsindelning	
Upprättande av operationslistor med fastställande av operationer och operationsföljd	Som underlag för detta avsnitt skall ett tillräckligt antal ritningar med realistiska arbetsobjekt användas.
Val av maskiner, verktyg och mätdon för de olika arbetsoperationerna	Lär eleverna förstå vikten av organisation i arbetet och av att välja rätt metod och maskin.
8.2 Operationsbeskrivningar	
Upprättande av operationsbeskrivningar	Dessa övningsuppgifter skall ge eleverna möjligheter att ta ställning till frågor som är generella för olika arbetsobjekt samt till frågor som är speciella för det aktuella arbetsobjektet.
Specificering med angivande av bl a svetstekniska uppgifter såsom spaltöppningar, munstycksstorlek, tillsatsmaterial, strömstyrkor m m	
8.3 Detaljlösningar av reella arbetsobjekt	
Beredning av arbetsobjekt inom följande områden	Eleverna skall övas att använda olika hjälpmedel såsom maskinförteckningar, tabeller och diagram för val av skärdata vid borrning och gängning. ISO:s sammanställning av svetssymboler, uppgifter om bockningsavdrag, diagram för fastställandet av erforderlig presskraft, MNC-översiktsblad etc.
material	
svetsteknik och lödning	
maskinkännedom och maskinval	
bearbetningsteknik	
verktygskännedom och verktygval	
plåtutbredning	
monteringsarbete	
ritningsläsning	
operationsanalyser	
arbetarskydd	

DELMOMENT	RIKTTIDER
9 Tillämpning plåt- och svetsarbete	435
9.1 Tillverkning	
9.2 Sammanfogning	
9.3 Säkerhet	

Syfte och innehåll

Kommentarer

9 Tillämpning plåt- och svetsarbete

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig vidgad kunskap om maskiner, verktyg och svetsutrustningar,

skaffa sig ökad färdighet i plåtbearbetning, sammanfogning och svetsning samt

inhämta ytterligare kännedom om säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dessa.

9.1 Tillverkning

Tillverkning av komplexa detaljer med variation på materialslag och kvalitetskrav

Eleverna skall övas att använda förekommande bearbetningsmaskiner och övningsuppgifterna skall ges stegrande svårighetsgrad.

Framhåll för eleverna att noggrannheten skall vara avpassad efter kvalitetskravet.

9.2 Sammanfogning

Inpassning, justering och svetsning av förekommande produkter i varierande seriestorlekar

9.3 Säkerhet

Utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel m m

Gå igenom arbetar- och brandskyddets uppgifter och organisation. Skyddsombud och andra som har att ta befattning med dessa uppgifter bör få medverka. Orientera också eleverna om skyddsanordningar och personlig skyddsutrustning.

DELMOMENT	RIKTTIDER	SID
10 Numerisk styrning	45	lektioner 38
10.1 NC-maskinens uppbyggnad		38
10.2 NC-maskinens programmering	15	38
10.3 NC-maskinens manövrering		39
10.4 Arbetsoperationer	30	39

Syfte och innehåll	Kommentarer
--------------------	-------------

10 Numerisk styrning

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om numeriskt styrda maskiner,

skaffa sig vidgad kunskap om programmering av numeriskt styrda maskiner samt

skaffa sig grundläggande färdighet i programmering, och om möjlighet finns, bearbetning i en enklare typ av numeriskt styrd maskin.

10.1 NC-maskinens uppbyggnad

Verktygsmaskinen
Styrsystemet
Mätsystemet
Servosystemet för matningsrörelserna

Förebyggande underhåll

Eleverna skall lära sig vårda maskinen, den representerar ett stort kapital. De skall lära sig följa de skötselanvisningar tillverkaren lämnat, att dagligen sörja för att glidytor hålls rena och att småskador repareras innan större och dyrbarare reparationer behöver tillgripas.

10.2 NC-maskinens programmering

Programspråkets uppbyggnad
Metodik vid programmering
Programbärare och överföring av data till styrsystemet
Programmering för bearbetning av, för den använda NC-maskinen, lämpliga detaljer

Informera om vikten av att studera den till NC-maskinen hörande programmeringshandledningen.

Redogör för betydelsen av att programmering föregås av en noggrann arbetsberedning.

Syfte och innehåll**Kommentarer**

10.3 NC-maskinens manövrering

Manuell körning
Blockvis körning
Automatisk körning

Informera om vikten av att gå igenom den till maskinen hörande operatörshandledningen.

Redogör för eleverna på vilka olika sätt en maskinrörelse kan stoppas.

Gå igenom den kontroll och uppsikt som krävs för att förhindra olycksfall och haverier.

10.4 Arbetsoperationer

Verktyginställning och riggning
av NC-maskin
Inkörning av nytt bearbetningspro-
gram
Bearbetning i automatisk körning

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

II Supplement 118