

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100150 4113



Handwritten text on a pinkish paper strip, partially obscured.

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

2-årig verkstadsteknisk linje



Supplement

Lärarhögskolan
Övre Husargatan 34
413 14 GÖTEBORG

SKOLOVERSTYRELSEN 1970



plan
överstyrelsen

Ea

BIBLIOTEKET
LÄRARHÖGSKOLAN
I GÖTEBORG



LÄRARHÖGSKOLAN
I GÖTEBORG

Lg 70 II

LÄRARHOGSKOLAN
I GÖTEBORG

Läroplan för gymnasieskolan

SKOLÖVERSTYRELSEN



Utbildningsförlaget

Supplement

LÄROPLAN
FÖR
GÖTEBORG

Ex. 1

Tvåårig

Verkstadsteknisk linje

etab

Förord

Läroplan för gymnasieskolan, som träder i kraft den 1 juli 1971, består av en **allmän del** (del I) och en **supplementdel** (del II), båda utgivna genom SÖ:s försorg enligt Kungl Maj:ts förordnande. Dessutom publiceras för vissa tvååriga linjer samt för de treåriga och fyraåriga linjerna särskilda **planeringssupplement** (del III).

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda Mål och riktlinjer, tim- och kursplaner samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar.

Supplementdelen (del II) innehåller kompletterande anvisningar och kommentarer för undervisningen i ämnen och kurser i anslutning till de genom Kungl Maj:ts beslut fastställda kursplanerna.

De för vissa linjer utgivna planeringssupplementen (del III) innehåller förslag till studieplaner i olika ämnen. Dessa förslag är avsedda som hjälp vid undervisningens planering och genomförande.

Av praktiska skäl är supplementdelarna (del II och del III) uppdelade på häften, varierande i fråga om både omfång och karaktär. SÖ avser att efter hand revidera och komplettera supplementdelarna med hänsyn till erfarenheterna vid läroplanens tillämpning. SÖ är därför angelägen om att sådana erfarenheter på lämpligt sätt efter hand meddelas SÖ.

Stockholm den 29 december 1970

Kungl Skolöverstyrelsen

- Produktion* ● 1970 Svenska Utbildningsförlaget Liber AB
- Formgivning* ● Paul Hilber
- Producent* ● Rune Jarenfelt
- Tryck* ● Berlingska Boktryckeriet
Lund 1971

Innehåll

TIMPLAN	4		
MÅL- OCH HUVUDMOMENT	6		
ANVISNINGAR OCH KOMMENTARER	7		
ARSKURS 1	7		
Allmänna synpunkter	7		
Gemensamt stoff	9		
Bänkarbete	14		
Mätning	20		
Slipning	23		
Svarvning	28		
Fräsning	39		
Lödning, gasskärning, varmbockning, värme- behandling	48		
Metallbågsvetsning	53		
Plåtbearbetning	59		
ARSKURS 2	69		
Gren för verkstadsmekaniker	69		
Allmänna synpunkter	69		
Gemensamt stoff	71		
Bänkarbete	75		
Mätning	80		
Svarvning	84		
Fräsning	87		
Slipning	91		
ARSKURS 2	97		
Gren för plåt- och svetsmekaniker	97		
Allmänna synpunkter	97		
Gemensamt stoff	99		
Metallbågsvetsning	102		
Gasbågsvetsning, TIG-, MIG-, MAG (CO ₂)- svetsning	107		
Lödning	110		
Gasskärning — gassvetsning	113		
Plåtbearbetning i maskiner	116		
Bockning — riktning	126		
Montering och sammanfogning	128		
ARSKURS 2	131		
Gren för plåt- och svetsmekaniker, variant för grovplåt	131		
Allmänna synpunkter	131		
Gasskärning	133		
Metallbågsvetsning	135		
Svetsmekanisering	139		
Plåtbearbetning i maskiner	141		
Bockning — riktning	144		
Montering	146		
Ritningsläsning — plåtutbredning	148		
Arbetsberedning — plåt	149		
Tillämpning plåt—svetsarbete	150		
ARSKURS 2	151		
Gren för järnbruksyrken	151		
Allmänna synpunkter	151		
Tillverkningsprocesser	152		
Produktionskunskap	154		
Elektroteknik	161		
Styr- och reglerteknik	162		

Timplan

Tvåårig verkstadsteknisk linje

V = verkstadsmekaniker
 P-S = plåt- och svetsmekaniker
 J = järnbruksyrken

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs		
	1	2	
		Gren V och P-S	Gren J
Svenska	4		
Arbetslivsorientering	1	1	1
Verkstadsteknik ¹	30—27	35—32	35—32
Gymnastik	2	2	2
Timme till förfogande	1		
Engelska	} ²	} ≤ 3	} ≤ 3
B- eller C-språk			
Religionskunskap			
Psykologi			
Samhällskunskap			
Konsumentkunskap			
Matematik			
Musik eller teckning			
Summa	38	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	31—28	26—23
Fackteori	5	4	9

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

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 i varje årskurs skall elev välja minst ett av dessa ämnen enligt timplanen och kursplanen för ämnet i samma årskurs på tvåårig ekonomisk, social eller teknisk linje.

Tablå över linjen

Termin	Gren för verkstads- mekaniker	Gren för plåt- och svets- mekaniker	Variant för grovplåt	Gren för järnbruks- yrken
4				
3				
2				
1	Gemensamt			

Mål och huvudmoment

Verkstadsteknik

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 skyddsfrågor.

Svenska

Samma mål och huvudmoment som för de tvååriga ekonomiska, sociala och tekniska linjerna.

Arbetslivsorientering

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i arbetslivsorientering

skaffa sig orientering om förhållandena på arbetsmarknaden och i arbetslivet,

skaffa sig viss orientering om samhällsekonomiska frågor,

skaffa sig kännedom om arbetsmarknadens organ samt fackliga och andra arbetsmarknadsorganisationer,

inhämta kännedom om arbetarskydd, företagsnämnder, företagsdemokrati, personalvård och andra samarbetsfrågor,

skaffa sig viss orientering om företagsorganisation, företagsekonomi och företagets målsättning samt debatten om dessa frågor samt

skaffa sig kunskaper om såväl fakta som olika värderingar om den enskildes uppgift, ansvar och rättigheter i en verksamhet samt om de anställdas förhållanden till företagsledning, arbetsledning och varandra.

HUVUDMOMENT

- Grundläggande rättsnormer. Arbetsetik.
- Arbetsmarknadsfrågor. Förhållanden i arbetslivet.
- Ekonomiska och sociala relationer mellan olika grupper på arbetsplatsen.
- Könsrollsfrågan.
- Samhällsekonomiska frågor.
- Arbetsmarknadens organ. Fackliga organisationers centrala och lokala arbete.
- Anställningen.
- Anställningsvillkoren: arbetstidslagstiftning, sociala förmåner, löneformer och andra avtals- och förhandlingsfrågor.
- Arbetsplatsens skyddsfrågor.
- Företagsnämndsarbete. Företagsdemokrati.
- Olika företags funktion, organisation och ekonomi.
- Yrkesvals- och utbildningsfrågor.

Gymnastik

Samma mål och huvudmoment som för de tvååriga ekonomiska, sociala och tekniska linjerna.

ANVISNINGAR OCH KOMMENTARER

VERKSTADSTEKNIK, årskurs 1

DELMOMENT		Riktider	
		Arbetstek- nik =A	Fackteori = F
1	Gemensamt stoff		40
2	Bänkarbeten	80	20
3	Mätning	40	15
4	Slipning	80	20
5	Svarvning	160	30
6	Fräsning	120	15
7	Lödning, gasskärning, varm- bockning, värmebehandling	120	15
8	Metallbågsvetsning	90	20
9	Plåtbearbetning	190	25

Allmänna synpunkter

Huvudmomenten ger översikt och orientering beträffande ämnets totala omfattning inom linjen. I delmomenten utvecklas ämnesinnehållet mera i detalj.

För delmomenten anges riktider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för arbetsteknik och fackteori enligt timplanen, arbetstekniken beräknas enligt det lägre veckotimtalet. Vid planering måste tidsbortfall för helger, lövdagar o d beaktas.

Viss omfördelning av angiven rikt tid kan erfordras vid det praktiska genomförandet, bl a beroende på elevernas varierande förkunskaper och förutsättningar, olikheter i materiel vid kurser och andra lokala förhållanden.

Undervisningen i arbetsteknik och fackteori skall i möjligaste mån samordnas och bedrivas så, att det teoretiska stoffet på bästa möjliga sätt ger stöd åt de praktiska avsnitten. Delar av fackteorin bör genomgå i direkt anknytning till arbetstekniken.

För att så långt det är ändamålsenligt kunna erbjuda individuella inläringstillfällen skall undervisningen organiseras och förplaneras med studieplatser för individuella studier.

Maskiner, bänkplatser och övriga arbetsplatser skall betraktas som studieplatser och skall vara utrustade med erforderliga verktyg och hjälpmedel, placerade överskådligt och riktigt från rörelseekonomisk synpunkt. Inom bekvämt avstånd skall finnas möjligheter att sätta upp ritningar och arbetsinstruktioner.

Lågfrekventa "gemensamma" verktyg placeras på centralt belägen plats i lokalen, överskådligt arrangerade gruppvis i skåp och på tavlor.

Vård, underhåll och kontroll av verktyg och övrig utrustning underlättas då varje sak har sin givna plats.

För att eleverna skall få tillfälle till övningar enligt de olika delmomentens innehåll skall lämpliga övningsobjekt anskaffas. Dessa måste vara sådana att de tillgodoser utbildningssyftet.

För planläggning och uppföljning bör för varje elev göras anteckningar om genomförda arbetsuppgifter och utnyttjad tid. För detta ändamål bör någon form av kontrollkort eller uppföljningsschema utnyttas.

Undervisningsmaterielen måste hållas ren och snygg och i gott skick, detta både med hänsyn till kostnaderna och utbildningsresultatet.

För att eleverna skall få uppleva de roller i lagarbetet som de senare kommer i kontakt med i arbetslivet, bör de i viss turordning tilldelas uppgifter att exempelvis vara "skyddsombud" och vara delansvariga för verktyg och andra läromedel, belysning och städning. Uppgifterna måste naturligtvis tilldelas med urskillning och övervakas.

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1 Gemensamt stoff</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig grundläggande färdigheter att inhämta information genom anvisningar, instruktioner, bildmateriel o d,</p> <p>inhämta kännedom om de elementära och grundläggande tekniska teorierna samt om sambandet mellan dessa och deras tillämpning,</p> <p>skaffa sig grundläggande teoretisk kunskap om verktyg och maskiner,</p> <p>inhämta kännedom om arbetsförenkling och rörelseekonomi samt</p> <p>grundlägga färdighet i rationell och säker arbetsmetodik.</p> <p>1.1 Introduktion</p> <p>Utbildningen inom linjen Skolan som arbetsplats Personalen vid skolan Skolans skyddsorganisation; utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel, ambulans Övrig aktuell information i samband med att eleverna börjar sin utbildning</p>			<p>Orientera eleverna om vilka möjligheter utbildningen inom denna linje ger, om hur utbildningen i stort är upplagd samt om vilka krav som ställs i olika avseenden.</p> <p>Informera eleverna om hur skolan - den nya arbetsplatsen - fungerar, om personal, lokaler, arbetstider, administration, ordnings- och skyddsfrågor etc.</p> <p>Redan i ett tidigt skede bör bland eleverna utses ett eller flera "skyddsombud" med uppgift att vara särskilt uppmärksamma på skydds- och säkerhetsfrågor. Syslan bör växla mellan eleverna så att samtliga haft tillfälle att betrakta sin arbetsmiljö ur "skyddsombudets" synvinkel.</p> <p>Informera om de lokaler som eleverna närmast kommer att få använda, såsom undervisningslokaler, tvätt- och omklädningsrum. Eleverna bör även få en kort orientering om maskiner, mätapparatur, verktyg etc och om när och i vilket sammanhang de används samt i vilket skede eleverna kommer att få använda dem.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1.2 Studieteknik</p> <p>Informationsmateriel som böcker, instruktioner, planscher, bild- och ljudprogram, materielens omfattning, uppläggning och utnyttjande. Läs- och anteckningsteknik. Analys av text, bild- och ljudinformationer.</p>			<p>Gör klart för eleverna vilken materiel man inte får utnyttja förrän man har vissa grundkunskaper, detta med hänsyn till olycksfallsrisker och till de skador som kan uppkomma på materielen.</p> <p>Introduktionen läggs upp som ett resonemang med eleverna.</p> <p>En väsentlig uppgift i grundutbildningen måste vara att skapa goda och aktuella kunskaper, men i lika hög grad att ge beredskap för successiv förnyelse inom yrket, fortsatt utbildning och nya arbetsuppgifter.</p> <p>Denna beredskap är inte tillgodosedd enbart med goda tekniska kunskaper och manuell färdighet utan måste i lika hög grad byggas upp genom träning i och kunskap om hur man tillägnar sig kunskaper och färdigheter.</p> <p>Det är angeläget att man i början av undervisningen ägnar förhållandevis stor uppmärksamhet åt tekniken att läsa, anteckna, studera planscher etc. Men givetvis måste man också anslå tid åt att studera detaljer i system, maskiner, material etc.</p> <p>Ägna i början av utbildningen mer tid åt att lära eleverna läsa och tolka informationsmateriel än åt att förmedla tekniska kunskaper.</p> <p>Läs textavsnitt i t ex en instruktion, diskutera gemensamt vilka åtgärder som skall vidtas samt låt eleverna läsa och komma med förslag till åtgärd. Träna på samma sätt tolkning av planscher, bilder o d.</p>
<p>1.3 Arbetsmetodik</p> <p>Arbetsförenkling, metoder och hjälpmedel Arbetsplatsen och lokalen</p>			<p>Det sätt på vilket man organiserar arbetet har stor betydelse för yrkesutövaren. Detta måste ständigt uppmärksammas under utbildningen.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
Arbetsställningar och rörelseteknik Arbetsplanering: att förbereda, genomföra och avsluta arbetet		10	<p>Visa genom några exempel hur arbetsuppgifter genom förbättrade metoder och hjälpmedel kunnat förenklas och hur man som en följd härav både kunnat öka lönsamheten, säkerheten och trivseln.</p> <p>Gå igenom hur arbetet måste planeras efter visst system och hur arbetsplatsen organiseras.</p> <p>Genomför några enkla övningar för att eleverna själva skall få konstatera vad rätt arbetsmetod, innefattande maskin- och/eller verktygsval, och riktigt organiserad arbetsplats ger i tidsvinst och säkerhet.</p> <p>Låt eleverna diskutera hur man kan åstadkomma ytterligare tidsvinster genom verktygsval, metodförändringar osv.</p> <p>Uppmärksamma betydelsen av att verktygen fattas och förs på rätt sätt. Detta är synnerligen viktigt, inte minst med hänsyn till vad det betyder för att förebygga olycksfall.</p> <p>Lär eleverna att från början vara uppmärksamma på nämnda faktorer, det är föga lönsamt att behöva arbeta bort felaktigt inövade rörelser och metoder.</p> <p>Arbetsmetodiken utvecklas i anslutning till aktuella uppgifter inom de olika delmomenten.</p>
1.4 Verktyg- och maskiner		5	<p>En gemensam orienterande genomgång av förekommande verktyg och maskiner, där också säkerhets- och ordningsfrågor tas upp, bör sättas in i ett inledande skede.</p> <p>I övrigt meddelas undervisningen om verktyg och maskiner huvudsakligen i anslutning till sådana arbetsmoment, där respektive verktyg och maskiner kommer till användning.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1.5 Ritningar</p> <p>Introduktion Ritningar, format, ritfält, skrivfält Linjer Skalor Vyer, vyplacering, delvy, specialvy Ritningssymboler Snitt, snittmarkering, snittplacering Toleransmåttställning Ytjämnhet Förenklat ritsätt för gängor, kugg- hjul, kuggväxlar, kedjetransmissioner, fjädrar, lager, tättningsringar Tillverkningskrav</p> <p>Geometrisk ritning: Delning av sträcka mitt itu, mitt- punktsnormal, normal mot en linje, normal från en punkt utanför en linje Delning av en given vinkel Delning av en cirkel i 4, 6, 8, 12 och 16 delar Konstruktion av: En linje parallell med en given linje genom en bestämd punkt En vinkel lika stor som en given vinkel 30, 60, 90 graders vinklar Liksidig triangel Korgbåge med givna axlar</p> <p>1.6 Material</p> <p>Allmän materialkänedom Grundämnen Stål och stållegeringar, samman- ställning, egenskaper, användningsom- råden Stålframställning Stålets inre byggnad Gjutstål och gjutjärn Koppar och kopparlegeringar Aluminium och aluminiumlegeringar Övriga metaller och metallegeringar, egenskaper och användningsområden</p> <p>Pulvermetallurgiska material Diamant Plaster Gummi produkter Smörjmedel Lösningssmedel</p>			<p>Undervisningens huvudsakliga upp- gift är att lära eleverna läsa och förstå ritningar, efter vilka ar- betsuppgifter skall utföras. Detta underlättas genom att de själva får lära sig utföra enklare rit- ningar.</p> <p>Undervisningen byggs upp kring sådan material som eleverna kommer i kontakt med i samband med arbetsöv- ningar inom de olika delmomenten.</p> <p>Det är viktigt att eleverna lär sig inhämta erforderliga upplys- ningar om materials beteckningar, sammansättning, egenskaper och an- vändningsområden från aktuella standardblad.</p> <p>Varje elev skall således få klart för sig sambandet mellan SIS-nor- mering och materialtillverkarnas beteckningar.</p> <p>Tyngdpunkten i undervisningen skall läggas på förståelsen av materi- alens egenskaper och användnings- områden.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1.7 Beräkningar</p> <p>Beräkning av materialvikter och längder för plåt och stångmaterial Enklare draghållfasthetsberäkningar Tolkning av tabeller och nomogram Enklare plangeometri och trigonometri Räknestickans användning</p>		25	<p>I den mån det erfordras ges eleverna färdighetsträning i matematisk terminologi räkning med hela tal, decimaltal och bråk.</p> <p>Låt eleverna göra beräkningar av värden som finns tabellerade eller framställda i nomogramform för att genom jämförelse öka förståelsen för olika sätt att skaffa sig bearbetningsdata.</p> <p>Eleverna bör få använda räknestickan så snart detta är möjligt med tanke på matematikkunskaperna i övrigt.</p> <p>Tillämpningsövningarna ordnas i samband med utförandet av olika övningsarbeten.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2 Bänkarbete</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om verktyg, skärdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet att utföra bänkarbete och därtill hörande maskinarbete samt</p> <p>inhämta kännedom om och lära sig tillämpning av säkerhetsföreskrifter</p> <p>2.1 Bänkplats med tillbehör</p> <p>Skruvstycken, fastspänningsdon Bågfil, filar, filkarda Slagverktyg Nitverktyg Skruvnycklar, skruvmejslar Tänger, plåtsaxar Huggmejslar Gångverktyg Ritsplan, vinkelhylla, V-block Höjdritsmått, ritsnål, körnare Stickpassare, stångpassare Anslagsvinkel, plåtvinkel, flänsvinkel, gradvinkel Mätton</p> <p>2.2 Maskiner och utrustning</p> <p>Bänk- och pelarborrmaskin Borrchuck, insatshylsor, borrarjagare</p> <p>Maskinskruvstycke, spännjärn, vinkelhylla, parallellbitar</p> <p>Kapmaskiner, kallsåg, sågblad, skärvätskor</p>			<p>Gå igenom och förklara arbetsbänkens uppgift som arbetsplats och ange vilka krav som skall ställas på höjd och stabilitet. Eleverna skall känna till den utrustning, som skall finnas, t ex skruvstycke, verktygstavlor, verktygslådor samt handverktyg som används i samband med bänkarbetet.</p> <p>Eleverna måste ha kännedom om konstruktion av, benämningar på och användningsområden för de handverktyg som används i samband med bänkarbete.</p> <p>Gå igenom de arbetsmoment som utförs vid ritsplanet, dess placering i lokalen, belysning och utrustning som bör finnas för att ritsningen skall kunna utföras på ett rationellt sätt.</p> <p>Gå igenom de vid bänkarbete förekommande mättonens uppbyggnad och funktion.</p> <p>Orientera om olika typer av borrar-maskiner såsom pelar, radial- och koordinatmaskiner.</p> <p>Eleverna bör känna till de vid skolan förekommande borrar-maskinerna, deras uppbyggnad och konstruktion liksom också benämningarna på borrar-</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
Handmaskin för borrar, slipning och klippning	10		<p>skinens olika delar och deras funktion. Likaså bör eleverna lära sig namnen på de vanligast förekommande tillbehören och veta hur dessa skall monteras och användas.</p> <p>Gå igenom olika typer av borrar-chuckar.</p> <p>Orientera om användningen av olika slag av kapmaskiner såsom kallsåg, kapmaskiner för kapskivor och sågklingor, kallbandsåg och metallbandsåg.</p> <p>Även om de vid bänkarbete använda handmaskinerna skall - före deras praktiska användning - en översiktlig och instruktiv orientering ges.</p>
<p>2.3 Arbetsoperationer</p> <p>Planfilning, vinkelfilning, gradning</p> <p>Kapning av profilmaterial och sågning efter rits med bågfil</p> <p>Mejsling, nitning, klippning</p> <p>Ritsning, användning av ritsnål, höjdritsmått, ritsmått, passare, stålskala, vinklar, vinkelhylla, V-block, ritsfärg</p> <p>Borrning av genomgående hål och bottenhål</p> <p>Cylindrisk- och konisk försänkning</p> <p>Brotsning av cylindriska hål</p> <p>Gängning med tapp och snitt</p> <p>Gängning med gängapparat</p> <p>Kapning av profilmaterial i kallsåg eller kapmaskin</p> <p>Slipning med rondell - och rak handslipmaskin av gasskurna detaljer, svetsfogar och svetsar, samt gradning av plåtkanter</p> <p>Klippning med maskindriven handplåtsax av raka snitt, kurvor, rondeller samt hål</p>			<p>Filövningarna skall ej göras för omfattande utan bör begränsas till att enbart ge eleverna grundläggande färdighet att fila en yta plan, fila till viss vinkel, fila till radie efter rits samt verkställa gradning av skarpa kanter.</p> <p>Eleverna skall övas att själva välja bågfilmsblad med till arbetsobjektet anpassad tandning.</p> <p>Ritsning är en arbetsoperation, som har stor betydelse för den fortsatta bearbetningen. Det är viktigt att eleverna lär sig vilka hjälpverktyg som skall användas och vid vilken deloperation de är lämpliga, och detta bör således ingående behandlas. Gå också igenom funktion hos och användning av de mätdon som erfordras vid ritsning. Redogör för vad slags ritsfärg som i olika fall bör komma till användning med hänsyn till arbetsstyckets beskaffenhet.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>Montering och demontering av skruvförband</p> <p>Montering av styr- och reffelpinnar</p> <p>Montering av låsringar och brickor</p> <p>Montering och demontering av maskin- enheter som ingår i våra vanliga verk- stadsmaskiner.</p>	40	10	<p>Övningar skall genomföras i borrhål av såväl frigående hål som hål för gängning. Både genomgående hål och bottenhål bör ingå i övningarna. Övningarna bör utföras efter ritsade och körnmarkerade centrum- punkter. I sammanhanget skall eleverna ges kunskap om hur val av borrhåldimensioner för gängning med olika gängsystem samt cylindrisk brotschning skall ske.</p> <p>Orientera eleverna om olika gängsystem såsom M-, W-, UN-, R- och om håldiametrar enligt dessa system för såväl gängning som frigående hål. Eleverna bör övas att söka sådana data i tabeller och handböcker.</p> <p>Orientera eleverna om olika metoder för beräkning av skärdata samt om varför olika skärmaterialtyper fordrar olika periferihastigheter och varför matning och skärdjup kan variera vid bearbetning av olika material.</p> <p>Eleverna skall öva gängning av genomgående hål och av bottenhål, gängning med gängsnitt samt inställning och gängning med gängapparater.</p> <p>Eleverna bör lära sig metodiken vid montage och sammanfogning av enskilda element. Orientera om tekniska och kemiska förutsättningar för sammanfogning av olika materialtyper.</p> <p>Övningsuppgifterna för bearbetning och montage bör vara sådana att det gestillfalle för eleverna att använda olika verktyg, maskiner, apparater och andra hjälpmedel.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.4 Pneumatiska och hydrauliska anordningar</p> <p>Grundläggande principer och användning inom verkstadsområden och liknande yrkesområden</p> <p>Pneumatik Pneumatiska handverktyg</p> <p>Konstruktion och funktion hos cylindrar och ventiler</p> <p>Pneumatiska komponenter i samband med mekanisering</p> <p>Hydraulik Domkrafter Pressar Hydrauliska komponenter i samband med styr- och reglerutrustningar</p> <p>2.5 Mätteknik</p> <p>Mätning med tillämpning av de för delmomentet lämpliga mätdonen och metoderna</p>	20		<p>Vid arbetet skall eleverna tilllämpa kunskaperna om ritning, mätning och material.</p> <p>Orientera om olika användningsområden för pneumatiska och hydrauliska anordningar. Gå speciellt igenom de anordningar av detta slag som finns vid skolan, sålunda bland annat de pneumatiskt drivna handverktygen.</p> <p>I undervisningen bör ingå scheman samt exempel på enkla anläggningar med pneumatiska komponenter.</p> <p>Vid genomgång av konstruktion och funktion hos cylindrar och ventiler bör framställningen förtydligas med hjälp av illustrationer med komponenterna i genomskärning.</p> <p>Montering - demontering av pneumatiska och hydrauliska redskap eller komponenter går igenom.</p> <p>Eleverna skall öva uppmätning och genomföra kontroll av de i det praktiska arbetet framställda olikformade produkterna.</p> <p>Påtala för eleverna att måttband och stålskala används i begränsad omfattning vid grovmätning.</p> <p>Gå igenom skjutmättet och dess användning. Poängtera att skjutmättet är ett "snabbt" mätdon och att det alltid skall användas där noggrannhetskravet tillåter.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.6 Ritningar</p> <p>Ritningsläsning</p> <p>2.7 Material</p> <p>Olika stålsorters beteckning</p> <p>Stålets och de vanligare metallernas bearbetbarhet</p> <p>Stål i handverktyg</p> <p>Konstruktionsstål i form av profilmaterial och plåt</p> <p>2.8 Maskin och verktygsvård</p> <p>Rengöring och vård av: arbetsbänk och skruvstycke ritsplan rikt- och hålplan borrmaskin kallsåg, bandsåg och kapmaskin handmaskiner verktyg</p>			<p>Öva mätning med mikrometer. Gör klart för eleverna att mätning med mikrometer utföres då noggran måttbestämning önskas. Vid mätningen är rätt mättryck, försiktighet och noggrannhet av största betydelse.</p> <p>Gå igenom hur man vid kontroll av ytor i viss vinkel i förhållande till varandra använder vinkelmätare, såväl sådana med "vanlig" gradering som optiska. Lär eleverna skillnaden mellan vinkelangivning i minuter och i tiondels grad.</p> <p>Låt eleverna läsa enklare arbetsritningar, speciellt för de arbetsoperationer som finns i delmomentet.</p> <p>Eleverna skall lära sig de oftast förekommande stålsorternas SIS-beteckningar.</p> <p>Huvudvikten skall läggas på olegerat stål men även legerat stål och de vanligast förekommande metallerna bör behandlas.</p> <p>Eleverna skall lära sig att hålla god ordning på sin arbetsplats.</p> <p>Instruera eleverna om att de vid utnyttjande av gemensamma arbetsplatser och redskap alltid bör avsluta arbetet med att ställa i ordning arbetsplatsen efter sig.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.9 Säkerhet</p> <p>Skyddsanordningar Skyddsutrustningar El-, kläm- och skärskador</p>	10	10	<p>Gör eleverna uppmärksamma på skydds- och säkerhetsfrågorna i samband med genomgången av ordningen på arbetsplatsen.</p> <p>Gå igenom föreskrifter för skydd mot olycksfall och ohälsa i samband med arbeten vid bänk och därtill hörande maskiner.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>3 Mätning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om de grundläggande principerna för mätning samt skaffa sig färdighet i användning, skötsel och vård av mätdon.</p> <p>3.1 Mättekniska definitioner</p> <p>Mått och måttenheter Ytjämnhetsbeteckningar Formfel Mätfel Toleranser och passningar Temperaturens inflytande på mätresultatet Allmänna mätregler</p>		10	<p>Gå igenom grunderna för det dekadiska systemet. Lägg tyngdpunkten på hur millimetern delas i tiondelar, hundradelar och tusendelar.</p> <p>Redogör för vad som menas med ytjämnhet- att den baseras på profildjup och anges med olika beteckningar.</p> <p>De geometriska grundformerna och de viktigaste mättekniska uttrycken behandlas.</p> <p>Gå igenom vad som menas med toleranser och belys skillnaden mellan ISA- och ISO-systemet.</p> <p>Sådana termer som toleransläge, toleransbild, toleransgrad och toleransvidd måste eleverna känna till och de måste också ha vetskap om vilken betydelse dessa har i samband med bearbetning.</p> <p>Gå igenom vad som menas med spel-, mellan- och grepppassning samt systemet hålet bas och axeln bas.</p> <p>Som underlag för undervisningen används standardblad SMS 501 s 1-6, samt s 12. Även SMS 507 och SMS 508 skall användas.</p> <p>För att erhålla god färdighet i mätning måste varje elev få tillfälle att ta del av de allmänna mätregler som finns utarbetade. Tillämpning av dessa regler är en nödvändig förutsättning för att man skall uppnå god säkerhet vid all grundläggande mätning.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>3.2 Mätton</p> <p>Funktion och utförande av: tumstock måttband stålskala märkmätare fot- och krumpassare bladmått skjutmått djupskjutmått kilspårsdjupmått mikrometer hålmikrometer mikrometerdjupmått mikrometerstickmått stickmått cylindrisk toleranstolk toleranshaktolk kontolk toleransgängtolk toleransgänghaktolk gängvinkel (gängstålmall) gängmall (gängstigningsmall) anslags-, fläns- och plåtvinkel vinkelmätare (gradvinkel) radiemall mätklocka ytnormaler måttsats</p>	5		<p>Undervisningen bör inledas med en allmän genomgång av olika mätton varvid dessa demonstreras. Eleverna bör då ges tillfälle att närmare studera mättonen samt delta i en diskussion om deras funktion.</p>
<p>3.3 Mätteknik</p> <p>Genomförande av grundläggande mätövningar i övningsserie samt uppmätning av tillverkade produkter</p>	30		<p>Avsnittet om mätteknik bör inledas med en presentation av olika hjälpmedel - läroböcker, diabilder, mätprotokoll och dylikt - som förutom mätton skall användas vid mätövingarna.</p> <p>Övningarna skall lära eleverna förstå vikten av rätt mättonsval för varje uppmätningstillfälle. Detta har stor betydelse för att de skall vinna säkerhet och snabbhet i mätningarna.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
3.4 Ritningar Ritningsläsning		5	<p>Låt eleverna även göra övningar där form- och mätfel samt temperaturinflytanden blir klart påvisbara.</p> <p>Den praktiska färdigheten i mätning bör uppövas i samband med tillämpningar inom respektive delmoment.</p> <p>Eleverna skall i samband med mättekniken beredas tillfälle att läsa arbetsritningar, speciellt då för att konstatera hur måttuppgifter och toleranser anges. Instruktionsblad och SMS normblad bör i sammanhanget också komma till användning.</p>
3.5 Mättdonsvård		5	<p>Noggrannheten hos ett mättdon kan bevaras endast om det hålls i gott skick. Det är därför nödvändigt att mättdonen sköts och vårdas väl.</p> <p>Mättdon som under längre tid inte används måste föras med ett skyddande skikt av t ex vaselin på mätytorna.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>4 Slipning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om de grundläggande principerna för slipning,</p> <p>skaffa sig kunskap om maskiner, verktyg, tillbehör och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet att utföra verktygsskärpning samt inhämta kännedom om gällande säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dem vid slipning.</p> <p>4.1 Slipmaskiners byggnad</p> <p>Slipställ: bänk- och pelarslipställ stativ slipdocka, drivmotor utsugningsanordning slipstöd, ställbart bord bandslipapparat borrslipanordning sprängskydd, ögonskydd</p> <p>Verktugsslipmaskin: stativ arbetsbord slipdocka arbetsdocka dubbdocka ställbara anslag</p> <p>4.2 Manövrering</p> <p>Slipställ: strömställare för drivmotor och utsugningsanordningar inställning och justering av slipstöd och ställbart bord</p>			<p>Orientera om olika typer av slipställ med bänk- och pelarutförande och speciellt om skrotslipmaskiner.</p> <p>Gå igenom slipställets uppbyggnad och konstruktion, likaså benämningarna på de olika delarna och tillbehören.</p> <p>Ägna särskild uppmärksamhet åt inställningen av avståndet mellan slipstödet/ställbara bordet och slipskivan. Gör klart för eleverna att om avståndet är för stort kan arbetsstycket tryckas ned i mellanrummet och orsaka skivsprängning.</p> <p>Gå igenom verktugsslipmaskinens uppbyggnad och konstruktion samt namnen på de olika delarna och förklara vilken funktion de har. Orientera också eleverna om tillbehörens benämningar och om deras funktion.</p> <p>Visa hur slipstället startas endast genom en enda strömställare. Visa även i förekommande fall att separat utsugningsanordning startas med särskild strömställare.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Verktygsslipmaskin: strömställare för slipdockans och arbetsdockans manövrering skalornas avläsning och funktion</p> <p>4.3 Slipskivor</p> <p>Slipmedel Bindemedel Slipskivestandard Periferihastigheter Montering på slipskivecentrum Demontering Balansering Uppsättning och nedtagning av monterad och balanserad slipskiva Rivningsverktyg Rivning av slipskiva Slipskiverekommendationer</p>			<p>Visa hur maskinen startas med ström- ställare.</p> <p>Förklara skalornas gradering och funktion.</p> <p>Visa skillnaden mellan dockornas vinkelgradering och längdskalornas millimetergradering och orientera eleverna om den skiljaktiga funk- tionen.</p> <p>Förklara hur arbetsbordet i sin längdrörelse kan manövreras dels med ratt, dels genom att bordet skjuts.</p> <p>Visa hur slispindelns centrum ställs in i arbetsdockans centrum.</p> <p>Gå igenom slipskivans uppbyggnad och funktion.</p> <p>Informera om slipskivans funktion som spånskärande verktyg där de i skivan ingående kornen tjänstgör som skärande eggår.</p> <p>Redogör för de tre komponenterna slipmedel, bindemedel och porer samt för de vanligaste slipmedlen och bindemedlen.</p> <p>Informera också eleverna om att med hårdhetsgrad menas bindemedlets för- måga att hålla fast slipkornen.</p> <p>Redogör för systemet för slipskivor- nas beteckning: slipmedel - kornstor- lek - hårdhetsgrad - struktur och bindemedel.</p> <p>Det är nödvändigt att eleverna får information om att de måste iaktta gällande bestämmelser i fråga om tillåtna periferihastigheter för olika typer av slipskivor.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>4.4 Uppspänningsmetodik</p> <p>Uppspänning: i maskinskruvstycke i arbetsdocka med spännhylsor mellan dubbar - med och utan dorn på friändsdorn</p> <p>4.5 Arbetsoperationer</p> <p>Skärpning av: mejslar spiralborr svarvstål</p> <p>Skärpning av skärstål i form av spar- skär</p> <p>Skärpning av mantel- och ändskär på pinn- och ändplanfräsar</p> <p>Slipning av gasskurva och klippta de- taljer</p> <p>Fogberedning</p> <p>Slipning av svetsar</p>	10	10	<p>Informera även eleverna om att en slipskiva i obalans kan orsaka vib- rationer i maskinen, varigenom ar- betsstyckets yta försämras, samt om att det ofta är nödvändigt att på nytt balansera en skiva efter den rivning skivan varit utsatt för i maskinen.</p> <p>Påpeka att en slipskiva kan vara mer eller mindre självskärpande, dvs den kan i viss mån lösgöra slitna korn.</p> <p>Gå igenom hur slipskivan rivs (av- svarvas) med speciella rivningsverk- tyg. Informera om avrivare i form av hållare med ståltrissor, kisel- karbidbryne samt diamant. Visa hur avrivning utförs och låt eleverna själva öva avrivning.</p> <p>Låt eleverna utföra indikeringsöv- ningar med mätur eller vippindikator.</p> <p>Övningarna utförs efter maskinskruv- styckets fasta back, efter mantel- ytan på friändsdorn samt efter dorn uppspänd mellan dubbar.</p> <p>Informera eleverna om att verktyg av kolstål eller låglegerande verk- tygsstål är känsliga för den höga temperatur som i samband med slip- ningen kan uppstå i eggen.</p> <p>Informera om skärvinklarnas betydelse och om vad som händer med verk- tygens skärande förmåga därest vink- larna ändras.</p> <p>Gör också klart för eleverna att spi- ralborrens huvudskär skall vara lika långa och att huvudskärens vinklar i förhållande till spiralborrens cen- trumlinje skall vara lika stora. Klargör också att borrhålor med fel- aktigt slipade borrar åstadkommer en felaktig produkt.</p>
	60		

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>4.6 Mätteknik</p> <p>Mätning med användning av de för delmomentet lämpliga mätdonen och metoderna</p> <p>4.7 Ritningar</p> <p>Ritningsläsning</p>			<p>Eleverna skall övas att slipa borr såväl för hand som med hjälp av borrarplanordning.</p> <p>Låt eleverna öva slipning av enklare skärstål för svarvning. Lämpligen kan de skärstål framställas som skall användas i vissa grundläggande svarvningsoperationer. Ämnen för dessa övningar bör utgöras av sparskär. Till de inledande slipövningarna bör av kostnadsskäl användas blankdraget fyrkantmaterial.</p> <p>Skärpning av pinn- och ändplanfräsars mantelskär med hjälp av spiralsliputrustning bör eleverna få öva liksom också skärpning av pinn- och ändplanfräsars ändskär med hjälp av tandstöd eller delnings-skiva.</p> <p>Informera eleverna om vad skrotslipning innebär, nämligen stor avverkning med i regel låga krav på ytfinheten. Valet av slipskivor görs med tanke på detta.</p> <p>Gå igenom med eleverna hur man slipar gasskurna detaljer, och hur slipning till färdigmått och gradning sker. Visa även hur man verkställer fasning av plåtkanter för svetsning samt grovslipning av svetsar.</p> <p>Eleverna skall göra uppmätningar av längd- och diamettermått samt vinklars storlek i samband med slipningar. Härvid skall särskilt uppmärksammas toleranser och vinklar, eftersom slipning ofta är det sista bearbetningsmomentet.</p> <p>Eleverna skall beredas tillfälle att läsa enklare arbetsritningar och speciellt ritningar för arbetsoperationer som enligt detta delmoment skall övas.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
4.8 Material			<p>Varje elev bör ha kännedom om olika materials slipbarhet.</p> <p>Eleverna behöver också känna till magnetiska egenskaper hos material som skall slipas för att kunna avgöra om magnetbord kan användas vid fastspänning eller om annan metod måste tillgripas.</p>
4.9 Maskinvård			<p>Rengöring och vård av slipmaskiner Rengöring av utsugningsanordning</p> <p>Gå igenom hur slipmaskiner rengörs från slipdamm och smuts.</p> <p>Utsugningsanordningen skall rengöras med jämna mellanrum. Framhåll för eleverna vikten av att se till att utsugningsledningarna inte blir tilltäppta av slipdamm.</p>
4.10 Säkerhet	10	10	<p>Kontroll av slipskivor Montering av slipskivor Sprängskydd Ögonskydd</p> <p>Gå med eleverna igenom de viktigaste punkterna i Arbetarskyddsstyrelsens bestämmelser för montering av slipskivor. Speciellt viktigt är att erinra eleverna om att mellan flänsarna och skivan skall anbringas mellanlägg av tjockt papper. Skivans originaletikett är lämplig att använda för detta ändamål.</p> <p>Poängtera att speciell uppmärksamhet skall ägnas åt att ögonskydden är ordentligt monterade samt hela och rena. Gå också igenom sprängskyddens funktion.</p> <p>Fäst elevernas uppmärksamhet på att ögonen kan skadas av kringflygande partiklar från arbetsstycke eller slipskiva om föreskrivna skyddsåtgärder inte iakttas.</p> <p>Vid skrotslipning skall arbetshandskar användas.</p> <p>Då slipstället startas efter monteringen av slipskivan skall spindeln rotera några minuter innan slipning sker. Instruera eleverna om att de vid denna tomgångskörning inte får befinna sig framför skivan.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>5 Svarvning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om de grundläggande principerna för svarvning,</p> <p>skaffa sig kunskap om maskiner, verktyg, tillbehör, skärdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet att utföra svarvning samt</p> <p>inhämta kännedom om och lära sig tillämpning av vid svarvning gällande säkerhetsföreskrifter.</p> <p>5.1 Svarvens byggnad</p> <p>Stativ Spindeldocka, dubbdocka Motor Släde, tvärslid, toppslid, stålfäste Matningsväxellåda, mataraxel, ledarskruv, längdmättningsstopp, materialstopp och längdmättningsapparat Skärvätskeanordning</p> <p>5.2 Manövrering</p> <p>Huvudströmställare för drivmotor och skärvätskepump Omkopplingsorgan för spindelvarvtal, matningar och gängstigningar Manöverorgan för start och stopp, för fram och back samt för in- och urkoppling av matnings och gängrörelser Dubbdockan Skalor, deras avläsning och funktion</p>			<p>Orientera om olika typer av svarvar såsom support svarv, plansvarv, karusell svarv, kopiersvarv, revolver svarv och automatsvarv.</p> <p>Gå igenom support svarvens uppbyggnad och konstruktion ävensom benämningarna på svarvens olika delar och redogör för vilka funktioner dessa har. Förklara särskilt skillnader och funktioner vad beträffar tvärslid och toppslid samt mataraxel och ledarskruv. Eleverna skall känna till benämningarna på de vanligaste förekommande tillbehören och måste veta hur dessa monteras och används.</p> <p>Låt eleverna öva sig att manövrera svarven. Särskild uppmärksamhet skall ägnas åt sådana strömställare och anordningar för nödstopp som skall användas vid olycksfall eller risk för olycksfall.</p> <p>Gå igenom skalornas gradering och deras inställning på topp- och tvärslid. Fäst även i sammanhanget uppmärksamheten på den så kallade dödgången på grund av glapp mellan skruv och mutter.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.3 Uppspänning</p> <p>Tre- och fyrbackschuckar, härdade och mjuka backar till dessa Backskiva Planskiva med fästanordningar Medbringarskiva, medbringare, fasta och roterande dubbar</p>			<p>Vid undervisningen om uppspänning bör tyngdpunkten läggas på genomgång av trebackschuck och roterande dubb. Orientera dessutom om fyrbackschucken och gör klart för eleverna att det i princip är arbetsstyckets form som är avgörande för valet av chuck.</p> <p>Gå igenom de mjuka backarnas funktion och användningsområde och fäst uppmärksamheten vid att man med mjuka backar undviker uppspänningsmärken. Framhåll även deras betydelse som stopp för arbetsstycket.</p> <p>Eleverna skall öva tekniken med att utforma de mjuka backarnas spännlägen i förhållande till det arbetsstycke som skall bearbetas.</p> <p>Belys skillnaden mellan den fasta och den rörliga dubbens funktion och påvisa hur den roterande dubben i dubbdockan följer arbetsstyckets rotation.</p> <p>Gå igenom den principiella skillnaden mellan chuck och backskiva samt deras olika användningsområden.</p> <p>Eleverna skall orienteras om planskivan och dess användningsområden.</p>
<p>5.4 Skärverktyg</p> <p>Material i skärverktyg: snabbstål i form av sparskär hårdmetall (i huvudsak vändskär)</p> <p>Svarvstål: plan- och skrubbstål knivstål stickstål innerskrubbstål innerhornstål profilslipade stål</p>			<p>Undervisningen om material i skärverktyg skall belysa skärande verktygs förmåga att motstå förslitning. Redogör för skillnaden mellan snabbstålets och hårdmetallens förmåga att motstå förslitning vid höga temperaturer.</p> <p>Eleverna skall orienteras om de vanligaste svarvstålens utformning.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Övriga typer av verktyg: gängsnitt, gängtappar spiralborr dubbhålsborr upprymmare brotschar försänkare skavstål filar lettringsverktyg</p> <p>Skärvinklar: släppningsvinkel spånvinkel eggvinkel spetsvinkel ställvinkel</p> <p>Uppsättning av verktyg: sparskår vändskår universalstålfäste med hållare för ut- och invändig bearbetning andra typer av stålfästen såsom en- och flerstålsfästen skärande eggars inställning mot svarv- spindelns centrum borrchuck och insatshylsor pendlande hållare gångapparat</p>			<p>Eleverna skall också informeras om sparskårens egenskaper och om hur dessa skår formas genom slipning. Orientera dem även om stål som profilslipats för speciella ändamål, till exempel för radier.</p> <p>Hårdmetallverktygens utformning från skårverktyg med lödda hårdmetallplattor fram till vändskår behöver eleverna känna till. De måste också veta hur vändskåren rationellt utnyttjas.</p> <p>Gå igenom dubbhålsborrens, centerborrens och spiralborrens konstruktion.</p> <p>Den principiella skillnaden mellan dubbhålsborrens och centerborrens funktion skall belysas.</p> <p>I samband med att eleverna övar dubbhålsborring skall skyddsförsänkning förklaras, och samtidigt demonstreras hur de dubbhålsborr är konstruerade som ger direkt skyddsförsänkning.</p> <p>Informera om hur upprymmare, brotschar och försänkare är konstruerade och vilken uppgift de har i samband med svarvingsoperationer.</p> <p>Demonstrera hur trekantskavstålet används vid invändig gradning.</p> <p>Gå igenom svarvfilens konstruktion. Gör eleverna uppmärksamma på att filning i svarv endast i undantagsfall bör förekomma, till exempel vid gradning. Fil som används i sådant sammanhang måste vara försedd med skaft.</p> <p>Orientera också eleverna om lettringsverktyg för rak- och krysslettring samt om fästen och trissor för skärande lettring.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			<p>Eleverna skall lära sig hur förändring av skärvinklarna inverkar på skärförlopp och utslitningstid vid svarvning i olika material samt hur ställvinkeln påverkar skärkrafternas riktning.</p> <p>I övningarna skall ingå svarvning med och utan spånbrytare. Eleverna skall lära sig att själva välja rätt hårdmetallkvalitet i förhållande till material som skall bearbetas.</p> <p>Påvisa att spånbrytning vid användning av vändskär vanligen åstadkommes med lös spånbrytare.</p> <p>Eleverna skall informeras om hur de skärhållare är konstruerade, i vilka sparskär samt vändskär av hårdmetall fastspänns. Informera också om hur de enklaste fastspänningsmetoderna för vändskär fungerar, exempelvis fastspänning med enbart skruv eller med klamp och skruv.</p> <p>Eleverna behöver också få kännedom om olika typer av stålfästen, såsom enstålsfästen med och utan vagga samt fyrkantfästen. Likaså behöver varje elev ha kännedom om hur universalstålfästen är konstruerade och vilka användningsmöjligheterna är.</p> <p>Gå grundligt igenom principerna för utnyttjandet av utbytbara hållare, sidohållare, vinkelhållare och hållare för invändig bearbetning. Gör klart för eleverna hållarnas användning vid tempokörning och även den betydelse hållarna har vid enstycksoperationer genom att skärhållare med skärstål av olika typ alltid kan finnas tillgängliga med inställd centrumhöjd.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>5.5 Skärdata</p> <p>Skärhastigheter med hänsyn till: motoreffekt material i skärverktyg och arbets- stycke grov- eller finsvarvning</p> <p>Varvtalets förändring i förhållande till bearbetad diameter Varvtal vid olika skärhastigheter Matning och skärdjup vid grov- och finsvarvning Skärverktygets hållbarhet Bearbetningstider</p> <p>Ytjämnhet</p> <p>Borrning Brotschning Gängning med tapp och snitt</p> <p>Skärvätskor</p> <p>Nomogram</p>	20	20	<p>Orientera om skillnaden mellan de olika fästernas funktion. Demonst- ra hur centrumhöjden vid vissa fästen ställs in med hjälp av under- lägg.</p> <p>Gå igenom borrhuckar, insatshylsor, pendlande hållare och gängapparater. Klargör hur dessa fästs i dubb- dockan.</p> <p>Framhåll betydelsen av att konor och hylsor är väl rengjorda.</p> <p>Visa hur verktygskonor lossas från respektive hållare.</p> <p>Påvisa skillnaden i konstruktion och arbetssätt mellan självspän- nande borrhuckar och sådana chuckar, där fastspänningen sker med nyckel.</p> <p>Betydelsen av maskinens motoreffekt för bearbetningen belyses. Påvisa hur skärhastigheten varierar för bearbetning av olika material med olika skärmaterial och hur arbets- styckets periferihastighet föränd- ras vid förändring av dess diameter.</p> <p>Orientera eleverna om vikten av god stabilitet i maskin, skärverktyg och arbetsstycke.</p> <p>Klargör för eleverna begreppen grov- respektive finsvarvning med avseende på avverkad godsvolym, ytjämnhet och måttnoggrannhet.</p> <p>Gå igenom och diskutera med ele- verna vilka förhållanden som på- kallar olika matningar och skär- djup vid svarvning. Påvisa i detta sammenhang betydelsen av att välja lämpliga data för matning och skär- djup för erhållande av den mest ekonomiska utslitningstiden hos skärverktyget.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.6 Arbetsoperationer</p> <p>Längdsvärning Plansvärning Ansattsvärning Avstickning Instickning Spårsvärning</p> <p>Gängning med gängsnitt Gängning med gängtapp</p> <p>Dubbhålsborrning Borrning</p> <p>Upprymning Brotschning Lettring</p>	120		<p>Varje elev måste lära sig förstå betydelsen av att vid grovbearbetning lämna arbetsmån för färdigbearbetningen.</p> <p>Informera eleverna om att skärhastigheten vid brotschning i regel är lägre än vid finsvärning. Även vid gängning måste skärhastigheten vanligen avsevärt nedbringas. I det senare fallet måste också smörjmedel tillföras bearbetningspunkten.</p> <p>Eleverna skall övas att utföra skärdataberäkningar med hjälp av nomogram.</p> <p>Eleverna skall utföra svarvningsövningar och därvid träna både ut- och invändig bearbetning. Vid övningarna skall såväl handmatning som automatisk matning tillämpas.</p> <p>Vid stickningsoperationer skall speciell uppmärksamhet ägnas åt stålets inställning för sidornas frigång samt åt en gynnsam spånavgång.</p> <p>Gå igenom dubbhåls- och centrerborrning. Gör klart för eleverna skillnaden i målsättning för dubbhåls- och centrerborrning.</p> <p>Även borrning med spiralborr måste eleverna känna till. Informera dem om att borrning kan vara en förberedande operation före invändig svarvning, brotschning eller gängning.</p> <p>Gör eleverna uppmärksamma på att en felaktigt slipad spiralborr kan åstadkomma för stora hål.</p> <p>Visa att man vid utförandet av vissa typer av hål - exempelvis djupa sådana med små diametrar - med jämna mellanrum måste "spåna ur" för att spånen inte skall packa sig och orsaka brott på borren. Framhåll vikten av riklig tillförsel av skärvätska.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.7 Mätteknik</p> <p>Mätning med användning av de för delmomentet lämpliga mätdonen och metoderna</p>			<p>Varje elev behöver lära sig hur man vid gängning med tapp och snitt med hjälp av tabeller fastställer lämplig förborrningsdiameter respektive lämplig ytterdiameter på arbetsstycket. Varje elev måste också övas att alltid kontrollera gängbe-teckning på tapp och snitt före gängning.</p> <p>Vid kontroll av gängor skall gäng-ringstolk respektive gängtolk användas.</p> <p>Gå igenom utförandet av lettrings-mönster, t ex rak- och kryssmönster, och påvisa att mönstringen kan ha olika grovhet.</p> <p>Informera eleverna om att det finns såväl tryckande som skärande lettringsverktyg. Eleverna skall lära sig uppsättning av lettringsverktyg och inställning av lämpligt spindelvarvtal för arbetsoperationens genomförande.</p> <p>Orientera om att stålskalan endast används i begränsad omfattning, t ex vid grovmätning vid längdsvärning.</p> <p>Gå igenom skjutmåttets användning och klargör att det används främst vid diameterbestämning men även i vissa fall vid längdmätning. Poängtera att skjutmåttet är avsett för mätning vid relativt grova toleranser men att det är ett "snabbt" mät-don som alltid bör användas när inte noggrannhetskravet, i fråga om mått-sättning, lägger hinder i vägen.</p> <p>Gå igenom djupmått av "skjutmåttstyp" och deras användning vid såväl in- som utvändigt svarvning mot ansats.</p> <p>Mikrometerns användning för mätning ut- som invändigt behandlas. Betona vikten av rätt mättryck som är en av förutsättningarna för att uppnå tillfredsställande mätnoggrannhet.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			<p>Eleverna skall också känna till hur mätklockor (längdindikatorer) används i samband med uppriktning och kontroll av "rundgång" och "kast" såväl radiellt som axiellt. De skall också lära sig använda vippindikatorer. Redogör för denna indikator-typs stora användningsmöjligheter, speciellt vid indikering i små hål. Redogör också för indikatorernas mätområden.</p> <p>Eleverna skall öva användning av vinkelvärdare och radiemall.</p> <p>Gå igenom och orientera om toleranser och visa hur toleranser anges med eller utan symboler.</p> <p>Orientera eleverna om möjligheterna att vid svarvning hålla sig inom de toleranser som begärs. Skiljaktigheten vid fin- och grovsvvarvning samt ytjämnhetens inverkan på toleranserna berörs liksom temperaturrens inflytande på möjligheten att vid bearbetning av stora och mycket varma arbetsstycken hålla föreskrivna mått. Påtala också hur icke toleranssatta mått behandlas.</p> <p>Eleverna skall öva sig i att välja lämpligt mätredskap för att på det mest rationella sättet kunna utföra en given arbetsoperation. De skall även lära sig att vårda och sköta de mätredskap som används. Informera dem om att det är olämpligt att utföra mätningar vid svarvning medan arbetsstycket roterar.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.8 Ritningar</p> <p>Ritningsläsning</p>			<p>Det är viktigt att eleverna får klart för sig att det är nödvändigt med den grad av precision, som toleransmåttställningen är ett uttryck för.</p> <p>Eleverna skall inhämta kunskaper som sätter dem i stånd att läsa och tolka ritningar som ligger till grund för svarvningsarbetet. De måste lära sig hur såväl synliga som skymda konturer utmärks med linjer och hur måttgränslinjer och måttpilar skiljer sig från konturlinjerna.</p> <p>Eleverna måste känna till vissa ritningssymboler, t ex ϕ-tecken, toleranssymboler och symboler för ytjämnhet.</p>
<p>5.9 Material</p> <p>Olika stålsorter</p> <p>Stålets skärbarhet</p> <p>Stållegeringar</p> <p>Koppar och dess legeringar</p> <p>Aluminium och dess legeringar</p> <p>Användningsområden</p>			<p>Eleverna behöver känna till de oftast förekommande stålsorternas SIS-beteckningar och veta vad som kännetecknar dem ifråga om skärbarhet och vilken skärhastighet som sålunda är lämplig vid bearbetning med skärverktyg av snabbstål respektive av hårdmetall. Eleverna behöver också känna till att material med samma SIS-beteckning kan ha olika skärbarhet, beroende bl a på hur de värmebehandlats vid stålverken.</p> <p>Informationen byggs upp kring det material som eleverna får handskas med vid skilda övningsuppgifter inom de olika delmomenten. I viss omfattning är det sålunda fråga om en återkommande kunskapsmeddelelse.</p> <p>Det är viktigt att eleverna lär sig att inhämta erforderliga upplysningar om olika materials beteckningar, sammansättning, egenskaper och användningsområden från aktuella standardblad.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.10 Maskinvård</p> <p>Rengöring och vård av: glidytor matarskruvar konor i spindel och dubbdocka smörjnipllar</p> <p>Underhåll och vård av övriga tillbehör och verktyg samt verktygsskåp Byte av skärvätska och i samband därmed rengöring av tank Smörjning enligt maskintillverkarens anvisningar</p>			<p>Framhåll för eleverna att svarvens glidytor, skruvar, konor o dyl re- gelbundet måste rengöras med kris- tallolja eller liknande. Vid ren- göringen används lämpligen trasor.</p> <p>Eleverna skall även vänjas vid att väl rengöra tillbehör och verktygs- skåp. I samband därmed bör de tillse att tillbehören är så förvarade att föroreningar, t ex i form av in- trängande spån, inte i onödan orsakar nedsmutsning.</p> <p>Informera om i vilka fall det är lämpligt eller olämpligt att använda tryckluft vid rengöring av svarven. Risk kan föreligga att man blåser in föroreningar i t ex lager och på så sätt orsakar maskinfel. Då får tryck- luft ej användas. Tryckluft är dock bra att använda där ovan nämnda risk inte finns, så exempelvis vid rengö- ring av stålhållare och andra lös- tagbara delar.</p> <p>Eleverna skall lära sig att sköta svarv och tillbehör så att skador in- te uppkommer genom ovarsam behand- ling och att genast till läraren an- mäla eventuella skador.</p> <p>Framhåll för eleverna att maskintill- verkarens smörjningsanvisningar måste följas och att förstörda smörj- nippllar måste bytas ut.</p> <p>Orientera om olika typer av skärvät- skor och då både om deras förmåga att kyla och om deras smörjande in- verkan.</p>
<p>5.11 Säkerhet</p> <p>Skyddsanordningar vid svarvning Skyddskåpor för remmar och kuggväxlar Stänkskydd Skyddsglasögon och ansiktsskydd Klädsel. Skyddsskor "Vänsterhänt" filning Lyftanordningar</p>	20	10	<p>Gå igenom ordningsregler och olika föreskrifter om förebyggande av olycksfall. Varje elev måste känna till och kunna tillämpa dessa före- skrifter</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			<p>Klargör för eleverna att de till svarven hörande skyddsanordningarna, såsom skyddskåpor för remmar och kuggväxlar inte får avlägsnas annat än om svarven är stillastående. Framhåll också för dem nödvändigheten av att använda ögonskydd, såsom skyddsglasögon eller, i vissa fall, ansiktsskydd och stänkskydd.</p> <p>Slipsar, halsdukar, ärmar och andra löst hängande klädesdelar kan fastna i den roterande svarvspindeln och "dra ned" eleven mot denna. Liknande situationer kan även uppstå om långt hår är oskyddat. Dessa risker måste framhållas. Skyddsskor bör användas.</p> <p>Gör klart att filning i svarv alltid skall utföras "vänsterhänt." Om "högerhänt" filning utförs föreligger risk att vänster arm hålls över uppspänningsorganen (chuck eller medbringarskiva) och risken att fastna med kläderna är då mycket stor.</p> <p>För att förhindra skador vid uppsättning av tunga tillbehör eller arbetsstycken skall lyftanordning användas.</p> <p>Det finns ett par alldeles speciella olycksfallsrisker vid svarvning, om vilka eleverna bör informeras. Den ena föranleds av långa sammanhängande spånor, som kan orsaka skador. En under svarvningen rätt utförd spånbrytning är bästa skyddet.</p> <p>Det andra riskmomentet kan uppkomma genom att långa i svarvspindeln genomgående arbetsstycken tillåts gå utanför spindelns baksida. Måste de gå utanför spindeländen skall skydd eller varningar anbringas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6 Fräsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om de grundläggande principerna för fräsning,</p> <p>skaffa sig kunskap om maskiner, verktyg, tillbehör, skärdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet att utföra fräsning samt</p> <p>inhämta kännedom om och lära sig tillämpning av vid fräsning gällande säkerhetsföreskrifter.</p> <p>6.1 Fräsmaskinens byggnad</p> <p>Stativ Växellåda Frässpindel Knäet med fräsbord Stödbom och bomstöd Elektrisk utrustning Skärvätskeutrustning Vertikalfräsapparat Fräsbomutrustning</p> <p>6.2 Manövrering</p> <p>Huvudströmställare för spindel, matnings- och pumpmotorer</p> <p>Manöverorgan för start, stopp, fram, back och nödstopp</p> <p>Manöverorgan för handmatningar</p> <p>Omkopplingsorgan för växling av storlek på matningar: höjd-, längd- och tvärmatningar samt snabbmatningar</p> <p>Anordningar för låsning och justering av slider, bom och stödlager</p>			<p>Orientera om olika typer av fräsmaskiner såsom horisontal-, vertikal- och universalfräsmaskin samt bädd-, lång- och kuggfräsmaskiner.</p> <p>Gå närmare igenom de vid skolan befintliga fräsmaskinerna, deras uppbyggnad och konstruktion samt benämningarna på fräsmaskinens olika delar och klargör vilken funktion dessa har.</p> <p>Eleverna bör känna till benämningarna på de vanligaste tillbehören och veta till vad och hur dessa skall användas samt hur de monteras.</p> <p>Låt eleverna öva sig i manövrering av fräsmaskinen.</p> <p>Särskild uppmärksamhet skall ägnas åt sådana strömställare och andra stoppande organ som skall användas vid olycksfall eller om risk för olycksfall föreligger.</p> <p>Gå igenom skalornas gradering och deras inställning för maskinbordets längd, tvär- och höjdrörelser. Redogör också i sammanhanget för den s k dödgången på grund av glapp mellan skruv och mutter.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.3 Uppspänningsmetodik</p> <p>Maskinskruvstycke Delningsdocka</p> <p>Spännjärn och spännbackar Chuck</p>			<p>Eleverna skall uppmärksammas på att s k medfräsning endast bör utföras i sådana maskiner där spelet mellan mutter och skruv kan regleras till ett minimum. De skall lära sig att göra i detta sammanhang nödvändiga inställningar.</p> <p>Gör eleverna särskilt uppmärksamma på att de höga matningshastigheterna vid snabbmatning kan orsaka olycksfall och verktygshaveri, om varsamhet inte iakttas.</p> <p>Gå igenom de viktigaste uppspänningsorganen.</p> <p>Visa hur man motverkar de krafter som strävar efter att "slita loss" arbetsstycket från den fastspänningsanordning som används. Påvisa de risker som föreligger om arbetsstycket skulle lossna, dels således risken för personskador, dels risken för verktygshaveri som medför stora verktygskostnader och ofta kan föranleda att arbetsstycket blir förstört.</p> <p>Eleverna skall lära sig att uppspanning i maskinskruvstycke är en av de vanligaste och snabbaste metoderna. I detta sammanhang bör eleverna orienteras om att vid större serier den för en viss arbetsoperation tillverkade fräsfixturen som regel är den snabbaste och säkraste uppspänningsanordningen.</p> <p>Varje elev måste lära sig hur fastspänning på maskinbord med hjälp av spännskruv, spännjärn och underlägg för spännjärn sker. Erinra om att det är viktigt att se till att skruvskallarna väl passar i maskinbordets T-spår. För små skruvskallar eller sådana med olämplig form förstör T-spåren. Vid skruvarnas placering skall ses till att de sätts så nära arbetsstycket som möjligt.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.4 Skärverktyg</p> <p>Material i skärverktyg: snabbstål hårdmetall</p> <p>Fräsverktyg: ändplanfräs planfräs hornfräs skivfräs slitsfräs vinkelfräs</p> <p>Övriga verktyg: spiralborr centrerborr</p> <p>Uppsättning av verktyg: fräschuckar genomgående fräsdorn ändfräsdorn</p> <p>Borrchuck Insatshylsor</p>			<p>Eleverna skall också lära sig metodiken vid uppspanning i delningsdocka med tillhörande anordningar, uppspanning i trebackschuck samt uppspanning mellan chuck och dubb. De måste också känna till hur delningsdockans omställning i förhållande till vertikal eller horisontell spindel sker.</p> <p>I samband med undervisningen om uppspanningsmetodik skall även klargöras de grundläggande arbetsmomenten vid delning med delningsskiva direkt anbringad på spindeln eller med hjälp av delningsskiva och matningsrörelsen till spindeln över snäckväxeln.</p> <p>Eleverna bör utföra till arbetsmomentet hörande beräkningar.</p> <p>Gå igenom de vid fräsning oftast förekommande skärande verktygen. Redogör för verktygens konstruktion och funktion. Gör klart för eleverna att det inför varje bearbetningssituation gäller att välja det mest lämpliga verktyget.</p> <p>Eleverna måste känna till skillnaden mellan fräsar av snabbstål och fräsar med hårdmetallskär och veta vad som avgör valet mellan dessa.</p> <p>Gå igenom hur fräschuckar och fräsdornar spänns fast i fräsmaskinens spindel och hur fräsar spänns fast på dorn.</p> <p>Framhåll vikten av att dornars och spindlars konor hålls rena och att de inte utsätts för åverkan genom slag eller på annat sätt så att därigenom deras funktionsduglighet nedsetts. Gör klart för eleverna att förutsättningen för ett fullgott arbetsresultat vid fräsning bl a är</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.5 Skärdata</p> <p>Skärhastigheter med hänsyn till: motoreffekten material i skärverktyg och arbetsstycke grov- och finfräsning matning skärdjup utslitningstid</p> <p>Varvtal i förhållande till skärhastighet och fräsens diameter Nomogram Ytjämnhet Val av skärvätskor</p>	10	10	<p>att verktygets (fräsens) rundgång är den riktiga och att detta i sin tur fordrar att konorna hålls i mycket gott skick.</p> <p>Orientera om hur de fräschuckar är konstruerade i vilka fräsar med cylindriskt skaft skall fastspännas. Eleverna måste kunna skilja mellan cylindrisk och konisk fastspänning.</p> <p>Eleverna bör uppmärksammas på att de invändigt cylindriska hylsorna är utförda enligt ett standardiserat måttsystem ävensom att fräschuckar av olika dimensioner med cylindriskt fäste kan användas i kombination med andra chuckar.</p> <p>Visa eleverna hur borrhuckar och borrar med Morsekona spänns fast med insatshylsor. Orientera dem om fastspänning av borrhållare och ursvarvningsverktyg.</p> <p>Gå igenom skärhastighetsbegreppet och klargör hur man väljer skärhastighetsvärde i förhållande till dels det material som skall bearbetas, dels materialet i fräsverktygen.</p> <p>Eleverna skall informeras om hur skärhastighetens förändring vid övergång från grov- till finfräsning samt den mindre spånarean vid finskär minskar värmeutvecklingen, varigenom skärhastigheten kan ökas. Eleverna bör också veta att värmeutvecklingen kan minskas med hjälp av lämpliga skärvätskor.</p> <p>Varje elev behöver känna till hur varvtalet måste anpassas till fräsdiametern för att man skall kunna hålla skärhastigheten oförändrad. Belys svårigheten att hålla föreskriven och konstant skärhastighet dels vid förändrad fräsdiameter, dels vid stegvis förändrat varvtal.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.6 Arbetsoperationer</p> <p>Fräsning av plan, ansatser och spår Fräsning av vinkelprofiler och radier Borrning</p>	100		<p>Klargör för eleverna att grovfräsningen kommer till användning när man påkortaste möjliga tid snabbt vill avverka största möjliga godsvolym. Vid finfräsningen bearbetas arbetsstycket till föreskriven ytjämnhet och måttnoggrannhet. Orientera om att begreppen grov- respektive finfräsning kan ha något olika innebörd om bearbetningen sker i finmekanisk eller i tung (grov) industri.</p> <p>Eleverna skall utföra skärdatabelräkningar med hjälp av nomogram.</p> <p>Eleverna skall utföra fräsövningar med både ut- och invändig bearbetning. I övningarna skall såväl handmatning som maskinmatning tillämpas.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på de vanligaste typerna av fräsmoment. Omfattningen skall vara så stor att eleverna med godtagbar säkerhet kan manövrera fräsmaskinen och även vinna god färdighet i uppspänning av fräsverktyg och arbetsobjekt.</p> <p>Uppsättning av fräsverktyg skall ske både på ändfräsdorn och genomgående dorn samt i fräschuck.</p> <p>Arbetsobjekt skall fastspännas i såväl skruvstycke som direkt på fräsmaskinbordet med hjälp av spännjärn. Även uppsättning i delningsdocka bör ingå i övningarna.</p> <p>Informera eleverna om att man vid planfräsning om möjligt skall använda en fräs, vars diameter är större än bredden av det arbetsstycke som skall fräsas.</p> <p>Spårfräsning skall övas med pinnfräs, skivfräs och slitsfräs.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.7 Mätteknik</p> <p>Mätning med användning av de för delmomentet lämpliga mätdonen och metoderna.</p>			<p>Gå igenom skillnaden i arbetssätt mellan spårfräsar utan sidoskär och fräsar med sidoskär, t ex sick-sack-fräsar.</p> <p>Informera om med- och motfräsning. Gör klart för eleverna att maskinen om medfräsning sker med stort skär djup måste vara i sådant skick och så konstruerad att glapp i drivorganen för bordmatningen inte förekommer. Gå igenom hur det på vissa fräsmaskiner är möjligt att ställa spelet mellan bordskruv och mutter.</p> <p>Framhåll nödvändigheten av att fräsningen alltid utförs så, att formfel på arbetsstycket inte uppstår.</p> <p>Eleverna skall även erhålla information om kravet att vid fräsning hålla sig inom givna toleranser.</p> <p>Belys även fin- och grovfräsning samt ytjämnhetens inverkan på toleranserna.</p> <p>Stålskalan används i begränsad omfattning vid grovmätning. Gå igenom skjutmättet och dess användning. Poängtera att skjutmättet är avsett för mätning vid relativt grova toleranser. Även användningen av djupmätt av "skjutmättstyp" vid mätning av spårdjup och vid mätning av djup vid avsatser behandlas.</p> <p>Vid undervisningen om mätning med mikrometer skall vikten av rätt mättryck betonas. Informera om att det finns mikrometrar av olika storlekar med olika kapacitet för skilda mätområden.</p> <p>Gå igenom mätklockors (längdindikatorers) användning i samband med uppriktning och kontroll av t ex maskinskruvstycke.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.8 Ritningar</p> <p>Ritningsläsning</p>			<p>Eleverna bör lära sig att använda vippindikatorer. Framhåll att denna indikatorer är mycket användbar, speciellt vid indikering i spår. Redogör för indikatorernas mätområden.</p> <p>Demonstrera hur man vid kontrollmätning av ytor i visst förhållande till varandra använder vinkelmatrare såväl av enklare slag som optiska. Påvisa skillnaden mellan vinkelangivning i minuter och i tiondels grad.</p> <p>Eleverna skall orienteras om toleranser och veta hur dessa anges med eller utan symboler.</p> <p>Temperaturens inflytande på möjligheten att vid stora och mycket varma arbetsstycken hålla föreskrivna mått belyses och diskuteras samt demonstreras för eleverna.</p> <p>Diskutera hur icke toleranssatta mått behandlas.</p> <p>Det är viktigt att eleverna övas att välja lämpligt mätton för uppmätning vid en given arbetsoperation.</p> <p>Eleverna skall även lära sig att vårda och sköta de mätton som används vid uppmätningarna.</p> <p>Eleverna måste känna till vad man vid den i samband med fräsning förekommande ritningsläsningen bör beakta. Liksom när det gäller svarvning har de således att iaktta hur såväl synliga som skynda konturer utmärks med linjer och hur måttgränslinjer och måttpilar skiljer sig från konturlinjerna. Toleranssymboler och symboler för ytjämnhet måste eleverna känna till.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.9 Material</p> <p>Olika stålsorter Stålets skärbarhet</p>			<p>I allt väsentligt gäller här det- samma som vid svarvning (5.9). Ge- nomgången här kan således begränsas till det som har speciell betydelse vid fräsning.</p>
<p>6.10 Maskinvård</p> <p>Rengöring och vård av: glidytor matarskruvar konor i spindlar smörjnipplar</p> <p>Underhåll och vård av övriga tillbehör och verktyg</p> <p>Byte av skärvätska och i samband därmed rengöring av tank</p> <p>Smörjning enligt maskintillverkarens anvisningar</p>			<p>Gå igenom hur fräsmaskinens glid- ytor, matarskruvar, konor o d ren- görs. Påvisa lämpligheten av att fräsen regelbundet rengörs med kris- tallolja eller liknande och att man vid rengöringen lämpligen använder trasor. Framhåll vikten av att till- behör och verktyg underhålls och vårdas.</p> <p>Fräsmaskinen måste liksom andra ma- skiner skötas väl och eventuella skador genast anmälas till läraren. Gör eleverna uppmärksamma på detta. Maskintillverkarens smörjningsan- visningar skall följas.</p> <p>Eleverna skall lära sig att byta skärvätska och att i samband därmed rengöra skärvätsketanken.</p>
<p>6.11 Säkerhet</p> <p>Skyddsanordningar vid fräsning Skyddskåpor för remmar och kuggväxlar Skyddsglasögon Ansiktsskydd Stänkskydd Borttagning av spån vid roterande fräs Lämplig klädsel</p>	10	5	<p>Gå igenom de föreskrifter för före- byggande av olycksfall som gäller vid fräsarbeten.</p> <p>Erinra eleverna om att fräsmaskinens skyddsanordningar, såsom skydd för remmar och kuggväxlar, måste vara på plats när maskinen används.</p> <p>Poängtera betydelsen av att använda ögonskydd.</p> <p>Påvisa de olycksfallsrisker som före- ligger om spån avlägsnas med fing- rarna och gör klart att detta under inga förhållanden får förekomma då fräsen roterar.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
			<p>Riskerna för skärskador vid hantelandet av vissa fräsverktyg bör påpekas.</p> <p>Liksom vid svarvning finns också vid fräsning risken att klädespersedlar och oskyddat hår kan fastna i roterande verktyg. Detta skall påpekas för eleverna.</p> <p>Framhåll vikten av försiktighetsåtgärder.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>7 Lödning, gasskärning, varmbockning, värmebehandling</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om och grundläggande färdighet i lödning, gasskärning, varmbockning och värmebehandling samt inhämta kännedom om och lära sig tillämpa gällande säkerhetsföreskrifter.</p> <p>7.1 Lödning</p> <p>Lödmetoder, fogtyper och uppvärmningsanordningar</p> <p>Lod och flussmedel</p> <p>Uppvärmningsanordningar såsom el- lödkolvar, gasol- och acetylen-oxygenbrännare</p> <p>Mjuklödning med kolv av olegerat stål, koppar och mässing</p> <p>Hårdlödning i överlappsfog och kälfog av olegerat stål, aluminium, rostfritt stål, koppar och mässing</p> <p>Svetslödning i kälfog, I- och V-fog av olegerat stål, gjutjärn och aducergods</p>	30		<p>Klargör för eleverna vad de olika lödmetoderna innebär och framhåll att uppvärmning över lodets arbetstemperatur enbart är till skada.</p> <p>Poängtera att arbetsstycken som skall lödas fordrar en noggrann rengöring före lödningen, speciellt vid mjuk- och hårdlödning. Ofta behövs även rengöring efter lödningen.</p> <p>Framhåll att sparsamhet med loden måste iaktas. Peka speciellt på kostnaderna för exempelvis silverloden. Ett påpekande är också på sin plats om att överflöd av lod på lödskarven inte ökar hållfastheten utan endast ökar kostnaderna.</p> <p>Demonstrera för eleverna hur arbetsstyckena placeras och fixeras med hjälp av enkla uppspänningsanordningar. Låt dem också själv försöka att finna lösningar till fixturer.</p> <p>Mjuklödningen kan lämpligen utföras på arbetsstycken som iordningställts i samband med övningarna i falsning.</p> <p>Varna eleverna för att lägga ifrån sig varma kolvar eller tänd brännare så att brand eller andra skador uppstår.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>7.2 Gasskärning</p> <p>Skärning av olegerat stål, skärmetoder och utrustningar. Materialets skärbarhet</p> <p>Acetylen-oxygen-skärutrustning, gaser, manometrar, slangar, handskärbrännare, kombinerad svets- och skärbrännare, portabel skärmaskin</p> <p>Skärning med handskärbrännare och skärmaskin i plåt och i profiler på fri hand efter rits samt med styrning</p> <p>Skärning av hål och rondeller på fri hand och med cirkelskärordning</p> <p>Skärning av svetsfogar</p>	30		<p>Övningarna i gasskärning skall inledas med en allmän orientering om gaser, apparatur och skärmetoder. Det är lämpligt att samla hela elevgruppen för en gemensam demonstration, där speciellt säkerhetsriskerna klargörs och instruktioner ges om vilka åtgärder som skall vidtas vid eventuell bakeld eller slangexplosion.</p> <p>Instruera eleverna om hur skärutrustningen uppkopplas, hur regulatorerna inställs och justeras samt om metoden för inkoppling och handhavande av skärbrännaren.</p> <p>Vid studieplatsen för gasskärning skall monterings-, skötsel- och säkerhetsanvisningar finnas anslagna och dessa måste noggrant studeras av eleverna innan skäroperationerna påbörjas. Kontrollera kunskaperna.</p> <p>De första skärövningarna kan utformas så, att eleverna får skära skrotplåtar på fri hand för att öva upp känslan för hur skärningen påbörjas och för hastigheten i brännarföringen.</p> <p>Eleverna skall lära sig att själva välja munstycksstorleksamt ställa in rätt gastryck, avpassat efter den aktuella godstjockleken.</p> <p>Klargör för eleverna att de alltid skall använda skyddsglasögon vid skäroperationerna både som skydd mot strålningen och mot eventuellt sprut.</p> <p>Lär eleverna att genom att detaljgranska snittet bedöma vilka eventuella fel som orsakat ett dåligt skärnitt.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>7.3 Varmbockning</p> <p>Varmbocknings- och varmriktningsmetoder.</p> <p>Hjälpmedel: uppvärmingsanordningar i form av gasol- och svetsbrännare skruvstycken städ riktplan, hålplan slagverktyg, slagdon arbetsbord, fastspänningsanordningar schabloner, mallar och fixturer.</p> <p>Varmbockning av plåt, rör, rund-, fyr- kant-, vinkel- och plattstänger i skruv- stycken, på städ samt efter schabloner</p> <p>Varmriktning med värmekilar och värme- band av profilmaterial</p> <p>Varmriktning av plåt med värmepunkter</p>	20		<p>Visa hur skärmunstycket rengörs. Framhåll att rena munstycken, rätt inställt gstryck och rätt framföringshastighet är förutsättningar för ett bra skärresultat.</p> <p>Ge eleverna inledningsvis en orienterande översikt om varmbocknings- och varmriktningsmetoder.</p> <p>Övningarna i varmbockning och varmriktning skall utformas så, att eleverna får grundläggande kunskaper om hur materialet beter sig vid uppvärmning och efterföljande avsvälning.</p> <p>Gå igenom uppvärmning och bockning, försök att ge eleverna "känslan" för hur mycket ett material kan och bör uppvärmas före bearbetningen och klargör vikten av att materialet inte värms lokalt till smältning.</p> <p>Visa eleverna hur olika hjälpmedel såsom uppspänningsanordningar, schabloner, slagverktyg och slagdon används för att underlätta utförandet av arbetsoperationerna.</p> <p>Diskutera med eleverna olika alternativ av schabloner och uppspänningsanordningar för några enkla arbetsoperationer.</p> <p>Gå igenom hur värmekilar och värmeband anbringas vid riktning eller bockning av några olika profiler.</p> <p>Eleverna bör övas att själva avgöra när krympning medelst värmning eller sträckning med slagverktyg är att föredra vid riktningen av exempelvis en vinkelstång.</p> <p>Varmriktning av plåt med värmepunkter kan utformas som en orienterande demonstration, där läraren samlar hela elevgruppen och visar var och hur värmepunkter placeras. Redogör för metoder för avkylningen.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>7.4 Värmebehandling</p> <p>Värmebehandlingsugnar Värming och kylning Hårdning i vatten och olja Anlöpning Avenningsglödning Mjukglödning Hårdhetsprovning</p>	30		<p>Varna eleverna för att lägga eller rikta brännaren så att brand eller brännskador uppstår.</p> <p>Eleverna bör få klart för sig vad som sker med material av olika slag vid uppvärmning och efterföljande avkylning.</p> <p>Avsnittet om värmebehandling vill därtill göra eleverna uppmärksamma på hur verktyg och mekaniska detaljer måste behandlas för att inte materialets inre struktur och därmed egenskaper skall försämrats.</p> <p>Verktyg och övriga anordningar måste hållas i gott skick. Viktigt är att gällande säkerhetsbestämmelser lärs in och följs.</p> <p>Vid övningarna i värmebehandling bör eleverna vänja sig vid att utföra hårdhetsprovning på materialet både före och efter behandlingen för att kunna konstatera ändringarna i hårdhet.</p> <p>Övningarna i värmebehandling skall i första hand utföras i stål men tillfälle att studera vad som sker med andra material vid varmbearbetning och värmebehandling bör även ges.</p>
<p>7.5 Ritningar</p> <p>Symboler för fogar Ritningsläsning</p>			<p>Eleverna skall läsa enklare arbetsritningar för arbetsoperationer som finns i delmomentet.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>7.6 Material</p> <p>Stålets inre byggnad Kylmedier Provningsmetoder Materials skärbarhet med acetylen-oxygenlåga Gaser</p>			<p>Tyngdpunkten i undervisningen skall läggas på förståelsen av materialens egenskaper och användning i samband med olika inom detta delmoment berörda arbetsoperationer.</p> <p>Påvisa genom demonstration materialets inre och yttre förändringar i samband med värmebehandling.</p>
<p>7.7 Vård av verktyg och utrustningar</p>	5		<p>Viktigt är att eleverna vänjer sig vid att avsluta arbetet med rengöring av verktyg och övrig utrustning och att i övrigt ställa studieplatsen i ordning.</p>
<p>7.8 Säkerhet</p> <p>Brännskador, el-skador, explosionsrisker, brandrisker och förgiftningsrisker</p> <p>Skyddsåtgärder</p>	5	15	<p>Tändning, inställning och släckning av låga skall övas så att eleverna vinner full säkerhet i dessa hänseenden innan övningarna påbörjas. Vilken åtgärd som måste vidtas vid bakeld skall särskilt inpräntas.</p> <p>Betydelsen av att tillämpa från skyddssynpunkt lämpliga arbetsmetoder måste i alla sammanhang framhållas för eleverna.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>8 Metallbågsvetsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om maskiner och tillbehör för metallbågsvetsning, skaffa sig grundläggande färdighet i metallbågsvetsning samt inhämta kännedom om säkerhetskrav vid svetsning och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>8.1 Strömkällor (svetsmaskiner)</p> <p>Strömkällor av olika slag</p> <p>Svetstillbehör: primärledning med inkopplingsdon sekundärledning med godsklämma och elektrodhållare elektroder övriga tillbehör</p> <p>Ansiktsskydd</p> <p>Elektriska grundbegrepp</p>			<p>Det är ytterst viktigt att eleverna känner till de säkerhetskrav som gäller vid svetsning. Gå noggrant igenom dessa. Framhåll att vissa regler gäller också för personer som vistas intill plats där svetsning utförs.</p> <p>Orientera eleverna om olika typer av strömkällor såsom svetstransformatorer, svetslikriktare och svetsomformare samt om deras kapacitet, byggnad, konstruktion och användningsområden. Benämningarna på och funktionerna hos strömkällornas viktigaste delar jämte tillbehören bör varje elev känna till.</p> <p>Klargör att strömkällornas kapacitet begränsar valet av elektroddimensioner. I samband härmed bör eleverna även orienteras om att det finns olika typer och kvaliteter av elektroder för skilda ändamål och att bestämningen av elektrod också till viss del avgör valet av strömkälla.</p> <p>Visa hur de så kallade täckglasen skall anbringas i ansiktsskydden och informera eleverna om att täckglasen behöver bytas med jämna mellanrum.</p> <p>Översiktligt skall genomgåas vissa elektriska grundbegrepp såsom strömstyrka, spänning, elektrisk energi och ohms lag.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>8.2 Manövrering</p> <p>In- och urkoppling av primärströmmen</p> <p>Manövrering och inställning av svetsmaskinernas pådrag, polomkopplare och reglermotstånd</p> <p>Uppkoppling av svetskrets med olika polaritet</p>	5		<p>Eleverna skall informeras om hur de olika strömkällorna inkopplas på nätet och i samband med detta skall de lära sig kontrollera att strömkällorna är kopplade för tillgänglig spänning. De måste också vänjas vid att kontrollera rotationsriktningen hos strömkällor av typen omformare.</p> <p>Eleverna skall öva inställning och reglering av svetsströmmen avpassad till de elektroder som skall användas och dimensionerna på dessa.</p> <p>Det är angeläget att eleverna från början informeras om vikten av att strömstyrkan avpassas riktigt, enär detta alltid utgör grunden för ett lyckat svetsresultat.</p> <p>Eleverna skall lära sig hur en svetskrets uppkopplas och - vid strömkällor som ger likström - hur rätt polaritet ansluts till elektrodhållaren.</p> <p>Gör eleverna uppmärksamma på vikten av att svetskretsen är rätt uppkopplad med ordentligt anslutna ledningar (väl fastsatt godsklämma). De skall också göras medvetna om nödvändigheten av att arbetsstycket har god kontakt med svetsbordet. Påvisa att underdimensionerade ledare och glappkontakt ger energiförluster med åtföljande försämring av svetsresultatet.</p>
<p>8.3 Svets teknik</p> <p>Övningar i horisontalsvetsning:</p> <p>Bågens tändning och släckning</p> <p>Svetsning av:</p> <p>raka friliggande strängar med olika bredd</p> <p>en serie parallella strängar lagda så, att varje sträng täcker den föregående till c 1/3</p> <p>T-fog, en sträng, brytprov</p> <p>överlappsfog, en sträng, brytprov</p>			<p>Övningarna bör inledas med en praktisk demonstration där stor vikt läggs på hur elektroden skall hållas i förhållande till arbetsstycket. Visa hur elektroden enklast tänds samt hur svetsning påbörjas och avslutas.</p> <p>Betona att grunden för ett gott svetsresultat är å ena sidan rätt svetsström avpassad efter elektrod och svetsuppgift och å andra sidan</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>inre hörnfog, flera strängar yttre hörnfog I-fog, en sträng, genomsvets V-fog, genomsvets och väl uppfylld L-, T-, I- och U-profiler rör, längd- och rundskarvar, avstickare, flänsar tunnplåt, med och utan fixturer</p> <p>Övningar i vertikalsvetsning Svetsning av: raka och friliggande strängar nedifrån och upp samt uppfifrån och ned raka friliggande strängar i liggande vertikalläge I-fog och yttre hörnfog, tunnplåt, liggande vertikalläge</p> <p>Tillämpningsövningar på övningsarbeten</p>	70		<p>rätt elektrodföring och lagom båglängd vid svetsarbetets utförande.</p> <p>Försök att på ett tidigt stadium få eleverna att se skillnaden mellan den smälta metallen och slaggen eftersom detta är en förutsättning för att de skall kunna avgöra när svetsen är korrekt utförd.</p> <p>För att utföra enklare hopfogning i samband med plåtbearbetning krävs det att eleverna uppnår viss färdighet att utföra svetsning i horisontalläge.</p> <p>Svetsövningarna utförs i olegerat stål SIS 1311 men med variationer av elektrodmaterial, detta för att eleverna skall få praktiska erfarenheter av elektrod- och dimensionsval.</p>
<p>8.4 Ritningar</p> <p>Svetsbeteckningar Ritningsläsning</p>		10	<p>Med utgångspunkt från enkla arbetsritningar bör eleverna övas att förstå de vanligaste svetsbeteckningarna och symbolerna, främst då grundsymbolerna för smältsvetsar.</p>
<p>8.5 Material</p> <p>Ståls svetsbarhet</p> <p>Elektroder för svetsning av olegerat stål</p> <p>Avspänningsglödning och normalisering</p> <p>Provningsmetoder</p>		10	<p>Förklara innebörden av de vanligaste SIS-beteckningarna, speciellt deras indelning i kvalitetsklasser med hänsyn till svetssegenskaper.</p> <p>Orientera om några typer och kvaliteter som kan erfordra en för- och/eller efterbearbetning och om sådana som är direkt olämpliga för svetsning.</p> <p>Gå igenom några av de vanligaste elektrodtyperna och deras egenskaper. Framhåll för eleverna vikten av att ta del av elektrodfabrikanternas rekommendationer på förpackningarna.</p> <p>Orientera eleverna om avspänningsglödning och normalisering och om varför och hur dessa värmebehandlingsmetoder utförs i samband med svetsning.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>8.6 Maskinvård</p> <p>Rengöring av strömkällor, svetsbord och tillbehör</p> <p>Underhåll av kablar, strömkällor, elektrodhållare, ansiktsskydd och övriga tillbehör</p> <p>Smörjning</p>	5		<p>Gå också igenom hur drag-, böj- och bockprov utförs på svetsat material.</p> <p>Framhåll för eleverna att varje svetsutrustning representerar ett relativt stort kapital och att en välköpt utrustning underlättar och effektiviserar svetsarbetet.</p> <p>Ansvar för och vården av svetsutrustningen åligger varje elev som använder den.</p> <p>Orientera eleverna om hur strömkällorna lämpligast skall placeras för att riskerna för skadeverkningar skall minskas.</p> <p>Visa hur man med tryckluft renblåser maskinerna med jämna mellanrum. Samtidigt med renblåsningen kontrolleras omformarens kolborstar och kommutator.</p> <p>Demonstrera hur eleverna skall kontrollera att kontakterna är goda vid kablarnas anslutningsdon och gör klart för dem att glappkontakt förorsakar uppvärmning och därmed störningar i svetsningen.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>8.7 Säkerhet</p> <p>Bränn- och strålskador, el-skador</p> <p>Explosionsrisker, brandrisker och förgiftningsrisker</p> <p>Skyddsföreskrifter</p> <p>Skyddsåtgärder</p>	10		<p>Bränn- och strålskador undviks genom användning av lämplig skyddsutrustning i form av överdrag av flamsäkert tyg, arbetshandskar, huvudbonad, skyddsglasögon och ansiktsskydd med tillräckligt mörka glas.</p> <p>Varna eleverna för att titta på ljusbågen med oskyddade ögon. Om risk föreligger att strålning och svetsloppor kan skada andra i omgivningen skall arbetsplatsen skärmas av.</p> <p>Klargör för eleverna att ingrepp får göras på strömkällornas primärsida endast av behörig installatör.</p> <p>Inpränta hos eleverna vikten av att den elektriska materielen är felfri och att eventuella fel och brister omedelbart skall rapporteras till läraren.</p> <p>Eleverna skall på ett tidigt stadium göras medvetna om de brand- och explosionsrisker som föreligger vid svetsningsarbeten. I samband med detta skall framhållas vikten av att återledaren är felfri och har rätt dimension samt är så placerad att svetsströmmen inte tar felaktiga vägar med risk för såväl person- som egendomsskador.</p> <p>Eleverna skall ha kännedom om de förgiftningsrisker som föreligger, speciellt från gaser som alstras när svetsning utförs på ytbehandlade metaller, men även från dem som utvecklas från elektroden. Dessa risker motverkas genom en effektiv allmän ventilation eller lokal utsugning direkt vid svetsplatsen.</p> <p>Om det förekommer svetsövningar av behållare med plana sidor, s k kuber, skall eventuellt prov av tätheten utföras med vatten. Täthetsprovet får under inga förhållanden utföras genom att tryckluftsledningen an-</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
			sluts 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.

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>9 Plåtbearbetning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om de grundläggande principerna för plåtbearbetning,</p> <p>skaffa sig kunskap om maskiner, verktyg, tillbehör, bearbetningsdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet i plåtbearbetning i tunn- och mediumplåt samt</p> <p>inhämta kännedom om och lära sig tillämpning av vid plåtbearbetning gällande säkerhetsföreskrifter.</p> <p>9.1 Gradsax</p> <p>Gradsaxens konstruktion</p> <p>Stativ, bord, knivbalk, saxskär och plåttillhållare</p> <p>Uppläggningsarmar, vinkelanslag, främre och bakre anslag</p> <p>Maskingradsaxens drivanordning</p> <p>9.1.1 Manövrering</p> <p>Manövrering av maskingradsaxens strömställare och kopplingsanordning</p> <p>Inställning och justering av vinkelanslag, bakre anslag, främre anslag och plåttillhållare</p>			<p>Orientera eleverna om principerna för klippande bearbetning samt om olika typer av saxar för plåt, såsom gradsax, rullsax, excentersax, bänkplåtsax och universalsax.</p> <p>Klargör för eleverna att största tillåtna plåttjocklek, som finns angiven på varje sax, absolut inte får överskridas liksom att plattstänger och liknande inte får klippas i gradsax.</p> <p>Eleverna skall känna till gradsaxens uppbyggnad och konstruktion samt de viktigaste delarnas benämning och funktion.</p> <p>Gå igenom vad som menas med eggvinkel, släppningsvinkel och lutningsvinkel och deras betydelse för klippförloppet.</p> <p>Gå igenom gradsaxens manövrering. Klargör för eleverna att saxens motor inte får startas förrän alla inställningar är gjorda och klippoperationerna skall påbörjas.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>9.1.2 Klippning</p> <p>Klippning av plåt i varierande format, tjocklekar och kvalitet</p> <p>Renklippning efter rits</p> <p>Klippning till varierande format mot främre och bakre anslag samt efter rits</p> <p>Klippning i vinkel efter rits och mot vinkelanslag</p>	25		<p>Visa hur man ställer in och justerar samt kontrollerar bakre anslaget så att det svarar mot det på skalorna angivna måttet med acceptabel tolerans. Demonstrera också montering och inställning av främre anslaget samt montering och justering av vinkelanslaget.</p> <p>Informera eleverna om plåttillhållarens uppgift. Lär dem att justera den så att den svarar mot kraven på säkerheten.</p> <p>Orientera eleverna om att man vid klippning av plåt, som inte är helt plan, kan nödgas att höja plåttillhållaren så att man kan föra in plåten i klippläge. Efter klippoperationen måste tillhållaren dock absolut justeras tillbaka.</p> <p>Informera eleverna om hur gradsaxen kan utnyttjas för olika klippoperationer.</p> <p>Gå igenom klippning efter rits och visa eleverna hur man ibland bör förtydliga ritsen med märkfärg eller krita, vilket speciellt kan vara nödvändigt om man har flera ritsar på plåten.</p> <p>Påvisa att klippning efter rits kan ge måttavvikelse om man inte står så, att man samtidigt kan syfta in överskär, rits och underskär i linje. Måttavvikelsen blir mer markant ju grövre plåten är.</p> <p>Gå igenom med eleverna hur man klipper mot bakre anslag, mot främre anslag och hur man klipper i vinkel mot vinkelanslag. Påvisa att klippning mot anslag ger största tillförlitligheten i mätthänseende.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>9.2 Rundmaskin</p> <p>Plåtrundmaskinens konstruktion Stativ Över- och undervalsar, lagring, ställ- skruvar Drivanordning Konbockningsanordning</p>			<p>Informera eleverna om hur man - ge- nom att montera bort vinkelanslaget - med utnyttjande av gapdjupet i stativsidorna kan klippa strimlor av begränsad bredd samt renklippa plåt av större längd än skärstålen. Poängtera vikten av att börja i rätt ände på saxen. Annars skadas både den och plåten.</p> <p>Klargör hur man benämstrar de svårig- heter som föreligger när man skall rikta in och klippa plåtar som är längre än saxskären.</p> <p>Orientera eleverna om olika typer av rundmaskiner och deras konstruk- tion och funktion.</p> <p>Gör klart för eleverna att maskinen inte får överbelastas. Grövsta plåt- tjocklek som är angiven gäller hela den möjliga arbetslängden och kan överskridas något vid kortare arbets- stycken.</p> <p>Eleverna skall lära sig benämningarna på maskinens olika delar och känna till deras funktion.</p>
<p>9.2.1 Manövrering av rundmaskin</p> <p>Manövrering av rundmaskinens fram- och backkopplare</p> <p>Inställning av valsar för cylindervals- ning, konvalsning och planvalsning.</p> <p>Anordning för borttagande av arbets- stycken</p>			<p>Orientera eleverna om hur rundmaski- nen manövreras. Ägna särskild upp- märksamhet åt sådana säkerhetsanord- ningar som skall användas när risk för olycksfall föreligger.</p> <p>Visa eleverna valsarnas inställnings- möjligheter. Klargör vikten av att valsarna är parallella vid cylinder- valsning och visa hur parallelliteter kontrolleras.</p> <p>Eleverna bör övas att starta och stoppa maskinen. Påpeka att rota- tionsriktningen inte får kastas om di- rekt utan att maskinen först måste stannas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>9.2.2 Rundböckning av plåt</p> <p>Förböckning över vals med slagverktyg och i kantmaskin till varierande radier</p> <p>Kontroll med mall</p> <p>Rundböckning av cylindrar i varierande material, tjocklekar, diametrar och längder</p> <p>Rundböckning av konor i varierande material, tjocklekar, diametrar och konocitet</p>	45		<p>Orientera eleverna om hur färdiga arbetsstycken borttas ur olika typer av maskiner.</p> <p>Klargör för eleverna att en riktigt utförd förböckning utgör grunden för korrekt rundböckning.</p> <p>Gå igenom förböckning av cylindrar och konor dels över vals med hjälp av slagverktyg, dels direkt i rundmaskin. Visa att förböckning kan utföras i kantmaskin mot rör eller axlar med lämplig diameter.</p> <p>Vid förböckning över vals med slagverktyg skall försiktighet iakttagas så att valsarna inte skadas.</p> <p>Lär eleverna att tillverka och använda kontrollmallar för aktuell radie.</p> <p>Visa eleverna hur man ansätter plåten vid cylindervalssning (plåtkanten parallell med valsarna och valsarna parallella).Låt dem öva detta så att vikten av rätt tillvägagångssätt framstår klar för dem.</p> <p>Efter några övningar skall eleverna själva beräkna materialdimension med hänsyn tagen till diameter och plåttjocklek.</p> <p>Böckning av konor skall utföras dels med styrning för hand efterspeciellt uppdagna inriktningslinjer, dels mot konböckningsanordning i form av styrrulle eller liknande.</p> <p>De första övningarna i konböckning kan utföras med plåtar tillklippta efter mall men så småningom skall eleverna själva svara för utbredningen.</p> <p>Orientera eleverna om hur planriktning hjälpligt kan utföras i rundmaskin.</p>

Syfte och innehåll	Riktttider		Kommentarer
	A	F	
<p>9.3 Kantmaskin</p> <p>Kantmaskinens konstruktion</p> <p>Stativ Över-, under- och böjprisma, skarp- skena och vinkelskena, vinkelanslag, ställskena Handratt, motvikt, ställskruvar och skruvväxel</p> <p>9.3.1 Manövrering av kantmaskin</p> <p>Manövrering av kantmaskinens överprisma och böjprisma</p> <p>Inställning och justering av ställskena, vinkelanslag samt ställskruvar för de olika prismorna</p> <p>Byte av skenor i överprisma och böj- prisma</p>			<p>Orientera eleverna om olika typer av kantmaskiner, deras byggnad, konstruktion och arbetssätt.</p> <p>Framhåll att grövsta plåttjocklek, som finns angiven på maskinerna, inte får överskridas samt att prof- ilmaterial, såsom plattstänger o dyl, inte får bockas i maskinen.</p> <p>Eleverna skall lära sig benämningar på maskinens olika delar och deras funktion.</p> <p>Gå igenom kantmaskinens manöv- ring och visa hur inställningen av över-, under- och böjprismorna sker vid bockning av tunt material.</p> <p>Visa eleverna hur böjprismats rörel- se sker kring dess centrum och poängtera att nivåkillnaden mellan prisma och centrumlinje alltid skall vara anpassad till den plåt- tjocklek som skall bockas.</p> <p>Visa hur de olika prismorna in- ställs i förhållande till plåt- tjockleken och med hänsyn till den bockningsradie man eftersträ- var.</p> <p>Gå igenom hur böj- och underpris- mat justeras till att ligga i höjd med böjprismats vridningscentrum samt hur överprismat justeras att ligga parallellt med underprismat.</p> <p>Demonstrera inställning och juste- ring av ställskena och vinkelans- slag. Påvisa hur dessa hjälpmedel förenklar och ger ett exaktare och även snabbare resultat vid uppre- pade indentiska bockningsoperatio- ner.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>9.3.2 Kantböckning av plåt</p> <p>Böckning av plåt i varierande material och till olika profiler efter rits och mot ställskena</p> <p>Böckning till olika radier med hjälp av axlar och rör</p> <p>Böckning till viss vinkel mot vinkelslag</p> <p>Strålning av konor och övergångar</p> <p>Böckning av lådformade stycken med utnyttjande av urtag i överprismat samt med hjälp av distansklossar</p>	45		<p>Redogör för olika typer av skenor och för hur dessa byts.</p> <p>Inled avsnittet med en allmän orientering om plastisk bearbetning och om vad detta innebär vid kantböckning.</p> <p>Gå igenom vilka profilformer som lämpar sig för kantböckning och klargör begreppen böckningsvinkel, böckningsradie, neutrallinje, böckningsavdrag och ämneslängd.</p> <p>Visa hur återfjädringen är beorende av böckningsradie och material samt hur den påverkar böckningsvinkeln.</p> <p>Orientera eleverna om vad som menas med minsta böckningsradie och hur den bestäms dels av tillgänglig böckkraft, dels av materialets hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Efter några övningar skall eleverna själva beräkna ämnesdimensionerna med hänsyn tagen till materialtjocklek, böckningsradie och antalet bockar.</p> <p>Övningarna skall vara utformade så, att eleverna får öva in rätt ordningsföljd på böckningstempon och blir i stånd att själva så småningom riktigt bestämma tempoföljderna.</p>
<p>9.4 Sick- och bettelmaskin</p> <p>Sick- och bettelmaskinens konstruktion</p> <p>Stativ, över- och underaxel, drivanordning</p> <p>Anslag</p> <p>Trissor</p>			<p>Orientera eleverna om byggnad och arbetssätt hos olika typer av sick- och bettelmaskiner. Gå igenom konstruktionen och principen för drivanordningen.</p> <p>Visa hur trissorerna är avpassade för skilda arbetsoperationer.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>9.4.1 Manövrering av sick- och bettelmaskin</p> <p>Inställning och justering av över- och underaxel samt anslag</p> <p>Uppsättning och injustering av olika trissor för sickning, bettling och joggling</p>			<p>Eleverna bör känna till de olika maskindelarnas benämning och funktion.</p> <p>Lär eleverna hur maskinen manövreras och speciellt hur inställning och injustering sker av trissor så att de ligger i linje med varandra. Orientera om olika typer av trissor som kan komma till användning i sick- och bettelmaskin.</p> <p>Visa hur anslaget inställs i förhållande till verktyg och anslagsmått.</p>
<p>9.4.2 Arbetsoperationer i sick- och bettelmaskin</p> <p>Sickning i rör och plåttrondeller samt som förstyvning i tunnplåt</p> <p>Bettling av hög och lågfals i cylindriska rör, konor och övergångar</p> <p>Joggling av rör och plana plåtar</p>	10		<p>Sickning, bettling och joggling utförs i tunt plåtmaterial, främst i förzinkad plåt.</p> <p>Visa eleverna hur man ansätter och håller arbetsobjekten vid de olika arbetsoperationerna för att undvika olycksfall.</p>
<p>9.5 Falsning</p> <p>Orientering om olika typer av falsar, deras användningsområden</p> <p>Användandet av olika falsverktyg såsom falsmejslar, falstänger, falsupptagningstänger, falsjärn, falshammare, klubbor, omslags- och betteljärn</p> <p>Falsning av enkel hakfals</p> <p>Tvår och längdfalsning av cylindriska och rektangulära arbetsstycken</p> <p>Falsning av cylindriska och rektangulära bottenfalsar</p>	25		<p>Undervisningen i falsning bör inledas med en allmän genomgång av de verktyg och hjälpmedel som står till förfogande och en orientering om de vanligaste falstyperna samt anvisningar om när och hur dessa kommer till användning.</p> <p>Gå igenom vilka falsbredder som är lämpliga för de olika plåttjocklekarna.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>9.6 Bockning- riktning</p> <p>Kallbockning och kallriktning av plåt och profilmaterial</p> <p>Olika hjälpmedel och verktyg såsom riktplan, hålplan, arbetsbänk, skruvstycken, städ, fastspänningsanordningar, brytverktyg, slagdon och slagverktyg</p> <p>Bockning av plåt över kant samt i skruvstycke med slagverktyg</p> <p>Sträckning och kupning av tunnplåt</p> <p>Kallbockning av profilmaterial i skruvstycken, på riktplan och mot underlägg</p> <p>Kallriktning av plåt och profilmaterial</p>	20		<p>Eleverna skall själva kunna bestämma falsbredden samt beräkna erforderligt falstillägg med hänsyn till falsbredd och plåttjocklek.</p> <p>Övningarna i kallbockning och kallriktning bör inte göras för omfattande. De skall ha till uppgift att ge eleverna grundläggande kunskaper om hur materialet beter sig vid bearbetningen med slagverktyg.</p> <p>Riktningsovningarna kan utformas så, att läraren samlar hela elevgruppen för en introducerande instruktion om hur verktyg och övriga hjälpmedel används samt hur och var arbetsobjektet skall bearbetas. Praktiska demonstrationer är här på sin plats eftersom det är svårt att lättfattligt beskriva riktningsoperationer.</p>
<p>9.7 Mätning</p> <p>Tillämpad mätning med de mätdon och metoder som skall förekomma inom delmomentet</p>			<p>Eleverna skall öva sig i att välja och använda riktiga mätdon för att på ett rationellt sätt kunna utföra arbetsoperationerna.</p>
<p>9.8 Ritningar</p> <p>Ritningssymboler</p> <p>Måttavläsningar</p> <p>Detalj- och sammanställningsritningar</p> <p>Ritningsläsning</p> <p>Ytutbredning</p>		15	<p>Eleverna skall under detta avsnitt inhämta kännedom om ritningar som har samband med plåtbearbetning. De skall öva sig att läsa enklare detalj- och sammanställningsritningar och därvid bl a lära sig känna till symboler och måttangivelser. Eleverna skall också utföra enklare ytutbredningar, t ex snedskuret rör, rörböjar och rak stympad kon.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>9.9 Material</p> <p>Olika plåtkvaliteter, indelning, standardisering, användningsområden Materialprovning</p>			<p>Förklara innebörden av de vanligaste SIS-beteckningarna med tonvikten lagd på stålplåt och stångmaterial men gå även igenom lättmetaller och koppar med legeringar.</p> <p>Klargör begreppen konstruktionsstål och rostfria stål samt orientera om deras användningsområden.</p> <p>Förklara vad standardisering innebär vad beträffar kvalitetsstandard och formvarustandard.</p> <p>Orientera eleverna om de vanligaste provningsmetoderna och låt dem göra några beräkningar av dragbrottgrensar och förlängningar.</p> <p>Orientera eleverna om metalliska ytbeläggningar. Framhåll vikten av att rent visuellt kunna skilja på olika plåtsorter.</p> <p>Klargör för eleverna vikten av att iaktta sparsamhet med material så att onödigt spill undviks.</p>
<p>9.10 Maskin- och verktygsvård</p> <p>Rengöring av maskinerna, deras glidytor, lagringar, valsar, drev, smörjnipplar o d</p> <p>Justering av remspänningar, plåttillhållare, lager och liknande</p> <p>Skötsel och vård av verktyg och övriga tillbehör</p> <p>Smörjning</p>	5		<p>Gå igenom hur de olika plåtbearbetningsmaskinerna rengörs och hur bl a gejderytor, lager och drev torkas rena från glödgskal och smuts för att skadlig förslitning inte skall uppstå.</p> <p>Visa hur vissa maskindelar enklast rengörs med tryckluft och blåsmunstycke. Poängtera att denna metod inte får användas på sådana ställen där risk föreligger att skadliga partiklar kan inblåsas i lager o d.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>9.11 Säkerhet</p> <p>Plåtbearbetningsmaskinernas skyddsanordningar</p> <p>Skyddskåpor för remmar och kuggväxlar</p> <p>Beröringsskydd</p> <p>Lyftanordningar</p> <p>Lämplig klädsel</p>	15	10	<p>Eleverna skall också lära sig att vårda verktyg och tillbehör samt att hålla ordning på dessa och återställa dem på sina respektive platser vid maskinerna efter användandet.</p> <p>Regelbundna smörjningar skall ske enligt maskintillverkarnas föreskrifter.</p> <p>Gå igenom de föreskrifter som gäller vid arbeten med plåtbearbetningsmaskiner. Låt eleverna själva redogöra för dessa så att det framgår att de rätt förstått och tillgodogjort sig föreskrifternas innebörd.</p> <p>Gå igenom de till maskinerna hörande skyddsanordningarna. Poängtera att man absolut inte får montera bort dessa för att eventuellt underlätta någon arbetsoperation. Framhåll vikten av att använda lyftanordning vid förflyttning av tyngre material.</p> <p>Betona att olycksfallsrisker som föreligger vid arbeten med plåtbearbetningsmaskiner och redskap ofta kan förebyggas genom användandet av lämplig skyddsklädsel, t ex arbetshandskar och skyddsskor.</p> <p>Klargör för eleverna att de bör känna ett personligt ansvar för att det inte uppstår några person- eller egendomsskador vid arbeten av olika slag.</p>

VERKSTADSTEKNIK, Årskurs 2, gren för verkstadsmekaniker

DELMOMENT		Rikttider	
		Arbetsteknik = A	Fackteori = F
1	Gemensamt stoff		80
2	Bänkarbeten	240	20
3	Mätning	80	15
4	Svarvning	360	15
5	Fräsning	280	15
6	Slipning	160	15

Allmänna synpunkter

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för arbetsteknik och fackteori enligt timplanen, arbetstekniken beräknad enligt det lägre veckotimtalet. 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 lokala förhållanden.

Undervisningen i arbetsteknik inom grenen skall bedrivas genom dels användning av övningsobjekt, dels utförande av beställningsarbeten.

På samma sätt som under årskurs 1 skall eleverna successivt bygga upp sina kunskaper inom ramen för ämnet och delmomenten med hjälp av lämpliga övningsobjekt. Tillämpningsövningar må dock utbytas mot ur utbildningssynpunkt likvärdiga beställningsarbeten.

Den arbetsordning som betingas av arbetsuppgifternas fullföljande i varje enskilt fall skall givetvis följas. Detta kräver i sin tur en noggrann uppföljning av varje elev.

Lokaler och utrustning måste disponeras så, att man kan erhålla alternativa lösningar och rationella arbetsförhållanden. Såväl maskin- som bänkplatser skall betraktas som studieplatser och utrustas med erforderliga maskiner, verktyg och hjälpmedel, där eleverna, oavsett om det är fråga om produktion eller övningsobjekt av annat slag, erbjuds individuella inlärningsstillfällen.

Lågfrekventa "gemensamma" verktyg placeras på centralt belägen plats i lokalen arrangerade gruppvis på verktygstavlor och i skåp.

För fackteoriavsnitten bör arrangeras studieplatser utrustade med bord och stolar samt lämpliga handböcker, instruktionsmaterial och övriga hjälpmedel som anses erforderliga.

Syftet med den här rekommenderade organisationen är att skapa en trivsamt, funktionell och lättarbetad verkstadsenhet med verktyg och hjälpmedel inom bekvämt räckhåll. De mest använda verktygen skall givetvis vara lättast att nå. Grundtanken är att varje studieplats skall kunna utrustas med just de verktyg och hjälpmedel som arbetet kräver. På detta sätt kan onödig väntetid och spilltid undvikas.

Vård och underhåll av verktyg och övrig utrustning ingår som ett led i undervisningen. Kontrollen underlättas då varje sak har sin givna plats. Eleverna skall lära sig känna gemensamt ansvar för skolans utrustning samt att iaktta den omsorg och vaksamhet som krävs för undvikande både av olycksfall och skador på lokaler och material genom eldsvåda, explosion o d.

För att eleverna skall få uppleva de roller i lagarbetet som de senare kommer i kontakt med i arbetslivet, bör de, liksom i årskurs 1, i viss turordning tilldelas uppgifter att vara skyddsombud med en funktion liknande den som tillkommer skyddsombuden vid verkstäderna. De bör också i tur och ordning vara delansvariga för verktyg, städning och belysning.

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.

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>1 Gemensamt stoff</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskap om produkttillverkning och arbetsberedning samt</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om grunderna för val av arbetsmetod, maskiner och verktyg.</p> <p>1.1 Introduktion</p> <p>Utbildningens mål</p> <p>Förbands- och skyddsmaterial, åtgärder vid olycksfall</p> <p>1.2 Studieteknik</p> <p>Information om hur utbildningen är upp- lagd</p> <p>Informationsmaterial som står till för- fogande, användandet av detta</p>			<p>Orientera eleverna om utbildnings- målet och de arbetsuppgifter som de kommer att möta. Framhåll att ut- bildningen inom grenen skall tjäna som underlag för yrkesutövning men att den även kan ligga till grund för fortsatt utbildning.</p> <p>Orientera också eleverna om var för- bands- och brandsläckningsmaterie- len finns samt om hur de skall hand- la om något oförutsett skulle hända.</p> <p>Ge eleverna en kort orientering om de lokaler, maskiner och verktyg som disponeras och gör samtidigt klart för dem vilka maskiner som inte får utnyttjas förrän vissa grundkunskaper inhämtats med tanke på risker för skador och olycksfall.</p> <p>Visa de olika studieplatserna och informera om hur dessa skall utnytt- jas.</p> <p>Gå igenom det informationsmaterial för undervisningen, som står till förfogande och diskutera med elever- na om hur utbildningen är organise- rad.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>1.3 Arbetsberedning</p> <p>Tillverkningsmetoder</p> <p>Bearbetningsmetodik</p> <p>Kvantitets- och kvalitetskrav</p> <p>Beräkningsunderlag</p> <p>Nomogramläsning</p> <p>Arbetsbeskrivningar och rapporter</p> <p>Operationsbeskrivningar och operationslistor</p> <p>De vanligaste redovisningshandlingarna på en verkstad såsom stämpelkort, arbetskort, materialkort och verktygsbrickor</p>		40	<p>En god yrkesman behöver goda kunskaper om produkttillverkning. Därför skall eleverna studera tillverkningsmetoder, bearbetningsmetodik, maskinval, uppspänningsmetodik, kvantitets- och kvalitetskrav.</p> <p>Påvisa hur variationer i tillverkningsmetoder och bearbetningsmetodik kan påverka kostnaderna för en vara.</p> <p>Klargör för eleverna att noggrannheten skall vara anpassad efter kvalitetskravet. Bristande noggrannhet eller överdriven noggrannhet är orationell, eftersom följden i förstnämnda fall kan bli en fördyrad vara genom ökad kassation och i senare fallet en fördyrad vara genom högre tillverkningskostnad.</p> <p>Diskutera tänkbara åtgärder som kan vidtagas, för att minska eller förhindra kassationer.</p> <p>Övningar i nomogramläsning med bl a tidsformler, skärhastigheter, varvtal, matningar och motoreffekter, arbetsbeskrivningar, rapporter, blankett och rapportskrivning bör förekomma.</p> <p>Som underlag vid upprättande av operationsbeskrivningar och operationslistor kan ett antal ritningar med realistiska arbetsobjekt användas.</p> <p>Det är nödvändigt att eleverna lär sig förstå vikten av organisation i arbetet och av att välja lämpliga arbetsmetoder, maskiner, verktyg och mätdon för de olika arbetsoperationerna.</p> <p>Vid beredning av arbetsobjekt bör olika hjälpmedel användas. Lämpliga hjälpmedel är t ex maskininstruktioner, maskinförteckningar, tabeller och diagram för val av skärdata vid maskinbearbetning. Även material- och verktygskataloger kan vara till stor hjälp.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1.4 Produktionsteknik</p> <p>Metodstudier, rörelsestudier, ackordsstudier Fördelningstid Ställverkstid Operationsverktid Rationalisering och förenkling</p>		20	<p>Vid undervisningen om arbetsberedning kan det vara lämpligt att låta eleverna vad vissa avsnitt beträffar få uppgifter att exempelvis två och två utarbeta förslag som sedan redovisas av varje sådan grupp inför hela klassen för ett analyserande av lämpligaste arbetsmetod och arbetsgång.</p> <p>Redovisningshandlingar bör om möjligt anskaffas från på skolorten befintlig verkstadsindustri.</p> <p>Låt eleverna göra en operationsstegindelning från något välbekant arbetsuppdrag samt notera om det är ställverkstid, operationsverktid eller fördelningstid.</p> <p>Eleverna bör få tillfälle att mäta arbete genom enkla klockstudier för beräkning av hur normtiden justeras med hjälp av utjämningsfaktorn. Låt gärna två eller flera elever gemensamt värdera en arbetsprestation med utgångspunkt från de insamlade tidsuppgifterna och de faktiska förhållandena vid en arbetsplats i verkstaden.</p> <p>Försök i övningssyfte nå fram till en ackordstid eller annan typ av prestationsbestämning.</p> <p>Det är angeläget att hos eleverna söka skapa förståelse för rationaliseringsåtgärder såsom varande till gagn för såväl den enskildes som företagets och landets intressen.</p>
<p>1.5 Ritningsläsning</p> <p>Standardisering Förenklat ritsätt Särskilda markeringar Måttuppgifter och allmänna symboler</p>		15	<p>Eleverna skall fördjupa sina kunskaper i och sin kännedom om ritteknik och ritningar, symboler, standardisering och förenklat ritsätt.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			<p>Diskutera med eleverna fördelar och ev nackdelar med standardisering. Framhåll kraven på detaljers utbytbarhet, massproduktion, produktionskontroll, mätdon, lagring m m.</p> <p>Belys kostnaderna för framställning av ritningar. Tala om möjligheten av att använda förenklat ritsätt för att göra ritningen enklare och lättare att förstå samt för att nedbringa framställningskostnaden.</p> <p>I samband med ritningsförenkling används särskilda markeringar, måttuppgifter och allmänna symboler. Eleverna bör få tillräcklig övning i ritningsläsning för att erhålla tillfredsställande kunskaper och förståelse för ritningsinnehållet. Använd vid undervisningen SMS-blad 1901, 1902, 1909, 1910, 1911, 1913, 1922, 1923 som underlag för framställningen.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2 Bänkarbete</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig ökad kunskap om verktyg, skärdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig färdighet i planering och genomförande av olika sammansatta moment med kombinationer av bänk- och maskinarbete,</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om material och bearbetningsproblem i olika material samt</p> <p>inhämta ökad kännedom om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav.</p> <p>2.1 Filning</p> <p>Vinkelfilning Konturfilning Passningsfilning Gradning Maskinfilning</p> <p>2.2 Skavning</p> <p>Planskavning Lagerskavning Läppning av plana ytor</p> <p>2.3 Maskinsågning</p> <p>Materialkapning Bandsågning</p>	60	5	<p>Eleverna skall öva filning av plana och vinkelställda ytor, filning av olikformade konturer efter ritsad linje samt filning till angivna mått (t ex enl SMS 715).</p> <p>Val av lämpliga filtyper och dimensioner samt gradning av skarpa kanter bör ingå som naturliga moment i filningsövningarna.</p> <p>Motsvarande övningar bör även genomföras med hjälp av filmaskin.</p> <p>Orienterande övningar i användning och vård av plan- och lagerskavstål, såväl snabbstål som hårdmetallkvaliteter, samt i läppning bör ingå i mindre omfattning. Lagerskavning kan ske i samband med nödvändiga maskinreparationer som erfordras.</p> <p>Eleverna bör utföra materialkapning i kapsågar till respektive arbetsobjekt samt utföra sådana övningar i sågning med bandsåg som rak- och kontursågning efter rits.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>2.4 Borrning</p> <p>Borrning av frigående hål Borrning av hål för gängning Borrning av hål för brotschning Borrning av hål med toleransangivet inbördes avstånd</p>			<p>Övningar skall genomföras i borrning av såväl frigående hål som hål för gängning. Både genomgående hål och bottenhål bör ingå i övningarna. Borrning bör ske med pelar- eller bänkbormmaskiner samt handbormmaskiner.</p> <p>Kunskap om val av borrdimensioner för gängning med olika gängsystem samt cylindrisk och konisk brotschning skall förvärfvas. Eleverna bör utföra övningarna efter ritsade och körnmarkerade centrumpunkter samt även borra hål med toleransangivet inbördes avstånd.</p>
<p>2.5 Gängning</p> <p>Gängning av genomgående hål Gängning av bottenhål Gängning av tappar Gängning med gängapparat</p>			<p>Noggrann genomgång bör ske av olika gängsystem såsom M-, UN-, R-, samt därav följande håldiametrar för såväl gängning som frigående hål, av ytterdiametrar för gängning av tappar med gängsnitt enligt olika gängsystem, av montering av gängtapp och gängsnitt i svängjärn samt av justering av gängsnitt. Eleverna bör övas att söka uppgifter i tabeller och handböcker.</p> <p>Eleverna skall också öva gängning av genomgående hål samt bottenhål, gängning med gängsnitt samt inställning och gängning med gängapparater.</p>
<p>2.6 Brotschning</p> <p>Brotschning med cylindrisk brotsch Brotschning med konisk brotsch Brotschning med ställbara brotschar Upprymmare</p>	40	5	<p>Eleverna måste ha kännedom om arbetsmetodiken vid brotschning samt dimensionsförhållanden mellan borrar och brotsch. Övning i brotschning med både cylindriska och koniska brotschar samt inställning och brotschning med ställbara brotschar bör förekomma.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.7 Montering och sammanfogning</p> <p>Montering av enkla apparater, verktyg, fixturer och/eller montering av pneumatiska eller hydrauliska system</p> <p>Montering och demontering av rullningslager samt lagerhus</p> <p>Nitning, limning, mjuk- och hårdlödning</p>	40		<p>Eleverna bör öva arbetsmetodiken vid montering och sammanfogning av enskilda element.</p> <p>Genomgång av tekniska och kemiska förutsättningar för sammanfogning av olika materialtyper bör förekomma.</p> <p>Användning av olika verktyg, maskiner, apparater och andra hjälpmedel skall förekomma som naturliga inslag i arbetet. Ritsning, borrar, brotschning, gängning, filning, skavning, sågning med bågfil eller maskinsåg skall ingå som moment i arbetsövningarna.</p> <p>Montering och demontering av rullningslager samt lagerhus bör övas liksom också nitning, limning, mjuk- och hårdlödning.</p> <p>Att tillverka enklare apparater, fixturer eller verktyg, eventuellt pneumatiskt eller hydrauliskt manövrerande, kan vara lämpligt och motivationsskapande som övningsobjekt.</p> <p>Montering och demontering av pneumatiska eller hydrauliska system bör förekomma.</p>
<p>2.8 Reparationer</p> <p>Verktygsreparationer</p> <p>Maskinreparationer</p> <p>Reparationer av allmänna anordningar</p>	80	5	<p>Lämpliga övningsobjekt för reparationer bör vara i skolverkstaden förekommande verktyg och maskiner. Att eleverna själva får reparera dessa, när så behövs, bör vara ägnat att skapa intresse.</p> <p>Eleverna bör vid reparationer få tillfälle att studera de till resp maskin eller apparat hörande instruktionerna.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>2.9 Värmebehandling</p> <p>Metallografisk orientering Normalisering Avspänningsglödning Mjukglödning Härdning Anlöpning Inpackning av härdgods Uppvärmingsanordningar</p>			<p>Utrangerade maskiner kan även vara lämpliga övningsobjekt. Demontering och montering av dem kan även ge kunskaper om maskinernas byggnad.</p> <p>I samband med maskinreparationer bör för övrigt alltid en noggrann genomgång av maskinernas byggnad, funktion och användning förekomma.</p> <p>Metallografisk orientering bör ges med tonvikt på stålets allmänna uppbyggnad och järn- koldiagrammet. Orientering om normalisering, avspänningsglödning mjukglödning bör också ges. Även praktiska övningar bör förekomma.</p> <p>Metodiska övningar som ger eleverna kännedom om olika typer av härdningsprocesser och kylmedier och därefter följande anlöpningar skall förekomma.</p> <p>Uppvärmingsövningar i såväl muffelugn, saltbadugn som gaslåga bör också förekomma.</p> <p>Orientering ges om formförändringar och sprickbildningar. Orsakssambanden skall klargöras och motåtgärder skall diskuteras.</p> <p>Varje elev bör öva inpackning av härdgods före värmebehandling samt orienteras om avsikten med inpackningen.</p> <p>Övningar med olika typer av hårdhetskontroll bör genomföras.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
2.10 Säkerhet	20	5	<p>Eleverna bör ständigt erinras om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav.</p> <p>Framhåll speciellt olycksfallsrisken vid arbete med maskiner samt vid arbete med roterande och skärande verktyg.</p> <p>Speciella skyddsföreskrifter gäller vid värmebehandling. Eleverna skall uppmärksammas på att särskild försiktighet skall iakttas vid användning av saltbadugnar, så att inte vattenkylda fuktiga tänger neddoppas i det heta saltbadet. Detta kan förorsaka explosionsartad ångbildning med risk för brännskador av glödande saltstänk.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>3 Mätning</p> <p>Eleven skall genom sina studier inhämta ökad kännedom om kontroll och kontrollmetoder,</p> <p>skaffa sig kunskap om temperaturens inflytande på mätresultatet, gällande såväl mätton som arbetsobjekt,</p> <p>skaffa sig färdighet i mätningar och tillverkningskontroll av olika arbetsobjekt samt</p> <p>skaffa sig kunskap om justering och kontroll av mätton.</p> <p>3.1 Kontroll och kontrollmetoder</p> <p>Kontrollens ändamål Kontrollavdelnings organisation Kontrollmetoder Mätton Mättonstoleranser Toleranser och passningar Ytjämförelset Allmänna mätregler</p>			<p>Eleverna skall orienteras om ändamålet med kontroll av tillverkade produkter. De bör också erhålla kännedom om möjliga orsaker till felaktigheter i produktionen.</p> <p>Eleverna skall erhålla kännedom om olika kontrollmetoder, såsom enstycks kontroll, stickprovskontroll och masskontroll. Bearbetningskontroll och slutkontroll behandlas också.</p> <p>En allmän orientering om en kontrollavdelnings organisation, om hur övervakning sker och samarbetet med konstruktions- och tillverkningsavdelningar kan vara ordnat, kan vara lämplig för att öka förståelsen för det intima samarbete som dessa avdelningar måste upprätthålla.</p> <p>På grundval av de insikter eleverna fått i årskurs 1 måste de nu vidga sin kunskap om mätmetoder för ut- och invändig mätning. Eftersom det finns ett flertal användbara kon-</p>

Syfte och innehåll	Riktttider		Kommentarer
	A	F	
			<p>trollmetoder vid t ex längdmätning, vinkelmätning, form- och ytmätning samt hållfasthets- och hårdhetsmätning vid produktionskontroll, bör en allmän diskussion och orientering om dessa genomföras.</p> <p>Felaktigheter vid mätning och avläsning samt temperaturvariationer skall belysas, gärna genom diskussion inom klassen (gruppen).</p> <p>Eleverna måste ha god kännedom om de vanligaste mätdonen, vanligare mätdonsfel, mätdons elasticitet och deformationsrisker med åtföljande felaktigheter i mätresultatet. De måste också förvärva insikt i vikten av riktigt val av mätdon med lämplig avläsningsnoggrannhet i förhållande till toleransområdets storlek. Framhåll att mätdon har vissa tillåtna toleranser gällande både tillverkning och förslitning.</p> <p>En repetition av begreppen toleranser och passningar bör genomföras, där övningar i avläsning av toleranstabeller samt kombinationsövningar för passningar med såväl system av bashål som basaxel förekommer och där hänsyn också tas till spel eller grepp.</p> <p>Ordna en noggrann och systematisk genomgång för alla elever om kontrollen av en ytas jämnhet. Både den enklaste formen - en jämförelse mellan ytorna på en ytjämnhetslikare och arbetsobjektet - och andra former bör belysas. Sålunda kan den vanliga formen med uppmätning av ytans profildjup med profildjupsmätare, där man erhåller en profilkurva och med denna som utgångspunkt gör olika bedömningar, också lämpligen behandlas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>3.2 Justering och kontroll av mätton</p> <p>Periodisk kontroll Fortlöpande kontroll Justering Mätrum</p>	40	10	<p>Undervisningen bör leda fram till att eleverna får god kännedom om allmänna mätregler och om speciella mätton och deras användning. Eleverna måste öva förmågan att upptäcka och avhjälpa mätmetodfel, avläsningsfel, parallaxfel, mättons-fel och mätkraftsfel.</p> <p>Grunden för måttkontroll är i allmänhet passbitskombinationer. Passbitsatserna bör undergå periodisk kontroll av tillverkaren vid de i satsen angivna intervallerna för att man i tid skall upptäcka och, om så behövs, byta ut förslitna eller skadade passbitar. Eleverna bör känna till detta.</p> <p>Gör klart för eleverna att tolkar, hakmått, mätklockor, mikrometrar o dyl även bör undergå periodisk kontroll. Denna kan ske i stativ-instrument med längdindikatorer.</p> <p>Eleverna bör också läras att fort-löpande kontroll bör ske i samband med att mättonen tas ut ur eller lämnas in i förråd. Denna kontroll kan lämpligen ske med referens-tolkar.</p> <p>Eleverna bör få övning i justering och inställning av de vanligaste mättonen, såsom mikrometrar, stick-mått, haktolkar, mikrokatorer o dyl.</p> <p>Inställning och kontroll av mätton samt uppmätning av fixturer och liknande arbetsuppgifter sker vanligen i särskilda mätrum. Berör orsaken. Diskutera med eleverna vilka arbetsuppgifter som är tänkbara för mätrumets personal, vilka krav som ställs på denna samt vilka personliga egenskaper denna personal bör ha.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>3.3 Mätteknik</p> <p>Mätning med: mikrometrar hakmått vinkelcylinder mätlupp mikrokatorer indikatorer passbitskombinationer sinuslinjal mätning i mätplint ytjämnhetsmätare</p> <p>Mätning av: konocitet gångor kuggar ytjämnhet hårdhet</p> <p>Kontroll av: rakhet planhet rundhet cylindricitet profilriktighet formriktighet parallellitet vinkelräthet vinkelriktighet lägerriktighet koncentricitet kast olika form- och lägetoleranser samtidigt</p>			<p>Varje elev bör genomföra mätövningar genom uppmätning av lämplig övningsserie samt uppmätning och kontroll av i det praktiska arbetet framställda olikformade produkter. I samband med mätningarna bör eleverna föra mätprotokoll.</p> <p>I övningarna bör ingå:</p> <p>såväl ut- som invändig mätning, hårdhetsprovning enligt Brinell-, Rockwell B- och C-metoderna eller Vickersmetoden.</p> <p>Vid kontroll bör terminologi och symboler enligt SMS 1922, 1923 studeras.</p> <p>I samband med maskinreparationer bör tillfällen att uppmäta axial- och radialkast hos spindlar, glapp i lagringar, glapp i maskinbord, rundgångsfel och liknande uppmätningar tillvaratas.</p>
<p>3.4 Säkerhet</p>	40	5	<p>Eleverna bör bibringas ökade kunskaper om de krav som ställs på säkerheten vid arbetets genomförande.</p> <p>Uppmätning får inte ske av t ex rote- rande föremål om risker för skador föreligger. Framhåll att noggrannhet och omtanke ger bästa skydd.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>4 Svarvning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om verktyg, skärdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om material och olika materials skärbarhet,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i planering och genomförande av olika kombinationer av svarvmoment samt</p> <p>inhämta vidgad kännedom om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav.</p> <p>4.1 Skärdata</p> <p>Periferihastigheter Matningar Skärdjup</p> <p>4.2 Skärvätskor</p> <p>Skäroljor Emulsioner</p> <p>4.3 Uppspänningsmetodik</p> <p>Uppspänning i: 3-backschuck backskiva</p>			<p>Varje elev måste ha ingående kännedom om metoder för beräkning av skärdata och kunskap om varför olika material i skärverktyg respektive arbetsstycke kräver olika skärhastigheter, varför matning och skärdjup kan variera vid bearbetning av olika material, vilken betydelse maskinens motoreffekt och stabilitet samt arbetsstyckets stabilitet har för val av lämpligaste skärdata. Undervisningen härom är ytterst betydelsefull och måste ägnas stor uppmärksamhet. Vid beräkningarna bör även nomogram användas.</p> <p>Behandla olika typer av skärvätskor och deras betydelse då det gäller att förkorta tiden för bearbetning av arbetsstycket och förlänga utslitningstiden för skärverktyget. Ge en orientering också om olika blandningar, blandningsförhållanden samt blandningstekniken för skärvätskor.</p> <p>Den grundläggande kunskap i uppspänningsmetodik som eleverna fått i årskurs 1 skall nu vidgas och</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>planskiva spännhylsa fixtur mjuka backar</p> <p>Uppspänning mellan: chuck och dubb dubbar chuck och stöddocka</p> <p>Uppspänning på: dorn vinkelhylla</p> <p>Montering av: växelhjul för gängning gångapparater</p> <p>4.4 Arbetsoperationer</p> <p>Svarvning i 3-backschuck Svarvning i backskiva Svarvning på planskiva Svarvning med arbetsstycket uppspant i mjuka backar</p> <p>Svarvning mellan chuck och dubb Svarvning mellan dubbar Svarvning med hjälp av stöddockor Svarvning av cylindriska arbetsstycken samt plansvarvning</p> <p>Svarvning av konor Svarvning av spår Svarvning av ansatser Svarvning av excenter Avstickning Lettring Dubbhålsborrning Borrning Fasonsvarvning Kopiersvarvning</p>	<p>40</p> <p>280</p>	<p>5</p> <p>5</p>	<p>befästas. I huvudsak skall detta ske genom arbetsövningar där indikeringsövningar med ökande krav på noggrannhet också skall ingå.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på uppspänning och indikering i 3-backschuck, backskiva, planskiva, mellan chuck och dubb samt mellan dubbar men även uppspänning med hjälp av fasta och rörliga stöddockor bör förekomma.</p> <p>Uppspänning på dorn, i spännhylsa, i fixturer och på vinkelhylla bör även förekomma. Om utrustning för andra speciella anordningar finns bör övningar i dess användning även förekomma.</p> <p>Inställning av svarvar för gängning av olika stigningar och för olika gängsystem samt inställning av gängstål skall övas.</p> <p>Övningarna skall ge eleverna ökad färdighet i svarvning med olika skärmaterial såsom snabbstål och hårdmetall av olika kvaliteter. Arbetsobjekten bör utformas så, att olika uppspänningsmetodik övas.</p> <p>I övningarna bör ingå både utvändig och invändig svarvning av cylindriska och koniska detaljer. Koniska detaljer svarvas med tillämpning av olika metoder såsom användning av toppslid, förskjuten dubbdocka och konlinjal.</p> <p>Svarvning av spår och ansatser, avstickning och instickning, plansvarvning, lettring, dubbhålsborrning, borrning, brotschning samt svarvning av ut- och invändig excenter bör förekomma i så stor omfattning, att eleverna behärskar detta i tillräckligt hög grad för att enskilt kunna utföra kombinationer av dessa moment.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>4.5 Gångning</p> <p>Gångning med gängsnitt Gångning med gängtapp Gångning med gängapparater Gångning med stål för spetsgångor, plattgångor, trapetsgångor Kombinerade tillämpningsövningar</p>			<p>Fasonsvarvning med fasonstål samt kopiersvarvning med kopieraggregat bör förekomma.</p> <p>Vid genomförandet av de olika svarvningsoperationerna skall såväl hand- som maskinmatning förekomma.</p> <p>Gångning med gängtapp, gängsnitt och gängapparater i svarven skall övas.</p> <p>Varje elev måste lära sig inställning av svarven för olika gängstigningar och olika gängsystem samt uppsättning och inställning av gängstål för såväl in- som utvändig gångning av spets-, platt-, och trapetsgångor.</p> <p>Övning i inställning för gångning med flera ingångar skall också förekomma.</p> <p>När viss färdighet förvärvats bör övningsobjekten utformas som kombinerade svarv- och gängövningar.</p>
<p>4.6 Säkerhet</p>	40	5	<p>Eleverna bör återkommande och ofta erinras om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav. Påpeka speciellt riskerna av att med händer, kläder, hår eller mätverktyg komma i beröring med roterande arbetsstycken.</p> <p>Skyddsglasögon skall användas vid all skärande bearbetning.</p>

Syfte och innehåll	Riktttider		Kommentarer
	A	F	
<p>5 Fräsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om verktyg, skärdata och kvalitetskrav,</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om material och olika materials skärbarhet,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i planering och genomförande av olika kombinationer av fräsmoment samt</p> <p>inhämta vidgad kännedom om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav.</p> <p>5.1 Skärdata</p> <p>Periferihastigheter Matningar Skärdjup</p> <p>5.2 Skärvätskor</p> <p>Skäroljor Emulsioner</p>			<p>Behandla ingående metoderna för beräkning av skärdata. Liksom när det gäller svarvningen måste här också göras klart för eleverna varför olika skärmaterialtyper fordrar olika periferihastigheter, varför matningar och skärdjup kan variera vid bearbetning av olika material och vilken betydelse maskinens motoreffekt och stabilitet har för val av lämpligaste skärdata.</p> <p>Huvudvikten skall läggas på beräkning av skärhastigheter och matningar, speciellt med skärmaterial av snabbstål och hårdmetall av olika kvaliteter.</p> <p>Varje elev bör äga kännedom om olika typer av skärvätskor samt deras betydelse då det gäller att förkorta tiden för bearbetning av arbetsstycket och att förlänga utslitningstiden för skärverktyget. Olika blandningar, blandningsförhållanden samt blandningstekniken för skärvätskor bör eleverna också känna till.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.3 Uppspänningsmetodik</p> <p>Uppspänning av skärverktyg Uppspänning på fräsmaskinbordet av: skruvstycke delningsapparat rundmatningsbord chuck vinkelhylla fixtur arbetsobjekt</p> <p>Uppspänning av arbetsobjekt i: skruvstycke delningsapparat rundmatningsbord vinkelhylla chuck V-block</p> <p>Montering av: vertikalfräsapparat stickapparat arborrverktyg dornar bomstödanordningar växeljul för spiralfräsning och differentialdelning</p>			<p>Det är angeläget att eleverna uppnår god färdighet i uppspänningsteknik. De bör utföra indikeringsövningar med ökande krav på noggrannhet.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på uppspänning och rundgångskontroll med mätklocka av skärverktyg, uppspänning, inriktning och indikering med mätklocka av skruvstycke, uppspänning av arbetsstycke i skruvstycket samt, i lämpliga fall, indikering och inriktning av arbetsstycke i skruvstycket.</p> <p>Uppspänning av delningsapparat med stöddocka, rundgångskontroll av arbetsstycke samt delningsövningar för direkt och indirekt delning bör också övas liksom uppspänning av rundmatningsbord och uppspänning och inriktning av arbetsstycke på rundmatningsbordet. Även delningsövningar skall utföras.</p> <p>Vidare bör följande övningsarbeten förekomma: uppspänning med hjälp av spännjärn direkt på fräsmaskinbordet av arbetsstycke, chuck, fixturer eller vinkelhylla och, där så är lämpligt även uppspänning på rundmatningsbord; uppspänning på andra speciella anordningar, såsom dornar, fixturer, vinkelhylla eller liknande; montering av vertikalfräsapparat, stickapparat, arborrverktyg samt bomstödanordningar;</p> <p>Demonstrera uppsättning för differentialdelning samt spiralfräsning med hjälp av delningsapparat.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5.4 Hjälppapparater</p> <p>Vertikalfräsapparat Stickapparat Delningsapparat Rundmatningsbord Skruvstycken Arborrverktyg</p>	40	5	<p>Fräsmaskinernas olika hjälppapparater och tillbehör, deras funktion och byggnad samt användningsområde bör varje elev få kunskap om.</p> <p>Som hjälpmedel bör användas befintliga instruktionsböcker eller instruktionsblad.</p> <p>För att öka förståelsen för apparaternas funktion kan lämpligen viss demontering ske, så att inre byggnad och funktion kan studeras.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på de mest använda tillbehören såsom vertikalfräsapparat, delningsapparat, stickapparat, rundmatningsbord, arborrverktyg och andra vanligare tillbehör.</p>
<p>5.5 Arbetsoperationer</p> <p>Planfräsning Vinkelfräsning Vinkelfräsning i delningsdocka Fräsning av ansats Spårfräsning med pinnfräs, skivfräs, slitsfräs, vinkelfräs Spårfräsning av kilspår, laxspår, T-spår, V-spår Fräsning med parfräsar, även ställbara Fräsning med formfräs Radiefräsning med hjälp av rundmatningsbord Delningsfräsning med hjälp av delningsapparat Fräsning av kugghjul</p> <p>Stickning av spår med stickapparat Borrning och brotschning, även med vinkelledning Koordinatborrning Arbörning med arbörhuvud i frässpindel Fräsning i fixtur Fräsning med uppspanning i V-bock Fräsning med uppspanning i sinushylla Kombinerade tillämpningsövningar</p>			<p>Genom övningar skall eleverna utveckla sin färdighet i fräsning med olika skärmaterial såsom snabbstål och hårdmetall i olika kvaliteter. Arbetsobjekten bör vara sådana att olika uppspanningsmetodik kan övas.</p> <p>I övningarna bör ingå både utvändig och invändig fräsning av olikformade detaljer.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på de vanligaste typerna av fräsmoment, och omfattningen bör vara tillräckligt stor för att eleverna på ett tillfredsställande sätt skall lära sig utföra kombinerade fräsövningar självständigt.</p> <p>Vid uppspanning av arbetsstycke och skärverktyg bör indikeringar av fixerat läge på arbetsstycken samt rundgång på skärverktygen förekomma.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
5.6 Säkerhet	240	10	<p>Följande övningsmoment bör ingå i varje elevs utbildning:</p> <p>Planfräsning med ändplanfräs, pinnfräs, skivfräs och valsfräs. Vinkelfräsning med vinkelfräs och med vinkeldelning i delningsdocka. Fräsning av ansats med pinnfräs, skivfräs (även parfräsar och ändplanfräs). Spårfräsning av olika typer och utföranden. Fräsning med olikformade fräsar, satsfräsning, parfräsning (även med ställbara fräsar). Radiefräsning både med hjälp av rundmatningsbord och kombination av maskin- och handmatning. Bearbetning av olikformade arbetsstycken - uppspända med hjälp av delningsapparat - i olika vinklar och delningar samt med olika bearbetningsmetoder såsom fräsning, borrarning och brotschning. Fräsning av cylindriska kuggjul med raka kuggar och med spiralformade kuggar (även andra former av spiralfräsning). Invändiga kilspår med hjälp av stickapparat. Koordinatborrning med hjälp av maskinbordets längd- och tvärrörelse. Arborrning till olika diametrar. Speciella uppspänningar t ex i fixtur, V-block och sinushylla.</p> <p>Kombinationer av olika uppspänningsmetoder och fräsningsmoment skall genomföras.</p> <p>Eleverna måste ofta erinras om olycksfallsriskerna och lära sig iaktta gällande säkerhetsföreskrifter vid utförandet av de olika arbetsmomenten. Påpeka speciellt riskerna att med händer, kläder, hår eller mätverktyg komma i beröring med verktyg som roterar.</p> <p>Skyddsglasögon skall användas vid all skärande bearbetning.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6 Slipning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig vidgad kunskap om slipmaskiner, verktyg, slipskivor och hjälpapparater,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i slipning med användning av olika slipningsmetoder samt</p> <p>inhämta vidgad kunskap om de vid slipning gällande säkerhetsföreskrifterna.</p> <p>6.1 Skärdata</p> <p>Periferihastigheter Matningar Skärdjup</p> <p>6.2 Skärvätskor</p> <p>6.3 Uppspänningsmetodik</p> <p>I planslipmaskin: uppspanning direkt på maskinbordet uppspanning i skruvstycke fastsatt på maskinbordet uppspanning på magnetbord uppspanning i skruvstycke fäst på magnetbord uppspanning i fixtur</p>			<p>Eleverna måste ingående orienteras om metoderna för val av skärdata samt informeras om tillåtna varvtal för olika slipskivor vid användning av handslipmaskiner och stationära maskiner. De bör själva få göra beräkningar av skärdata med hjälp av tabeller och nomogram.</p> <p>Orientera eleverna om olika typer av skärvätskor, deras betydelse för slipresultatet, om olika typer av reningsaggregat och deras funktion, om olika blandningar och blandningsförhållanden samt om blandningstekniken för skärvätskor, t ex att skäroljan bör hållas i vatten långsamt och under kraftig omröring.</p> <p>Eleverna bör genom övningar få utveckla sin färdighet i uppspänningsmetodik samt utföra indikeringsövningar.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på de vanligaste uppspänningsmetoderna.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>I verktygsslipmaskin: uppspänning i chuck uppspänning mellan chuck och dubb uppspänning mellan dubbar uppspänning på friändsdorn uppspänning på dorn mellan dubbar</p> <p>6.4 Hjälpapparater</p> <p>För planslipmaskin: magnetbord rivningsapparater balanseringsapparat balanseringsdorn slipskivecentrum skivavdragare våtslipanordning</p> <p>För verktygsslipmaskin: arbetsdocka med delningsskivor spännhylsor dubbdockor slipskivecentra diamanthållare spiralsliputrustning skruvstycken sinushylla med magnetchuck chuck övriga hjälpmedel</p>	40	5	<p>Magnetbordets speciella konstruktion skall demonstreras, och därvid bör poängteras hur bordet magnetiseras respektive avmagnetiseras antingen det gäller permanentmagnetbord eller elektromagnetbord.</p> <p>Slipmaskinens rivningsapparat bör också demonstreras. Framhåll att diamanten är ett ömtåligt verktyg och därför bör hanteras med varsamhet.</p> <p>Gå igenom balanseringsapparatens och balanseringsdornens funktion och användning, utbalansering av slipskivecentrum med monterad slipskiva och skivavdragarens användningsområde.</p> <p>Gå också igenom våtslipanordningens konstruktion, funktion och användning. Poängtera vikten av att endast noggrant renad kylvätska tillförs kontaktytan mellan slipskiva och arbetsstycke. Visa skillnaden i slipresultat vid slipning med och utan kylvätska.</p> <p>Orientera om arbetsdockans olika möjligheter som uppspänningsorgan för olika typer av slipningar. Visa även möjligheten att montera motor på arbetsdockan för rundslipning. Delningsberäkning för olika delningsskivor och hålserier bör utföras.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			<p>Montering och användning av spännhylsor med olika håldiametrar demonstreras. Kravet på renlighet vid montering av verktyg försedda med konor påpekas.</p> <p>Demonstrera också användning av dubbdockor. Betydelsen av fjäderbelastning på ena dubben påpekas.</p> <p>Verktugsslipmaskinens slipskivecentrum är av speciell typ. Visa att det förekommer såväl höger- som vänstergångor både ut- och invändigt. Påvisa faran av att försöka montera centrum eller centrumbrickan på fel gångor; även slispindeln har höger- respektive vänstergångor.</p> <p>Diamanthållarens funktion, fastspänning och användning demonstreras.</p> <p>Spiralsliputrustningens funktion, montering, inställning och användning genomgås noggrant. Visa hur arbetsobjektet vrids för erhållande av spiralform. Påvisa kravet av noggrannhet vid inställningen av spiralvinkeln och släppningsvinkeln. Visa i samband med slipningen hur arbetsstyckets omkrets delas upp med hjälp av delningsskiva och hålserie samt hur stoppanordningar inställs.</p> <p>Speciella, för slipmaskiner avsedda skruvstycken demonstreras.</p> <p>Konstruktion och användning av sinushylla med magnetchuck samt normal chuck genomgås.</p> <p>Övriga hjälpmedel demonstreras vad beträffar konstruktion, användningsområden och praktisk användning.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.5 Planslipning</p> <p>Manövrering Slipskivor Slipning av två motstående ytor Slipning av två ytor i rät vinkel Slipning av ansats Fasonsliplning Slipning av tunn plåt på magnetbord Slipning av omagnetiskt material Slipning av vinklar på sinusbord Maskinvård</p>	40	5	<p>God kännedom om planslipmaskinernas manövrering och vård är grunden till den kunskap och färdighet i planslipning som varje elev bör få.</p> <p>Eleverna behöver känna till slipskivors beteckningssystem, symbolernas betydelse, variationsmöjligheter, slipskivors utformning, olika typer av slipmedel samt användningsområden.</p> <p>Det är även betydelsefullt att alla elever får övning i utbalansering av slipskivor i balanseringsapparat.</p> <p>Eleverna skall utföra slipningsövningar av varierande art med måttnoggrannhet, t ex enl SMS 715 fin, samt SMS 674. I dessa övningar skall ingå planparallella slipningar, slipning av rät vinkel, slipning av olika vinklar på detaljer uppspända på sinusbord, slipning av ansats, slipning av profiler och slipning av tunn plåt fastspänd på magnetbord. Påvisa svårigheten att slipa tunna detaljer och visa lämpliga åtgärder för att underlätta slipoperationen. Slipning av omagnetiskt material skall förekomma. Speciella åtgärder måste vidtas för slipning av omagnetiskt material, eftersom detta inte fastnar på magnetbordet. Om arbetsstycket är lämpligt utformat, kan speciella stödclackar placeras runt om och fästas med magnetbordets hjälp. I vissa fall måste andra åtgärder vidtas, t ex fastspänning av skruvstycke på magnetbord samt därefter fastspänning av arbetsstycket i skruvstycket. Även fastspänning med spännjärn på maskinbordet samt fastspänning i fixtur eller andra speciella anordningar bör förekomma.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.6 Verktugsskärpning</p> <p>Manövrering Slipskivor Slipstift</p> <p>Skärpning av: skivfräsar pinnfräsar ändplanfräsar valsfräsar profilfräsar brotschar svarvstål gängstål profilstål</p> <p>Utvändig rundslipning Invändig rundslipning Slipning av utvärdig kona Slipning av invändig kona Kapning av härdat material Maskinvård</p>			<p>Där så är lämpligt bör övningar i uppriktning av arbetsstycket med hjälp av mätklockor anordnas.</p> <p>Även vid verktugsskärpning är kännedom om verktugsslipmaskinens manövrering och vård av grundläggande betydelse.</p> <p>Eleverna behöver känna till slip-skivors och slipstifts beteckningssystem, symbolernas betydelse, variationsmöjligheter, verktugsslip-skivors och slipstifts speciella utformning samt olika typer av slipmedel och deras användningsområden.</p> <p>Eleverna skall utföra övningar i verktugsskärpning av varierande art med för skärverktug tillfredsställande noggrannhet.</p> <p>Verktugsskärpningen skall omfatta slipning av såväl mantelskär, sid-skär som ändskär.</p> <p>Påvisa vikten av att slipa lämpliga släppningsvinklar beroende på i vilket material fräsen skall arbeta. Berör även riskerna med för stor respektive för liten släppningsvinkel</p> <p>Om frässkären är skadade kan det även vara lämpligt att slipa spån-sidan.</p> <p>För slipning av spiralskurna skär skall eleverna öva inställning av slipanordningen och fräsens spiral- och släppningsvinklar samt delnings-skiva och nödvändiga stoppanordningar.</p> <p>Huvudvikten vid övningar i skärpning bör läggas på de vanligaste typerna av skärverktug.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
6.7 Säkerhet	80	5	<p>Profilfräsar slipas på spånsidan. Påvisa att fräsens profil inte får ändras genom slipningen.</p> <p>Utvändig rundslipning skall ske med arbetsobjektet uppspant dels mellan dubbar, dels i chuck eller spännhylsa med fri ände. Visa hur kontroll av cylindricitet, konocitet, rundhet och rakhet sker och vilka ritningssymboler som finns för dessa ändamål.</p> <p>Invändig rundslipning skall ske med arbetsobjektet uppspant i chuck, spännhylsa, fixtur eller enligt annan lämplig metod. Eleverna skall genomföra motsvarande kontroll av slipresultatet som ovan angivits för utvändig rundslipning.</p> <p>Övningar i kapning av härdat material skall genomföras. Lämpliga övningsobjekt kan vara trasiga borr och pinnfräsar, men även andra objekt kan vara användbara.</p> <p>Vid uppsättning för skärpning av skärverktyg samt genomförande av olika ut- och invändiga slipningar skall övningar i kontroll av rundgång, kast och konocitet med hjälp av mätklockor genomföras.</p> <p>Återkommande och ofta behöver eleverna erinras om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav. Roterande slipskivor och arbetsstycken kan innebära olycksfallrisker. Faran för skador genom beröring av roterande slipskivor eller arbetsstycken är mycket stor. Framhåll för eleverna att slipskivor är känsliga för slag och tryck, varför det måste tillses att matningsstopp är riktigt placerade och injusterade.</p> <p>Gå noggrant igenom arbetarskyddsstyrelsens aktuella bestämmelser angående skyddsföreskrifter vid slipning.</p> <p>Vid all slipning skall skyddsglasögon användas.</p>

VERKSTADSTEKNIK, årskurs 2, gren för plåt- och svetsmekaniker

DELMOMENT		Rikttider	
		Arbetsteknik = A	Fackteori = F
1	Gemensamt stoff		80
2	Metallbågsvetsning	140	10
3	Gasbågsvetsning	80	10
4	Lödning	40	5
5	Gasskärning-gasssvetsning	40	5
6	Plåtbearbetning i maskiner	550	30
7	Bockning-riktning	40	5
8	Montering och sammanfogning	230	15

Allmänna synpunkter

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för arbetsteknik och fackteori enligt timplanen, arbetstekniken beräknad enligt det lägre veckotimtalet. Vid planering måste tidsbortfall för helger, lövdagar o d beaktas. Viss omfördelning av angiven rikt tid mellan och inom de olika delmomenten kan erfordras vid det praktiska genomförandet, bl a beroende på elevernas varierande förkunskaper, materiel och lokala förhållanden.

Undervisningen i arbetsteknik inom grenen skall bedrivas dels genom användning av övningsobjekt, dels genom utförande av beställningsarbeten.

På samma sätt som under årskurs 1 skall eleverna successivt bygga upp sina kunskaper inom ramen för ämnet och delmomenten med hjälp av lämpliga övningsobjekt. Den arbetsordning som betingas av arbetsuppgifternas fullföljande i varje särskilt fall skall givetvis följas. Detta kräver i sin tur en noggrann uppföljning för varje elev.

Lokaler och utrustning måste disponeras så, att man kan erhålla alternativa lösningar och rationella arbetsförhållanden. Svetsplatserna, maskinbearbetningsplatserna och övriga arbetsplatser utrustade med erforderliga verktyg och hjälpmedel är, oavsett om det är fråga om produktion eller övningsobjekt av annat slag, studieplatser där eleverna erbjuds individuella inlärningstillfällena.

Lågfrekventa "gemensamma" verktyg placeras på centralt belägen plats i lokalen arrangerade gruppvis på verktygstavlor och i skåp. Handböcker och motsvarande hjälpmedel placeras lättåtkomligt på centralt belägen plats. Platsen bör vara utrustad med bord för studier och med anteckningsmateriel.

Syftet med den här rekommenderade organisationen är att skapa en trivsam, funktionell och lättarbetad verkstadsenhet med verktyg och hjälpmedel inom bekvämt räckhåll. De mest använda verktygen skall givetvis vara lättast att nå. Grundtanken är att varje studieplats skall kunna utrustas med just de verktyg och hjälpmedel som arbetet kräver. På detta sätt kan onödig väntetid och spilltid undvikas.

Vård och underhåll av verktyg och övrig utrustning ingår som ett led i undervisningen. Kontrollen underlättas då varje sak har sin givna plats. Eleverna skall lära sig känna gemensamt ansvar för skolans utrustning samt att iaktta den omsorg och vaksamhet som krävs för undvikande både av olycksfall och av skador på lokaler och materiel genom eldsvåda, explosion o d.

Då en arbetsuppgift slutförts och vid varje arbetsdags slut skall arbetsplatserna vara rengjorda. Verktyg och övrig "lös" utrustning skall efter erforderlig rengöring åter till sina givna platser.

Ett arbetspass bör börja med att läraren förhör sig om de arbetsuppgifter eleverna är sysselsatta med och tilldelar dem erforderliga nya uppgifter.

För att eleverna skall få uppleva de roller i lagarbetet som de senare kommer i kontakt med i arbetslivet, bör de i viss turordning tilldelas uppgifter att exempelvis vara "skyddsombud", vara delansvariga för verktyg, tillverkningsobjekt, kontroll, städning och belysning.

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.

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1 Gemensamt stoff</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskap om produkttillverkning och arbetsberedning samt</p> <p>skaffa sig sig vidgad kunskap om grunderna för val av metod, verktyg och maskiner.</p> <p>1.1 Introduktion</p> <p>Utbildningens mål</p> <p>Förbands- och skyddsmateriel, åtgärder vid olycksfall</p> <p>1.2 Studieteknik</p> <p>Information om hur utbildningen är upplagd</p> <p>Iformationsmaterial som står till förfogande, användandet av detta</p>			<p>2 Orientera eleverna om utbildningsmålet och de arbetsuppgifter som de kommer att möta. Framhåll att utbildningen inom grenen skall tjäna som underlag för yrkesutövning men att den även kan ligga till grund för fortsatt utbildning.</p> <p>Orientera också eleverna om var förbands- och brandsläckningsmaterielen finns samt hur de skall handla om något oförutsett skulle hända.</p> <p>3 Ge eleverna en kort orientering om de lokaler, maskiner och verktyg som disponeras och gör samtidigt klart för dem vilka maskiner som inte får utnyttjas förrän vissa grundkunskaper inhämtats med tanke på risker för skador och olycksfall.</p> <p>Visa de olika studieplatserna och informera om hur dessa skall utnyttjas.</p> <p>Gå igenom det informationsmaterial för undervisningen som står till förfogande. Diskutera med eleverna om hur utbildningen är organiserad.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1.3 Operationsindelning</p> <p>Upprättande av operationslistor med fastställande av operationer och operationsföljd</p> <p>Val av maskiner, verktyg och mätdon för de olika arbetsoperationerna</p> <p>1.4 Operationsbeskrivningar</p> <p>Upprättande av operationsbeskrivningar med anknytning till föregående operationer</p> <p>Specificering med angivande av bl a svetstekniska uppgifter såsom spaltöppningar, munstyckstorlek, tillsatsmaterial, strömstyrkor m m.</p> <p>1.5 Detaljlösningar av reella arbetsobjekt</p> <p>Beredning av arbetsobjekt med frågeställningar till följande områden:</p> <p>material svetsteknik och lödning maskinkännedom och maskinval bearbetningsteknik verktygskännedom och verktygsval plåtutbredning monteringsarbete ritningsläsning operationsanalyser arbetarskydd</p> <p>1.6 Produkttillverkning</p> <p>Tillverkningsmetoder Bearbetningsmetodik Kvantitets- och kvalitetskrav Rationalisering och förenkling</p>		40	<p>Som underlag för detta avsnitt skall ett tillräckligt antal ritningar med realistiska arbetsobjekt användas.</p> <p>Lär eleverna förstå vikten av organisation i arbetet och av att välja rätt metod och maskin.</p> <p>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.</p> <p>Eleverna skall övas att använda olika hjälpmedel såsom maskinförteckningar, tabell och diagram för val av skärdata vid borrar och gängning, ISO:s sammanställning av svetsymboler, tabell för bockningsavdrag, diagram för fastställandet av erforderlig presskraft, MNC-översiktsblad etc.</p> <p>Påvisa hur variationer i tillverkningsmetoder och bearbetningsmetodik kan påverka kostnaderna för en vara.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>1.7 Arbetsstudier</p> <p>Metodstudier, rörelsestudier, ackordsstudier Fördelningstid Ställverktid Operationsverktid</p> <p>1.8 Beräkningsunderlag</p> <p>Nomogramläsning Arbetsbeskrivningar och rapporter</p> <p>De vanligaste redovisningshandlingarna på en verkstad såsom stämpelkort, arbetskort, materialkort och verktygsbrickor</p>		35	<p>Klargör för eleverna att noggrannheten skall vara avpassad efter kvalitetskravet. Bristande noggrannhet får naturligtvis inte förekomma men å andra sidan är överdriven noggrannhet inte rationell och en sådan kan fördyra produkten.</p> <p>Låt eleverna göra en operationsstegindelning från något välbekant arbetsuppdrag samt notera vad som är ställverktid, operationsverktid och fördelningstid.</p> <p>Eleverna bör få tillfälle att själva göra några enkla klockstudier för beräkning av hur normtiden justeras med hjälp av utjämningsfaktorn.</p> <p>Redovisningshandlingar bör lämpligen anskaffas från på skolorten befintlig verkstadsindustri.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2 Metallbågsvetsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier vidga sin kunskap om maskiner och tillbehör,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i metallbågsvetsning samt</p> <p>inhämta ytterligare kännedom om säkerhetskrav.</p> <p>2.1 Strömkällor och svetstillbehör</p> <p>Olika strömkällor såsom omformare, transformatorer, likriktare, motordrivna generatorer, deras byggnad, konstruktion och användningsområden</p> <p>Primärledning med olika typer av inkopplingsdon Sekundärledning med godsklämmor och elektrodhållare Fjärregulatorer Personliga tillbehör Fixturer och lägeställare Rullbockar och runddrivningsanordningar</p> <p>Underhåll och utbyte av kablar, elektrodhållare och godsklämmor</p> <p>Förvaring och vård av elektroder</p> <p>Smörjning enligt maskintillverkarens föreskrifter</p>			<p>De strömkällor som inte finns tillgängliga bör kunna visas med hjälp av bildmaterial, planscher o d. Framhåll att valet av strömkälla i viss mån även bestämmer valet av elektroder.</p> <p>I samband med detta bör vissa tekniska grundbegrepp klargöras för att eleverna skall förstå behovet av rätt dimensionerade och väl anslutna ledningar.</p> <p>Låt eleverna göra några beräkningar av effektförluster vid onödigt långa kablar.</p> <p>På arbetsplatserna ute i näringslivet är i regel varje svetsare ansvarig för den strömkälla som disponeras, varför eleverna skall ha kunskaper om hur denna vårdas.</p> <p>Framhåll för eleverna att de kan medverka till att hålla elektrod-kostnaderna nere genom att följa elektrod-tillverkarnas rekommendationer men också - med tanke på det ömtåliga elektrodhöljet - genom en allmän försiktighet vid handhavandet.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.2 Manövrering</p> <p>In- och urkoppling av primärströmmen Manövrering av strömkällornas pådrag, reglermotstånd, polomkopplare och fjärrregulatorer Uppkoppling av svetskrets Manövrering och inställning av svetslägeshållare Inställning av rullbockar samt orientering om olika typer av runddrivningsanordningar</p>	10		<p>Visa eleverna hur strömkällorna är kopplade för aktuell spänning och framhåll vikten av att detta kontrolleras före inkopplingen på nätet.</p> <p>Det är viktigt att eleverna får lära sig att med ledning av anvisningar på elektrodförpackningarna ställa in rätt strömstyrka och polaritet på strömkällorna.</p> <p>Det kan ibland vara svårt att avgöra polariteten vid svetsning. Påpeka för eleverna att man kan få god hjälp härvidlag genom att iaktta ljusbågen och lyssna på ljudet från den och genom att iaktta smältförloppet.</p> <p>Övningarna skall bygga vidare på kunskaperna från årskurs 1.</p> <p>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.</p> <p>Vissa av de kunskaper, som de uppräknade övningsmomenten skall ge kan inte i högre grad ytterligare befästas vid kommande tillämpningsövningar. Detta gäller t ex gjutjärns- och hårdsvetsning. Det är därför viktigt att alla elever i samband med genomgången av detta avsnitt om svetsmekanik bereds möjligheter att effektivt träna sådana arbetsmoment.</p> <p>Kontrollera att eleverna från grunden arbetar in rätt metodik samt att de själva försöker ge akt på eventuella fel, t ex porer, smält-diken o d, tar lärdom av dessa fel och rättar till dem vid nästa övning.</p>
<p>2.3 Svetsteknik</p> <p>Svetsning av olegerade stål, I-fog, olika kälfogar, V-fog och X-fog, horisontal- och vertikalläge</p> <p>Uppmejsling av rotsidan av I-, V- och X-svetsar samt eftersvetsning</p> <p>Underuppsvetsning, olegerade stål, I-fog, kälfogar och V-fog</p> <p>Svetsning i I-fog och V-fog av längd- och rundskarvar på rör och trummor, horisontal-och vertikalläge</p> <p>Svetsning av rör mot plåt, olika lägen</p> <p>Svetsning av varierande profilmaterial i olika fogar och lägen</p> <p>Svetsning i I-fog, kälfogar och V-fog av rostfritt stål och lättmetaller, horisontal-och vertikalläge</p> <p>Svetsning på kallt resp varmt gjutjärn, horisontalläge</p> <p>Hårdsvetsning med hårdsvets elektroder, horisontalläge</p>			

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Svetsning med inträngnings- och högutbyteselektroder</p> <p>Provs svetsning enligt Pannsvetsnormernas provföreskrifter - horisontalläge, vertikalläge stående och liggande, underuppläge. Material SIS 1311</p> <p>Båg- och bågasskärning Tillämpningsövningar</p>	120		<p>Påvisa att dålig genomsvets, slagginneslutningar och porer ger försämrade hållfasthetsvärden.</p> <p>Lär eleverna att även vid de enklaste svetsövningar eftersträva att hålla givna a-mått.</p> <p>Elever som har svårigheter att klara provsvetsningen bör kunna befrias från utförande av denna och i stället beredas tillfälle till ytterligare övningar av sådan art, som kommer i fråga i samband med montering (delmoment 8).</p>
<p>2.4 Ritningar</p> <p>Symboler för olika svetsmetoder Svetsbeteckningar Orientering om pannsvets-, rörsvets- och byggs svetsnormerna</p>		5	<p>De i årskurs 1 inhämtade kunskaperna i ritningsläsning behöver ytterligare befästas. Det går att undvika tidsödande och kostsamma missstag i det kommande svetsarbetet om eleverna har goda kunskaper om de svetsymboler och svetsbeteckningar som de kommer att återfinna på arbetsritningarna.</p>
<p>2.5 Material</p> <p>Olika typer av elektroder med avseende på höljjet, färskande, sura och basiska elektroder och rutil elektroder</p> <p>Högutbyteselektroder</p> <p>Inträngningselektroder</p> <p>Olika typer av specialelektroder för svetsning av legerade stål och ickejärnmetaller</p>		5	<p>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.</p> <p>Eleverna bör övas att ur elektrod-kataloger välja lämplig elektrod med hänsyn till grundmaterialet, ävensom att avpassa strömstyrka efter elektrod, tjocklek, spaltöppning och svetsläge.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Stålets egenskaper vad beträffar svetsbarhet</p> <p>Gjutjärn och aducerjärn, deras egenskaper i samband med svetsning</p> <p>Koppar med legeringar, lättmetaller - valsade såväl som gjutna - deras egenskaper och svetsbarhet</p> <p>Sambandet mellan struktur och svets-hastighet vid svetsning av härdbara stål</p> <p>Kolstålets omvandlingar vid uppvärmning och avsvälning</p> <p>Elektrodmateriallets inverkan på grund-materialet vid svetsning</p> <p>Materialprovning i samband med svetsning</p> <p>2.6 Säkerhet</p> <p>Kläm-, bränn-, strål- och el-skador</p> <p>Explosions-, brand- och förgiftnings-risker</p> <p>Olika skyddsåtgärder, hur de skall tillämpas</p> <p>Hållfasthetskrav på svetsade konstruktioner</p>	10		<p>Låt eleverna göra dragprov på någon av sina svetsade provbitar samt beräkna draghållfasthet och förlängning av erhållna värden. Diskutera resultatet.</p> <p>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.</p> <p>Gör klart för dem att risk för brand och brännskador föreligger vid allt svetsningsarbete.</p> <p>Gå igenom de elektriska säkerhetsföreskrifter som berör svetsningen, och framhåll att eventuella fel och brister i den elektriska materielen omedelbart måste rapporteras och avhjälpas.</p> <p>Om det förekommer svetsövningar av behållare med plana sidor, s k 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</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			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.

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>3 Gasbågs svetsning, TIG-, MIG-, MAG (CO₂)-svetsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig grundläggande kunskap om maskiner och tillbehör för gasbågs svetsning,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet i gasbågs svetsning samt</p> <p>inhämta kännedom om och lära sig tillämpning av gällande säkerhetskrav.</p> <p>3.1 Svetsutrustningar</p> <p>Strömkällor för olika svetsmetoder</p> <p>Högfrekvensgeneratorer</p> <p>Skyddsgaser, gasapparater och gasautomatik</p> <p>Kylanläggningar</p> <p>Olika typer av elektrodhållare och svetspistoler</p> <p>Trådmatarverk, elektroder</p> <p>Övrig svetsutrustning</p> <p>Underhåll och utbyte av kablar, slangar och gods klämmor</p> <p>Rengöring och justering av trådmataranordning</p> <p>Rengöring av kylslangar och pump</p> <p>3.2 Manövrering</p> <p>In- och urkoppling av strömkällorna</p> <p>Inkoppling av skyddsgasutrustning, inställning och reglering av gasflöde</p>			<p>Klargör för eleverna vad beteckningarna för de olika svetsmetoderna [TIG, MIG, MAG (CO₂)] betyder och orientera översiktligt om metodernas användningsområden.</p> <p>Eleverna skall beredas tillfälle att närmare få 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. Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt gasautomatik och trådmattning.</p> <p>För att eleverna bättre skall förstå den principiella skillnaden mellan uppkopplingarna av de olika svetsmetodernas kretsar bör dessa demonstreras med hjälp av principskeman och planscher.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Inkoppling av eventuell kylanläggning samt av högfrekvensgenerator vid TIG-svetsutrustning</p> <p>Manövrering av strömkällornas reglermotstånd och polomkopplare</p> <p>Manövrering och justering av trådmatarverk</p> <p>Byte av elektroder, trådledare, munstycken och gaskåpor</p> <p>Uppkoppling av svetskretsar</p> <p>3.3 Svetssteknik</p> <p>TIG-svetsning, aluminium</p> <p>Tändning och släckning av bågen, smältning utan tillsatsmaterial</p> <p>Raka friliggande strängar med tillsatsmaterial</p> <p>I-fog, genomsvets, utan rotstöd</p> <p>Yttre hörnfog, med och utan tillsatsmaterial</p> <p>Överlappsfog</p> <p>I-fog, vertikalläge stående och liggande, underuppläge</p> <p>Lagning av sprickor i gjutaluminium</p> <p>I-fog (olika lägen) överlappsfog (horisontalläge)-rostfritt stål, koppar och kallvalsad tunn stålplåt</p> <p>Punktsvetsning</p> <p>MIG- och MAG- (CO₂)-svetsning- stålplåt</p> <p>Övning med olika inställningsvärden, strängar på plåt</p> <p>I-fog och kälfogar, horisontal- och vertikalläge</p> <p>Kälfogar, underuppläge</p>	5		<p>Framhåll för eleverna vikten av att gasmängden avpassas efter de rekommendationer som tillverkarna ger och att följderna eljest kan bli onormalt stor gasåtgång och därmed ökade kostnader.</p> <p>Övningarna i TIG-svetsning skall ge sådana grundkunskaper att tillräcklig färdighet uppnås för svetsning i speciellt aluminium med legeringar.</p> <p>Med de kunskaper i metallbågsvetsning som eleverna förvärvat redan i årskurs 1 bör de i regel ha ganska lätt att klara åtminstone horisontalsvetsningen med vilken som helst av gassvetsmetoderna. Svårigheterna ligger i att avpassa bågspänning, svetsström och trådmätningshastighet, varför stor vikt skall läggas på att träna in detta med användning av olika övningsobjekt och svetslägen.</p> <p>Övningarna i MIG- och MAG (CO₂)-svetsning skall i första hand omfatta svetsning av stålplåt i olika lägen med en begränsning av materialtjockleken till 6-8 mm. Svetsning i rostfritt stål och aluminium skall också förekomma men i mindre omfattning. Eleverna bör, efter genomgångna grundövningar, kunna klara tillämpad svetsning av de övningsobjekt som studeras i samband med montering (delmoment 8).</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Delfasad V-fog, horisontalläge</p> <p>I-fog och kälfogar, horisontalläge-rostfritt stål och aluminium</p> <p>Punktsvetsning</p> <p>3.4 Material</p> <p>Olika typer av elektroder och tillsatsmaterial vid TIG-svetsning, deras användningsområden</p> <p>Val av svetstråd vid MIG- och MAG-svetsning i olegerat stål, rostfritt stål och aluminium</p> <p>Olika typer av skyddsgaser deras användningsområden och inverkan på svetsförloppet</p> <p>Material i övrigt i huvudsak enligt vad som gäller vid metallbågs svetsning (se 2.5)</p> <p>3.5 Säkerhet</p> <p>Riskerna i huvudsak de samma som vid metallbågs svetsning (se 2.6)</p>	70	10	<p>Eleverna skall med hänsyn till grundmaterialet och med ledning av trådtillverkarnas kataloger och informationsmaterial själva kunna välja elektrod och tillsatsmaterial vid TIG-svetsning och svetstråd vid MIG- och MAG-svetsning.</p> <p>Påvisa hur lätt den högfrekventa strömmen "slår över" och framhåll de risker som är förknippade med detta.</p> <p>Ljusbågen vid gasbågs svetsning är mycket intensiv, varför riskerna för strålnings- och brännskador särskilt skall uppmärksammas.</p> <p>Om det förekommer övningar i svetsning av behållare med plana sidor, s k 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.</p>
	5		

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>4 Lödning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig vidgad kunskap om lödutruster och tillbehör,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i lödning samt</p> <p>inhämta ytterligare kännedom om säkerhetskraven vid lödning och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>4.1 Lödmetoder</p> <p>Olika lödmetoder med avseende på lodets arbetstemperatur: mjuklödning, hårdlödning och svetslödning</p> <p>Olika lödmetoder med avseende på uppvärmningssättet: kolvlödning, flamlödning, ugnslödning, induktionslödning och motståndslödning</p> <p>Orientering om faktorer som inverkar på val av lödmetoder</p> <p>4.2 Uppvärmningsanordningar</p> <p>Användandet av uppvärmningsanordningar såsom lödkolvar, el- och flamvärmda samt svets- och bunsenbrännare</p> <p>Rengöring av lödkolvar, brännare och lödbord</p> <p>Filning och förtenning av lödkolvar</p> <p>Byte av lödspetsar på kolvar</p> <p>Orientering om ugnar, induktions- och motståndsuppvärmning</p>			<p>Klargör för eleverna att arbetstemperaturen är helt beroende av det lod som används och inte av smälttemperaturen hos det i arbetsstyckets delar ingående grundmaterialet.</p> <p>Framhåll skillnaderna mellan de olika lödmetoderna och den karakteristiska skillnaden mellan lödning och svetsning.</p> <p>Valet av uppvärmningsanordning får anpassas till lod, till materialet i arbetsstycket, arbetsstyckets storlek och tillverkningens omfattning. Diskutera i vilka fall man bör välja den ena eller andra anordningen.</p> <p>Eleverna bör lära sig hur man sköter och vårdar lödutruster och hur man rengör och förtennar lödkolvar.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>4.3 Fogtyper</p> <p>Spalt-, kapillär- och foglödning</p> <p>Lödskarvar i form av överlapps-, stum- och käl- samt falsade skarvar</p> <p>Enkla utföranden av trådförbindningar vid skarvlödning</p> <p>Lödskarvarnas utformning från hållfasthetssynpunkt</p>	10		<p>Eleverna skall känna till hur man utformar fogar och skarvar med hänsyn till grundmaterial, lod, lödmetod och hållfasthet.</p>
<p>4.4 Lödövningar</p> <p>Mjuklödning med kolv och låga av olegerade stål, rostfritt stål, koppar, mässing, tenn och bly</p> <p>Mjuklödning med kolv och låga av trådförbindningar och kabelskor</p> <p>Hårdlödning med aluminiumlod av aluminium och aluminiumlegeringar</p> <p>Hårdlödning med silverlod av olegerade stål, rostfritt stål, koppar, kopparlegeringar och hårdmetaller</p> <p>Hårdlödning med fosforkopparlod av koppar och kopparlegeringar</p> <p>Hårdlödning med mässinglod av olegerade stål, rostfritt stål, koppar och kopparlegeringar</p> <p>Svetslödning av olegerade stål, gjutjärn och aducergods</p> <p>Tillämpningsövningar</p>	25		<p>Lödövningarna bör utformas så, att eleverna får löda dels olika material med variation av lod och fluss, dels olika typer av fogar med efterföljande prov av hållfastheten i de olika skarvarna.</p> <p>Eleverna bör själva få tillfälle att konstruera och tillverka fixturer och hjälpmedel som underlättar lödningen.</p> <p>Framhåll vikten av efterrengöringen. Påvisa vissa flussmedels korroderande inverkan.</p> <p>Gör eleverna uppmärksamma på att sparsamhet bör iakttas med lod och flussmedel och att överflöd av lod inte ökar hållfastheten hos skarven.</p>
<p>4.5 Material</p> <p>Olika typer av mjuklod, hårdlod och svetslod, deras sammansättning och användningsområden</p> <p>Olika typer av flussmedel, deras användningsområden</p>			<p>Undervisningen måste leda till sådana kunskaper om material att eleverna själva kan avgöra vilket eller vilka lod och vad slags flussmedel som är lämpligast med hänsyn till faktorer vilka är bestämmande för valet av lödmetod, såsom material i arbetsstyckets delar, kraven på hållfasthet, tätet, korrosionsbeständighet, utseende etc.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>Val av flussmedel och lod med hänsyn till materialet i arbetsstycket</p> <p>Orientering om kostnader för några av de allmänt använda loden</p> <p>Vård och förvaring av lod och flussmedel</p> <p>Olika materials lämplighet för lödning</p> <p>Gaser som används för uppvärmning</p> <p>4.6 Säkerhet</p> <p>Bränn- och elskador</p> <p>Explosions-, brand- och förgiftningsrisker</p> <p>Kunskap om olika skyddsåtgärder samt tillämpningen av dessa</p>		5	<p>Det är nödvändigt att eleverna får kunskap om vilka riskförebyggande åtgärder som måste vidtas vid lödning av kärl, som innehållit brandfarliga vätskor.</p> <p>Påvisa de risker för frätskador som föreligger vid användandet av vissa rengöringsvätskor i samband med lödning.</p> <p>Varma lödkolvar eller tänd brännare får inte läggas så att brand eller andra skador uppstår.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>5 Gassvetsning - gasskärning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig vidgad kunskap om skärutrustningar och tillbehör,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i gasskärning,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet i gassvetsning samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetskraven vid gasskärning och gassvetsning och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>5.1 Svets- och skärutrustningar</p> <p>Gasbehållare för acetylen-oxygenskärning</p> <p>Orientering om gasverk och gascentraler</p> <p>Regulatorer, deras konstruktion och arbetsprinciper</p> <p>Olika typer och dimensioner av slangar och slangkopplingar</p> <p>Svetsbrännare, handskärbrännare, kombinerade svets- och skärbrännare, portabel skärmaskin, konstruktion och användningsområden</p> <p>Munstycken, skärstöd, rensnålar, skärbord och övriga tillbehör</p> <p>Orientering om utrustningar för pulver-skärning samt stationära skärmaskiner</p> <p>Skötsel och vård av svets- och skärutrustningar</p> <p>5.2 Manövrering</p> <p>Koppling av regulatorer, slangar, svets- och skärbrännare</p> <p>Inställning och reglering av gastryck på regulatorerna</p>			<p>Det är viktigt att varje elev 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.</p> <p>Studiebesök vid något gasverk kan eventuellt ordnas för att ge eleverna större kännedom om gaser och behållare.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Inställning och reglering av strypskruvar på svets- och skärbrännare</p> <p>Handhavande av svets- och skärbrännare, byten av munstycken, inställning av skärstöd och cirkelskärnanordningar</p> <p>Manövrering av portabel skärmaskin, byten av munstycken, inställning av skärvinklar, skärnanordningar och skärhastighet</p> <p>5.3 Svets- och skärövningar</p> <p>Rakskärning av plåt och profilmaterial med handskärbrännare efter rits och med styrning</p> <p>Figurskärning av plåt med handskärbrännare och portabel skärmaskin efter rits och med cirkelskärnanordning</p> <p>Skärning av små hål med rak skärinsats och hålskärnanordning i plåt och balk</p> <p>Avskärning av rör, rakt och i vinkel, samt upptagning av hål i rör</p> <p>Fogberedning</p> <p>Gasmejsling av svetsar</p> <p>Skärning av nit</p> <p>Grundläggande övningar i gassvetsning: fränsvetsning i stålplåt 0,7-1 mm utan tillsatsmaterial</p> <p>fränsvetsning i stålplåt 0,7-1,5 mm med tillsatsmaterial</p> <p>motsvetsning i stålplåt 1,5-3 mm</p> <p>5.4 Material</p> <p>Olika materials skärbarhet med acetylenoxygen</p> <p>Material, skärbara under vissa betingelser, t ex medelst pulver eller plasma-skärning</p>	5	30	<p>Betona särskilt de risker som föreligger vid felmontering eller felaktigt handhavande av apparaturen.</p> <p>Kontrollera regelbundet att påkallade skyddsåtgärder vidtagits och att eleverna vet vilka åtgärder som måste vidtas vid bakeld.</p> <p>Skärövningarna bör utformas så att de urskurna detaljerna kan användas vid andra övningsmoment. Fogberedda plåtar bör t ex kunna användas vid bågsvetsning.</p> <p>Lär eleverna att optiskt granska skärnittets utseende för bedömning av vilka eventuella fel som begåtts.</p> <p>Efterhand som eleverna vinner viss erfarenhet i gasskärning, diskutera med dem eventuella fel, dessas orsak och hur man undviker dem.</p> <p>Varje elev bör känna till vilka krav ett material skall fylla för att vara skärbart med acetylenoxygenlåg. Orientera eleverna om vilka dessa krav är.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Material i regulatorer och brännare</p> <p>Gaser som används i samband med gassvetsning och gasskärning, framställning, distribution och användningsområden</p> <p>5.5 Säkerhet</p> <p>Bränn-, brand-, explosions- och förgiftningsrisker</p>		5	<p>Poängtera nödvändigheten av att skyddsglasögon alltid används vid gassvetsning eller gasskärning både för skydd mot strålning och mot eventuellt sprut eller stänk.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6 Plåtbearbetning i maskiner</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig vidgad kunskap om maskiner och tillbehör för plåtbearbetning, skaffa sig ökad färdighet i bearbetning av tunn- och mediumplåt samt inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>6.1 Saxar</p> <p>Gradsax, verktyg och tillbehör</p> <p>Orientering om olika typer av gradsaxar</p> <p>Profilstångsax, byggnad, konstruktion, verktyg och tillbehör</p> <p>Stativ, bord, saxskär, tillhållare och anslag</p> <p>Drivning och koppling Maskinvård</p> <p>6.1.1 Manövrering av saxar</p> <p>Inställning och justering av gradsaxens saxskärspel, bakre anslag, skalor, gränslägen, plåttillhållare, klippvinkel och vinkelanslag</p> <p>Manövrering av profilstångsaxens strömställare och kopplingsanordning</p> <p>Inställning och justering av profilstångsaxens saxskär, tillhållare och anslag</p> <p>6.1.2 Klippning</p> <p>Klippning i gradsax av plåt i varierande format, tjocklekar och kvaliteter:</p> <p>efter rits mot främre och bakre anslag mot vinkelanslag</p>			<p>Använd maskintillverkarnas instruktioner för att ge eleverna kunskaper om maskinernas byggnad och funktion samt om benämningarna på de viktigaste detaljerna.</p> <p>Klargör för eleverna att största tillåtna materialtjocklek, som finns angiven på saxen, inte får överskridas.</p> <p>Eleverna bör göra beräkningar av skärkrafter i samband med klippning.</p> <p>Eleverna skall själva kunna byta saxskär samt ställa in spelet efter den aktuella materialtjockleken.</p> <p>Klippövningarna i gradsax skall göras i främst olegerad stålplåt men även i rostfritt stål, aluminium, koppar, mässing och ytbelagda plåtar, i det senare fallet för att ge eleverna kunskaper om de speciella svårigheter som finns vid klippning av sådana material.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>av strimlor samt mot snedställt anslag</p> <p>Renklippning i gradsax av plåt med större längd än saxen med utnyttjande av gapdjupet i stativsidorna</p> <p>Klippning i profilstångsax: efter rits och mot anslag av platt-, vinkel-, rund- och fyrkantstänger</p> <p>6.2 Rundmaskin</p> <p>Maskinöversikt, verktyg och tillbehör</p> <p>Olika typer av rundmaskiner</p> <p>Manövrering av förbockningsanordning</p> <p>Inställning och justering av valsar, konbockningsanordning, skalor och justerskruvar</p> <p>Maskinvård</p> <p>6.2.1 Rundbockning</p> <p>Förbockning av cylindrar och konor över vals med slagverktyg, med förbockningsanordning i maskin, i kantmaskin och i kantpress</p> <p>Rundbockning av cylindrar i varierande material, tjocklekar, diametrar och längder</p> <p>Rundbockning av konor av varierande material, tjocklekar, diametrar och konocitet med styrning dels för hand dels mot styrrulle</p> <p>Planvalsning av plåt</p> <p>6.3 Kantmaskin</p> <p>Orientering om olika typer av kantmaskiner</p> <p>Inställning och justering av prismor, anslag, skenor och skalor</p> <p>Maskinvård</p>	80	80	<p>Övningarna bör utformas så att eleverna bereds tillfälle att utnyttja maskinernas alla möjligheter.</p> <p>Poängtera de speciella olycksfallsrisker som föreligger vid klippning.</p> <p>Gör klart för eleverna att maskinerna inte får överbelastas och inte utnyttjas för grövre materialdimensioner än som finns angivna på maskinerna.</p> <p>Ägna särskild uppmärksamhet åt sådana anordningar för nödstopp som skall användas när risk för olycksfall föreligger.</p> <p>Eleverna skall själva kunna göra beräkningar av erforderligt materialformat för en viss given arbetsuppgift.</p> <p>För att eleverna skall få tillräcklig övning i speciellt bedömningen av erforderlig förbockning är det nödvändigt att ha tillgång till olika slag av övningsobjekt.</p> <p>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 förvärfvas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.3.1 Kantböckning i kantmaskin</p> <p>Böckning till varierande profiler i olika tjocklekar och material, efter rits och mot ställskena</p> <p>Böckning till olika radier med hjälp av axlar och rör</p> <p>Böckning till viss vinkel mot vinkelan-slag</p> <p>Böckning till olika typer av falsar</p> <p>Strålning till konor och övergångar</p> <p>Böckning till lådor och trummor med hjälp av distansklossar och special-skenor</p> <p>6.4 Sick- och bettelmaskin</p> <p>Maskinöversikt, verktyg och tillbehör</p> <p>Orientering om olika typer av sick- och bettelmaskiner</p> <p>Byten av trissor, inställning och justering av spännskruv och axlar</p> <p>Maskinvård</p> <p>6.4.1 Arbetsoperationer i sick- och bettelmaskin</p> <p>Sickning av rör efter rits och mot an-slag</p> <p>Sickning som förstävning i plana plåtar</p> <p>Joggling av plana plåtar, rör och trum-mor för löd- och nitskarvning</p> <p>Bettling av hög- och lågfals efter rits och mot anslag</p> <p>Klippning med skärtrissor</p> <p>Orientering om övriga användningsom-råden</p>	60	20	<p>Framhåll för eleverna betydelsen av en riktig arbetsplanering och vikten av att man innan arbetet på-börjas gör klart för sig i vilken ordning t ex böckningsföljden på ett arbetsstycke med mer än en böck skall komma.</p> <p>Låt eleverna redogöra för den tänk-ta operationsgången, diskutera olika alternativ.</p> <p>Låt eleverna göra beräkningar av ämnesdimensioner med hänsyn tagen till plåttjocklek, radie och antal bockar.</p> <p>Det är viktigt att eleverna själva kan avgöra vilken trisskombination som skall väljas för olika arbets-operationer.</p> <p>Övningarna skall utföras i plåt-tjocklek max 1,25 mm och främst i förzinkad plåt men även i alu-minium.</p> <p>I mindre frekventa moment behöver eleverna endast erhålla en oriente-ring om hur de utförs, varför lära-ren kan samla hela elevgruppen för demonstration.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.5 Kantpress</p> <p>Orientering om mekaniska och hydrauliska kantpressar, deras byggnad, konstruktion och användningsområden</p> <p>Genomgång av befintlig kantpress</p> <p>Stativ, över- och underbalk</p> <p>Drivanordning med koppling och justeringar</p> <p>Anslag och uppläggningsarmar</p> <p>Verktögsfästen med spännskruvar, klämbackar, verktygsmellanlägg, över- och underverktyg</p> <p>Olika typer av standardverktyg, stämplor och dynor</p> <p>Olika typer av stans- och klippverktyg</p> <p>Orientering om specialverktyg som kan användas i kantpress</p> <p>Maskinvård</p> <p>6.5.1 Manövrering av kantpress</p> <p>Manövrering av huvudströmställare och kopplingsanordning</p> <p>Inställning och justering av anslag och uppläggningsarmar</p> <p>Uppsättning och injustering av stämplor och dynor för kantböckning</p> <p>Justering av slaglängd eller presstryck</p> <p>Riggning av stansar, dynor och klippverktyg för enklare serier av stans- och klippoperationer</p> <p>Snedställning av balk för konböckning</p>			<p>Eleverna har inte tidigare haft tillfälle att studera och använda kantpressen. Det är därför viktigt att de fakteoretiska genomgångarna samordnas med direkta isikttagelser av maskinens konstruktion och arbetssätt.</p> <p>Ge eleverna en orientering om den principiella skillnaden mellan mekaniska och hydrauliska kantpressar diskutera fördelar och nackdelar med olika konstruktioner.</p> <p>Orientera eleverna om kantpressens praktiska användning, utrustning och injustering.</p> <p>Kantpressade detaljer framställs ibland i ganska små serier och t o m styckevis. Det är viktigt att eleverna får goda kunskaper i uppsättningen och riggningen av verktyg för varierande arbetsoperationer. Påvisa betydelsen av att verktygen blir noggrant centrerade.</p> <p>Ge eleverna en orientering med exempel på olika specialverktyg för skilda uppgifter.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.5.2 Bearbetning i kantpress</p> <p>Kantböckning av olika plåtmaterial i skilda tjocklekar och längder till varierande profiler</p> <p>Luftböckning, dynformning och prägling</p> <p>Böckning till olika radier med radieverktyg och gummidyna</p> <p>Böckning till olika typer av falsar och omslag</p> <p>Böckning till lådor med hjälp av s k lådverktyg</p> <p>Böckning till rör, rörhalvor, trummor, konor och övergångar</p> <p>Klippning av hörn med klippningsverktyg</p> <p>Hålstansning av mindre hålserier med stansverktyg av bygeltyp</p>	100		<p>Eleverna skall i samband med plåtbehandling i maskiner tolka arbetsritningar och med ledning av dem avpassa den krävda måttnoggrannheten.</p> <p>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.</p> <p>Beräkning av press- och stanskrafter skall utföras till vissa arbetsoperationer. Lär eleverna använda hjälptabeller och diagram för snabba överlagsberäkningar.</p> <p>Varje elev måste beredas tillfälle att grundligt och systematiskt bygga upp sina kunskaper. Denna möjlighet kan knappast erbjudas enbart genom arbeten med kundobjekt. Därför måste således särskilda övningsobjekt tillgripas. En förhållandevis stor del av undervisningen måste ägnas åt demonstrationer och principdiskussioner.</p>
<p>6.6 Universell plåtbearbetningsmaskin (excentersax)</p> <p>Orientering om olika typer av maskiner, deras byggnad, konstruktion och arbetsområden</p> <p>Genomgång av befintlig maskin</p> <p>Stativ, drivanordning och verktygsfästen</p> <p>Rak-, rund- och spårklippningsstål</p> <p>Sicknings-, nibblings-, gäl-, kupnings-, kantviknings- och kantrundningsverktyg</p> <p>Centralblock, gejdrar, rakklippnings- och rundklippningsanordning</p> <p>Maskinvård</p>			<p>Orientera om olika typer av excentersaxar 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.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6.6.1 Manövrering av excentersax</p> <p>Manövrering av strömställare, inställning av slaghastighet och slaglängd</p> <p>Byte och inställning av klippstål</p> <p>Uppsättning och inställning av olika specialverktyg</p> <p>Justering av gejdrar</p> <p>Montering och inställning av rak- och rundklippningsanordning</p> <p>6.6.2 Arbetsoperationer i excentersax</p> <p>Rakklippning på fri hand efter rits samt mot rakklippningslinjal</p> <p>Rundklippning på fri hand efter rits samt med centrumanordning</p> <p>Figurklippning efter rits</p> <p>Nibbling mot rakklippningslinjal och med centrumanordning</p> <p>Gälning, kupning, spårklippning, joggling, sickning, kantvikning och kantarundning</p> <p>6.7 Borrmaskin</p> <p>Orientering om olika typer av borrar-maskiner</p> <p>Genomgång av radialborrmaskin</p> <p>Stativ med pelare, radialarm och fotplatta</p> <p>Borrhuvud med motor, växellåda, borrar-spindel och borrhuckar</p> <p>Bord och fastspänningsanordningar</p> <p>Kylvätskeanläggning och övriga tillbehör</p> <p>Maskinvård</p>	70		<p>Betona särskilt att en noggrann inställning av klippstål och verktyg underlättar den efterföljande arbetsoperationen.</p> <p>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.</p> <p>Eleverna bör känna till de olika maskindelarnas benämning och funktion.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.7.1 Manövrering av bormaskin</p> <p>Manövrering av maskinens strömställare</p> <p>Växling och inställning av varvtal</p> <p>Höjning och sänkning och låsning av bord, borrhuvud och radialarm</p> <p>In- och urkoppling av matningsrörelser</p> <p>Uppsättning och nedtagning av chuckar och skärverktyg</p> <p>Fastspänning av arbetsstycken</p> <p>Manövrering av kylvätskeanordning</p> <p>6.7.2 Borrning och gängning</p> <p>Borrning av genomgående hål för skruv och nit i plåt och profilmaterial</p> <p>Borrning av bottenhål</p> <p>Koniska och cylindriska försänkningar</p> <p>Brotskning av koniska och cylindriska hål</p> <p>Gängning med tapp och gängapparat</p> <p>Användning av hålskärare</p> <p>6.8 Rörbockmaskin</p> <p>Översikt av rörbockningsverktyg, tillbehör och hjälpmedel</p> <p>Orientering om olika rörbockmaskiner</p> <p>Handhavande och skötsel av befintlig rörbockmaskin, byten och inställning av böjblock, övriga hjälpverktyg vid kallbockning av rör</p> <p>Uppvärmningsanordningar och hjälpverktyg vid varmbockning av rör</p>	40		<p>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.</p> <p>Eleverna måste känna till hur man väljer borrdimensioner dels för gängning vid olika gängsystem, dels för cylindrisk och konisk brotskning.</p> <p>För att erhålla träning i att lösa uppgifter på egen hand bör eleverna hämta data om de olika gängsystemen från tabeller och handböcker.</p> <p>Övningarna bör vara utformade så, att de lär eleverna att utföra borrningen med iakttagande av kraven på toleransgivna inbördes hålavstånd.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.8.1 Rörbockning</p> <p>Orientering om olika rörbockningsmetoder</p> <p>Kallbockning i rörbockmaskin av rör i olika diametrar till varierande radier och modeller</p> <p>Kallbockning av tunnväggiga rör med hjälp av spiralfjäder</p> <p>Varmbockning av rör efter sandfyllning samt med s k värmevulst</p> <p>6.9 Profilbockmaskin</p> <p>Översikt av maskiner, verktyg, tillbehör och hjälpmedel</p> <p>Användandet av profilbockmaskin, byten och inställning av böjblock</p> <p>Manövrering av profilrundmaskin, inställning av valsar samt byten av valsar</p> <p>Maskinvård</p> <p>6.9.1 Profilbockning</p> <p>Bockning i profilbockmaskin av platt-, vinkel-, rund- och fyrkantstänger av olika dimensioner till varierande former</p> <p>Rundbockning av T-, vinkel- och plattstänger av olika dimensioner till varierande radier och former</p> <p>6.10 Slipmaskin</p> <p>Orientering om olika typer av slipmaskiner, verktyg och tillbehör</p> <p>Manövrering av slipmaskiner, inställning och justering av slipstöd, montering och provkörning av slipskivor</p> <p>Handslipmaskiner</p> <p>Maskinvård</p>	20	30	<p>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.</p> <p>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 föreskrivet på maskin-skytarna.</p> <p>Av platt- och vinkelstångsmaterial kan lämpligen runda och rektangulära flänsar tillverkas för användning i samband med andra övningsobjekt.</p> <p>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.</p> <p>Eleverna skall lära sig metoderna för beräkning av skärdata och tillåtna periferihastigheter för slipskivor med olika slip- och bindemedel, detta även för handslipmaskiner.</p> <p>Huvudvikten bör läggas på beräkning av tillåtna periferihastigheter. Använd slipmedelfabrikanternas kataloger och handböcker som hjälpmedel för eleverna vid val av slipskivor för skilda slipändamål.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>6.10.1 Slipning</p> <p>Skrotslipning av plåt och profilmaterial i form av gaskurna och klippta detaljer</p> <p>Slipning av svetsfogar och svetsar</p> <p>Skärpning av borrar och mejslar</p> <p>Slipning av körnare, ritsnålar och skruvmejslar</p> <p>Slipning med handslipmaskin</p>	30		<p>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.</p> <p>Vid all slipning skall gällande skydds-föreskrifter följas. Poängtera vikten av att använda skyddsanordningar och personlig skyddsutrustning.</p> <p>Skärvinklarnas betydelse vid slipning av borr skall poängteras.</p>
<p>6.11 Ritningar</p> <p>Toleranser</p> <p>Ritningsläsning</p> <p>Geometrisk ritning</p> <p>Konstruktion av normaler, vinklar, trianglar, regelbundna månghörningar, ellipser och korgbågar</p> <p>Delning av cirklar</p> <p>Linjers verkliga längd och ytors verkliga storlek</p> <p>Ytutbredning av</p> <p>cylindrisk dubbel rörvinkel s k S-vinkel</p> <p>3-, 5- och 7-bits</p> <p>3-, 5- och 7-bits 90° rörvinkel</p> <p>rörknä med konisk mellanbit</p> <p>konisk 90° 3-bits rörvinkel</p> <p>oliksida 90° T-rör samt med grenröret förskjutet från stamrörets centrumlinje</p> <p>liksidigt T-rör i sned vinkel</p> <p>kon mot cylindriskt rör</p>			<p>Eleverna måste ha kunskap om enligt vilka regler och formler man beräknar yta och omkrets i samband med ytutbredningar.</p> <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> <p>Ge eleverna anvisningar om praktiskt tillämpbara förenklingar vid plåtutbredning</p> <p>Elevernas förståelse för de grundregler som gäller vid ytutbredning ökas om de får tillämpa de enligt detta avsnitt inhämtade kunskaperna i samband med de praktiska övningsuppgifterna i plåtbearbetning.</p>

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>formändring med fyrkantiga ändplan</p> <p>övergång från runt till fyrkant samt med det runda planet förskjutet ur fyrkantscentrum</p> <p>sned kon, snett stympad</p> <p>byxrör med cylindriska förgreningar</p> <p>byxrör med koniska förgreningar</p> <p>6.12 Material</p> <p>Materialprovning</p> <p>Stålets egenskaper med avseende på skärbarhet, slitstyrka, eggskärpa och seghet</p> <p>Stålets formgivning</p> <p>Koppar, mässing, aluminium med legeringar</p> <p>Smörjmedel</p> <p>6.13 Säkerhet</p> <p>Kläm-, skär-, klipp- och elskador</p> <p>Orientering om arbetarskyddslagens föreskrifter om arbetslokalers utformning, belysning, temperatur och buller</p> <p>Personlig skyddsutrustning</p>		<p>25</p> <p>5</p> <p>20</p>	<p>Försök att få eleverna förstå den omsorg och vaksamhet som säkerheten kräver. Diskutera de verkningar som slarv och okunnighet kan leda till.</p> <p>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.</p> <p>Erinra om att personlig skyddsutrustning såsom ögonskydd, skyddshandskar etc skall användas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>7 Bockning-riktning</p> <p>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</p> <p>7.1 Verktyg och värmeanordningar</p> <p>Verktyg som används vid bockning-riktning</p> <p>Acetylen och gasolvärmeapparater</p> <p>Olika typer av uppvärmningsanordningar. Riktplan, svetsplan, hållplan, arbetsbord, arbetsbänk, skruvstycken och städ</p> <p>Mallar och schabloner</p> <p>7.2 Arbetsoperationer</p> <p>Kallbockning av platt- och vinkelstång genom sträckning och stukning</p> <p>Bockning av tunnplåt över kant med träklubba</p> <p>Sträckning och kupning av tunnplåt</p> <p>Varmbockning till flänsar av platt- och vinkelstång på hållplan efter schablon</p> <p>Varmbockning efter utskärning i vinkelstång</p> <p>Kallriktning av plåt och profiler på riktplan och med hjälp av mothåll</p> <p>Varmriktning medelst värmepunkter, värmeband och värmekilar av plåt och profiler i olika dimensioner</p> <p>Tillverkning av mallar och schabloner</p>	5		<p>Ge en allmän orientering om verktyg och värmeanordningar som kommer till användning vid bockning och riktning.</p> <p>Gå också igenom hur verktygen underhålls och vårdas.</p> <p>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 riktningssätt - kall- eller varmriktning - som är lämplig vid riktning av olika arbetsobjekt.</p> <p>Övningarna i såväl kall- som varmriktning kan lämpligen avse svetsade och gasskurna arbetsobjekt så att eleverna direkt kan konstatera behovet och nyttan av riktningen.</p> <p>Eleverna skall lära sig att själva tillverka mallar för kontroll av t ex radier och vinklar.</p> <p>Eleverna bör stimuleras att komma med idéer och förslag till schabloner och fixturer som underlättar de olika arbetsoperationerna.</p>
	30		

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>7.3 Material</p> <p>Stålets struktur</p> <p>Strukturförändringar i samband med varm- och kallbearbetning</p> <p>Värmebehandlingsmetoder</p> <p>Koppar och aluminium, lämpliga bearbetningsmetoder</p> <p>7.4 Säkerhet</p> <p>Skyddsåtgärder</p>		5	<p>Kontrollera att eleverna håller rent på arbetsplatsen och att säkerhetsföreskrifterna följs. Diskutera med dem 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.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>8 Montering och sammanfogning</p> <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> <p>8.1 Verktyg och lyftredskap</p> <p>Verktyg och hjälpredskap för monteringsarbeten</p> <p>Handbormaskin, slagbormaskin, gängmaskin, mutterdragare och punktsvetsmaskin</p> <p>Sammanfogningselement såsom skruv, muttrar, brickor, nitar, falsar, flänsar etc</p> <p>Ställningar och lyftanordningar</p> <p>8.2 Monteringsarbeten</p> <p>Hjälpanordningar vid häftsvetsning såsom hakar, kilar, klips, byglar, dragskruvar, stag och stötter</p> <p>Häftning och svetsning med båg- och bågassvetsning i olika fogtyper av plåt och profilmaterial i varierande tjocklekar, materialkvalitet och utförande</p> <p>Punktsvetsning av överlappsfog av olegerade stål och rostfritt stål i varierande arbetsobjekt</p> <p>Nitning med massiv nit av några enkla arbetsobjekt i plåt och profiler av olegerade stål och aluminium</p> <p>"Blindnitning" (pop-nit) av härför lämpade arbetsobjekt i plåt av olegerat stål, rostfritt stål, aluminium och koppar</p>	10		<p>Orientera eleverna om de skilda hjälpmedel som kommer till användning vid montering och sammanfogning.</p> <p>Låt eleverna turas om att vara, ansvariga för kontroll och vård av maskiner lyftanordningar och verktyg. Framhåll vikten av en tillfredsställande skötsel av till lyftanordningar hörande block, taljor, kättingar etc.</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>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>Tillämpningsövningarna i båg- och bågassvetsning som lämpligen kan utföras med arbetsobjekt från verkstadsindustrier på skolorten, kan förslagsvis tänkas gälla kanaler, rör, behållare eller profilverkskonstruktioner såsom stativ, konsoler, ramor och flänsar.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Montering av skruvförband med olika typer av skruv, mutter, brickor och låsanordningar</p> <p>Montering med hjälp av laxfals och gejdarskarv</p> <p>Användandet av olika monteringselement i vägg</p> <p>Olika typer av hjälpmedel för materialhantering</p> <p>Montering av lyftklips, lyftöglor, schacklar och lyfthandskar</p> <p>Koppling, lyftning, vändning och transport av tyngre arbetsobjekt med hjälp av lyftstroppar, kättingar och block.</p> <p>Användning av domkrafter</p> <p>Ställningar och ställningsbyggen i samband med monteringsarbeten</p> <p>8.3 Ritningar</p> <p>Detalj- och sammanställningsritningar för plåtkonstruktioner</p> <p>8.4 Material</p> <p>Legeringsämnen och deras inverkan på stålet</p> <p>Material i nitar, skruvar och muttrar, hållfasthetsklasser</p> <p>Plaster, elaster och gummiprodukter</p> <p>Ytbehandling i dekorativt, korrosionskyddande och tekniskt hänseende</p>	200	10	<p>Eleverna måste känna till hur olika inställningsvärden på punktsvetsmaskinen avpassas efter materialkvalitet och -tjocklek.</p> <p>Vid montage med skruvförband skall särskild uppmärksamhet ägnas åt att olika säkringar och låsningar av skruv och muttrar sker på ett godtagbart sätt.</p> <p>Övningsobjekten - kundobjekten - behöver vara varierande så att de ger god kännedom om vad en plåt- och svetsmekaniker bör kunna i fråga om montage och sammanfogning. Även tyngre objekt behövs så att eleverna får lära sig rätt tillvägagångssätt vid lyft och vändningar vid monteringar.</p> <p>Vid övningarna i ritningsläsning bör i den omfattning så kan ske ritningar från på skolorten befintliga verkstäder komma till användning.</p> <p>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. Diskutera erhållna värden och framhåll betydelsen av en rätt vald säkerhetsfaktor.</p> <p>Orientera i övrigt om material som är aktuella. Översiktligt bör även en orientering ges om plaster, elaster och gummiprodukter samt om ytbehandling.</p>
		5	

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>8.5 Säkerhet</p> <p>Allmänna bestämmelser om lyft- och transportanordningar</p> <p>Säkerhetskraven vid häftning av lyftöglor och dylikt</p> <p>Ställningar, stag och stöttor från säkerhetssynpunkt</p>	20		<p>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.</p> <p>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.</p>

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

DELMOMENT		Rikttider	
		Arbetsteknik = A	Fackteori = F
1	Gasskärning	25	5
2	Metallbågsvetsning	250	10
3	Svetsmekanisering	60	30
4	Plåtbearbetning	100	10
5	Bockning - Riktning	50	5
6	Montering	200	20
7	Ritningsläsning - plåt- utbredning	-	40
8	Arbetsberedning - plåt	-	40
9	Tillämpning plåt - svetsarbete	435	-

Allmänna synpunkter

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för arbetsteknik och fackteori enligt timplanen, arbetstekniken beräknad enligt det lägre veckotimtalet. Viss omfördelning av angiven rikttid mellan och inom de olika delmomenten kan erfordras vid det praktiska genomförandet bl a beroende på elevernas varierande förkunskaper och 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.

Vid inbyggd utbildning måste undervisningen kunna inordnas i de rutiner som gäller för verksamheten i övrigt vid företagen. 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.

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1 Gasskärning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig vidgad kunskap om skärutrustningar med tillbehör,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i gasskärning samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter vid gasskärning och lära sig tilllämpa dessa.</p> <p>1.1 Skärutrustningar</p> <p>Orientering om gasverk och gascentraler</p> <p>Svetsbrännare, handskärbrännare, kombinerade svets- och skärbrännare, portabel skärmaskin, konstruktion och användningsområden</p> <p>Munstycken, skärstöd, rensnålar, skärbord och övriga tillbehör</p> <p>Orientering om utrustningar för pulver-skärning och om stationära skärmaskiner</p> <p>Skötsel och vård av svets- och skärutrustningar</p> <p>1.2 Manövrering</p> <p>Koppling av regulatorer, slangar, svets- och skärbrännare</p> <p>Inställning och reglering av gastryck på regulatorerna</p> <p>Handhavande av brännare samt manövrering av skärmaskin, byten av munstycken, inställning av skärvinklar, skäranordningar och skärhastighet</p> <p>1.3 Skärövningar</p> <p>Rakskärning av plåt och profilmaterial med handskärbrännare efter rits och med styrning</p>			<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Betona särskilt de risker som föreligger vid felmontering eller felaktigt handhavande.</p> <p>Lär eleverna att optiskt granska skärnittets utseende för bedömning av vilka eventuella fel som begåtts.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Figurskärning av plåt med handskärbrännare och portabel skärmaskin efter rits och med cirkelskärplanordning</p> <p>Skärning av små hål med rak skärinsats och hålskärplanordning i plåt och balk</p> <p>Avskärning av rör, rakt och i vinkel, samt upptagning av hål i rör</p> <p>Fogberedning</p> <p>Gasmejsling av svetsar</p> <p>1.4 Material</p> <p>Olika materials skärbarhet med acetylen-oxygen</p> <p>Material, skärbara under vissa betingelser, t ex medelst pulver eller plasmaskärning</p> <p>1.5 Säkerhet</p> <p>Bränn-, brand-, explosions- och förgiftningsrisker</p>	20	5	<p>Kontrollera regelbundet att påkallade skyddsåtgärder vidtagits och att eleverna vet vilka åtgärder som måste vidtas vid bakeld.</p> <p>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.</p> <p>Poängtera nödvändigheten av att skyddsglasögon alltid används vid gasskärning både som skydd mot strålning och som skydd mot sprut eller stänk.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2 Metallbågsvetsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier vidga sin kunskap om maskiner och tillbehör,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i metallbågsvetsning samt</p> <p>inhämta ytterligare kännedom om säkerhetskrav.</p> <p>2.1 Strömkällor och svetstillbehör</p> <p>Olika strömkällor såsom omformare, transformatorer, likriktare, motordrivna generatorer, deras byggnad, konstruktion och användningsområden</p> <p>Svetstillbehör</p> <p>Underhåll och utbyte av kablar, elektrodhållare och godsklämmor</p> <p>Förvaring och vård av elektroder</p> <p>2.2 Manövrering</p> <p>In- och urkoppling av primärströmmen Manövrering av strömkällorna Uppkoppling av svetskrets Orientering om inställning av rullbockar, svetslägeshållare samt olika typer av runddrivningsanordningar</p> <p>2.3 Svetsteknik</p> <p>Svetsning av olegerade stål, I-fog, olika kälfogar, V-fog och X-fog, horisontal- och vertikalläge</p> <p>Uppmejsling av rotsidan av I-, V- och X-svetsar samt eftersvetsning</p> <p>Underuppsvetsning, olegerade stål, I-fog, kälfogar och V-fog</p>		15	<p>I samband med undervisningen om strömkällor bör vissa eltekniska grundbegrepp klargöras för att eleverna skall förstå behovet av rätt dimensionerade och väl anslutna ledningar.</p> <p>Framhåll för eleverna att de kan medverka till att hålla elektrod-kostnaderna nere genom att följa elektrod-tillverkarnas rekommendationer men också - med tanke på det ömtåliga elektrodhöljet - genom en allmän försiktighet vid handhavandet.</p> <p>Visa eleverna hur strömkällorna är kopplade för aktuell spänning och framhåll vikten av kontroll före inkopplingen på nätet.</p> <p>Övningarna skall bygga vidare på kunskaperna från årskurs 1.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Svetsning i I-fog och V-fog av längd- och rundskarvar på rör och trummor, horisontal- och vertikalläge</p> <p>Svetsning av rör mot plåt, olika lägen</p> <p>Svetsning av varierande profilmaterial i olika fogar och lägen</p> <p>Svetsning i I-fog, kälfogar och V-fog av rostfritt stål och lättmetaller, horisontal- och vertikalläge</p> <p>Svetsning på kallt resp varmt gjutjärn, horisontalläge</p> <p>Hårdsvetsning med hårdsvetselektroder, horisontalläge</p> <p>Svetsning med inträngnings- och högutbyteselektroder</p> <p>Provsvetsning enligt Pannsvetsnormernas provföreskrifter - horisontalläge, vertikalläge stående och liggande, underuppläge. Material SIS 1311</p> <p>Båg- och bågasskärning Tillämpningsövningar</p> <p>2.4 Ritningar</p> <p>Symboler för olika svetsmetoder Svetsbeteckningar Orientering om pannsvets-, rörsvets- och byggsvetsnormerna</p> <p>2.5 Material</p> <p>Olika typer av elektroder med avseende på höljet, färskande, sura och basiska elektroder och rutielektroder</p> <p>Högutbyteselektroder</p> <p>Inträngningselektroder</p> <p>Olika typer av specialelektroder för svetsning av legerade stål och icke-järnmetaller</p>	220	3	<p>Vissa av de kunskaper, som de uppräknade övningsmomenten skall ge kan inte i högre grad ytterligare befästas vid kommande tillämpningsövningar. Detta gäller t ex gjutjärns- och hårdsvetsning. Det är därför viktigt att alla elever i samband med genomgången av detta avsnitt om svetsteknik bereds möjligheter att effektivt träna sådana arbetsmoment.</p> <p>Kontrollera att eleverna från grunden arbetar in rätt metodik samt att de själva försöker ge akt på eventuella fel, t ex porer, smält-diken o d, tar lärdom av dessa fel och rättar till dem vid nästa övning.</p> <p>Påvisa att dålig genomsvets, slagg-inneslutningar och porer ger försämrade hållfasthetsvärden.</p> <p>Lär eleverna att även vid den enklaste svetsövningar eftersträva att hålla givna a-mått.</p> <p>De i årskurs 1 inhämtade kunskaperna i ritningsläsning behöver ytterligare befästas. Det går att undvika tidsödande och kostsamma missstag i det kommande svetsarbetet om eleverna har goda kunskaper om de svetsymboler och svetsbeteckningar som de kommer att återfinna på arbetsritningarna.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Riktttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Stålets egenskaper vad beträffar svetsbarhet</p> <p>Gjutjärn och aducerjärn, deras egenskaper i samband med svetsning</p> <p>Koppar med legeringar, lättmetaller - valsade såväl som gjutna - deras egenskaper och svetsbarhet</p> <p>Sambandet mellan struktur och svets-hastighet vid svetsning av hårdbara stål</p> <p>Kolstålets omvandlingar vid uppvärmning och avsvälning</p> <p>Elektrodmateriallets inverkan på grundmateriallet vid svetsning</p> <p>Materialprovning i samband med svetsning</p> <p>2.6 Säkerhet</p> <p>Kläm-, bränn-, strål- och el-skador</p> <p>Explosions-, brand- och förgiftningsrisker</p> <p>Olika skyddsåtgärder, hur de skall tillämpas</p> <p>Hållfasthetskrav på svetsade konstruktioner</p>	<p>5</p> <p>10</p>	<p>7</p>	<p>Eleverna bör övas att ur elektrod-kataloger välja lämplig elektrod med hänsyn till grundmateriallet, ävensom att avpassa strömstyrka efter elektrod, tjocklek, spalt-öppning och svetsläge.</p> <p>Låt eleverna göra dragprov på någon av sina svetsade provbitar samt beräkna draghållfasthet och förlängning av erhållna värden. Diskutera resultatet.</p> <p>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.</p> <p>Gör klart för dem att risk för brand och brännskador föreligger vid allt svetsningsarbete.</p> <p>Gå igenom de elektriska säkerhetsföreskrifter som berör svetsningen, och framhåll att eventuella fel och brister i den elektriska materielen omedelbart måste rapporteras och avhjälpas.</p> <p>Om det förekommer svetsövningar av behållare med plana sidor, s k 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</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
			<p>hål i en av väggarna före samman- svetsningen, även om prov inte skall utföras.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<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 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, svetstråd, 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>3.2 Manövrering</p> <p>Inkoppling och reglering av strömkällor, trådmatning, skyddsgas och svetspulver</p> <p>Inställning av svetsmanipulatorer</p> <p>3.3 Svetsteknik</p> <p>Tillämpningsövningar:</p> <p>maskinell pulverbågs svetsning</p> <p>gasbågs svetsning</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 trådmatning.</p> <p>Belys med utgångspunkt från eventuellt befintlig svetsautomatik hur svetsningen kan rationaliseras och effektiviseras.</p> <p>Förekommer speciella behov av svetsutbildning inom företaget kan övningsarna tillrättaläggas efter dessa.</p>
		20	
	10	5	

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>elektroslaggsvetsning</p> <p>fogberedning</p> <p>3.4 Säkerhet</p> <p>Kläm-, bränn-, strål- och el-skador</p> <p>Explosions-, brand- och förgiftnings-risker</p> <p>Olika skyddsåtgärder, hur de skall tillämpas</p>	50	5	<p>Ljusbågen vid gasbågsvetsning är mycket intensiv, varför riskerna för strålnings- och brännskador särskilt skall uppmärksammas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<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 plåt och profilmaterial samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dessa,</p> <p>4.1 Bearbetningsmaskiner för plåt och profilmaterial</p> <p>Saxar</p> <p>Orientering om olika typer av grad-saxar</p> <p>Profilstångsax: byggnad, konstruktion verktyg och tillbehör</p> <p>Orientering om olika typer av excenter-saxar (universella plåtbearbetnings-maskiner), deras byggnad, konstruktion och arbetsområden</p> <p>Byte och inställning av klippstål och nibblingsverktyg</p> <p>Justering av gejdtrar</p> <p>Montering och inställning av rak- och rundklipningsanordning</p> <p>Rundmaskiner</p> <p>Olika typer av plåtrundmaskiner</p> <p>Manövrering av förbockningsanordning</p> <p>Inställning och justering av valsar, konbockningsanordning, skalor och justerskruvar</p> <p>Översikt av profiltrundmaskiner, verktyg, tillbehör och hjälpmedel</p> <p>Kantmaskiner</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 de maskiner som finns inom företaget och som eleverna kommer i direkt kontakt med under sin utbildning.</p> <p>Använd maskintillverkarnas instruktioner för att ge eleverna kunskaper om maskinernas byggnad och funktion samt om benämningarna på de viktigaste detaljerna.</p> <p>Gör klart för eleverna att maskinerna inte får överbelastas eller utnyttjas för grövre materialdimensioner än som finns angivna på maskinerna.</p> <p>Ägna särskild uppmärksamhet åt sådana anordningar för nödstopp som skall användas när risk för olycksfall föreligger.</p> <p>Orientera om olika typer av excentersaxar och deras användningsområden. Gå speciellt igenom vid företaget befintliga maskiners uppbyggnad och konstruktion och lär eleverna benämningarna på de väsentligaste delarna och tillbehören.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Orientering om olika typer av kantmaskiner, genomgång av befintliga maskiner</p> <p>Inställning och justering av prismor, anslag, skenor och skalor</p> <p>Orientering om mekaniska och hydrauliska kantpressar, deras byggnad, konstruktion och användningsområden</p> <p>Orientering om olika rörbockmaskiner</p> <p>Översikt av rörbockningsverktyg, tillbehör och hjälpmedel</p> <p>Orientering om olika typer av borrar-maskiner</p> <p>Orientering om olika typer av slipmaskiner, verktyg och tillbehör</p> <p>Övriga plåtbearbetningsmaskiner som eleven kommer i kontakt med</p>			<p>Redogör för kapacitet och användningsområden. Visa hur klippstålen slipas och injusteras.</p> <p>Gå igenom vilka plåt- och profilmaterial som kan bockas i maskiner som finns vid företaget. Lär eleverna att beakta vad som i fråga om kapacitet vad beträffar materialdimension och minsta bockningsradie är föreskrivet på maskin-skyltarna.</p>
Maskinvård	20	10	
4.2 Arbetsoperationer i maskiner			
Klippning			
Rakklippning på fri hand efter rits samt mot rakklippningslinjal			Poängtera de speciella olycksfallsrisker som föreligger vid klippning.
Rundklippning på fri hand efter rits samt med centrumordning			Belys med utgångspunkt från eventuellt befintlig maskin de olika hjälpmedlens användningsområden. Orientera även eleverna om andra typer av maskiner med hjälp av planscher, bildband, film och eventuellt studiebesök.
Figurklippning efter rits			
Nibbling mot rakklippningslinjal och med centrumordning			
Rundbockning			
Förbockning av cylindrar och konor			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.
Rundbockning av cylindrar i varierande material, tjocklekar, diametrar och längder			
Rundbockning av konor i varierande material, tjocklekar, diametrar och konocitet			Låt eleverna göra beräkningar av ämnesdimensioner med hänsyn till plåttjocklek, radie och antal bockar.

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Kantbockning i kantmaskin</p> <p>Bockning till varierande profiler i olika tjocklekar och kvaliteter, efter rits och mot ställskena</p> <p>Bockning till olika radier med hjälp av axlar och rör</p> <p>Bockning till lådor och trummor med hjälp av distansklossar och specialskenor</p> <p>4.3 Säkerhet</p> <p>Kläm-, skär-, klipp- och elskador</p> <p>Orientering om arbetarskyddslagets föreskrifter om arbetslokalers utformning, belysning, temperatur och buller</p> <p>Personlig skyddsutrustning</p>	70	10	<p>Det är viktigt att varje elev har kännedom om hur maskinens prismor inställs och justeras i förhållande till plåttjocklek och den bockningsradie man eftersträvar.</p> <p>Inom detta avsnitt bör även fackteori som berör klippkrafter, eggvinklar, bockningskrafter, materialfjädring, bombering etc tas upp till behandling.</p> <p>Försök att få eleverna förstå den omsorg och vaksamhet som säkerheten kräver. Diskutera de verkningar som slarv och okunnighet kan leda till.</p> <p>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.</p> <p>Erinra om att personlig skyddsutrustning såsom ögonskydd, skyddshandskar etc skall användas.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>5 Bockning-riktning (manuellt)</p> <p>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.</p> <p>5.1 Verktyg och värmeanordningar</p> <p>Verktyg som används vid bockning-riktning</p> <p>Acetylen och gasolvärmeapparater</p> <p>Olika typer av hjälpanordningar såsom riktplan, svetsplan, hålplan, arbetsbord, arbetsbänk, skruvstycken, städ, domkrafter, dragare och stöttor</p> <p>Mallar och schabloner</p> <p>5.2 Arbetsoperationer</p> <p>Kallbockning av profiler genom sträckning och stukning på riktplan och med underläggsbitar</p> <p>Brytbockning av plattstång</p> <p>Under- och överskevning av vinkelstång</p> <p>Varmbockning av plåt och profiler på hålplan och efter schablon</p> <p>Varmbockning av profiler efter utskärning</p> <p>Kallriktning av plåt och profiler på riktplan och med hjälp av mothåll</p> <p>Varmriktning medelst värmepunkter, värmeband och värmekilar av plåt och profiler i olika dimensioner</p> <p>Tillverkning av mallar och schabloner</p>	15	30	<p>Ge en allmän orientering om verktyg och värmeanordningar som kommer till användning vid bockning och riktning.</p> <p>Gå också igenom hur verktygen underhålls och vårdas.</p> <p>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 riktningssmetod - kall- eller varmriktning - som är lämplig vid riktning av olika arbetsobjekt.</p> <p>Eleverna skall lära sig att själva tillverka mallar för kontroll av t ex radier och vinklar.</p> <p>Eleverna bör stimuleras att komma med idéer och förslag till schabloner och fixturer som underlättar de olika arbetsoperationerna.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
5.3 Material			
Stålets struktur			
Strukturförändringar i samband med varm- och kallbearbetning			
Värmebehandlingsmetoder		5	
5.4 Säkerhet			
Skyddsåtgärder	5		Kontrollera att eleverna håller rent på arbetsplatsen och att säkerhetsföreskrifterna följs. Diskutera med dem 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.

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>6 Montering</p> <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> <p>6.1 Verktyg och lyftredskap</p> <p>Verktyg, hjälpredskap och fastspänningsanordningar som används vid monteringsarbeten</p> <p>Handbormaskin, slagbormaskin, gängmaskin och mutterdragare</p> <p>Olika stagningsselement</p> <p>Sammanfogningselement såsom skruv, muttrar, brickor, nitar, falsar, flänsar etc</p> <p>Ställningar och lyftanordningar</p> <p>6.2 Monteringsarbeten</p> <p>Användning av hjälpanordningar vid häftsvetsning såsom hakar, kilar, klips, byglar, dragskruvar, stag och stöttor</p> <p>Häftning och svetsning i olika fogtyper av plåt och profilmaterial i varierande tjocklekar, materialkvalitet och utförande</p> <p>Montering av skruvförband med olika typer av skruv, mutter, brickor och låsanordningar</p> <p>Användandet av olika monteringsselement i vägg</p> <p>Olika typer av hjälpmedel för materialhantering</p> <p>Montering av lyftklips, lyftöglor, schacklar och lyfthandskar</p>	10	10	<p>Orientera eleverna om de skilda hjälpmedel som kommer till användning vid montering och sammanfogning.</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> <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>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>Vid montering med skruvförband skall särskild uppmärksamhet ägnas åt att olika säkringar och låsningar av skruv och muttrar sker på ett godtagbart sätt.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Koppling, lyftning, vändning och transport av tyngre arbetsobjekt med hjälp av lyftstroppar, kättingar och block.</p> <p>Marktransporter</p> <p>Ställningar och ställningsbyggen i samband med monteringsarbeten</p> <p>6.3 Säkerhet</p> <p>Allmänna bestämmelser om lyft- och transportanordningar</p> <p>Säkerhetskraven vid häftning av lyftöglor och dylikt</p> <p>Ställningar, stag och stöttor från säkerhetssynpunkt</p>	180	10	<p>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. Diskutera erhållna värden och framhåll betydelsen av en rätt vald säkerhetsfaktor.</p> <p>Eleverna skall erinras om att de måste iakta gällande säkerhetsföreskrifter. De måste känna till de säkerhetskrav som gäller exempelvis vid användning av lyft- och transportanordningar.</p> <p>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.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>7 Ritningsläsning-plåtutbredning</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig ökad färdighet i ritningsläsning samt skaffa sig grundläggande färdighet i ytutbredning.</p> <p>7.1 Ritningsläsning</p> <p>Symboler för olika svetsmetoder</p> <p>Svetsbeteckningar</p> <p>Orientering om pann-, rör- och byggsvetsnormerna</p> <p>Läsning av detalj- och sammanställningsritningar för plåtkonstruktioner</p> <p>7.2 Geometrisk ritning</p> <p>Plangeometriska konstruktioner</p> <p>Delning av cirklar</p> <p>Linjers verkliga längd</p> <p>Ytors verkliga storlek</p> <p>7.3 Ytutbredning</p> <p>Övningar i ytutbredning tillämpade på företagets produkter</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 svetsymboler 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> <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> <p>Elevernas förståelse för de grundregler som gäller vid ytutbredning ökas om de får tillämpa de enligt detta avsnitt inhämtade kunskaperna i samband med de praktiska övningsuppgifterna i plåtbearbetning.</p> <p>Ge eleverna anvisningar om praktiskt tillämpbara förenklingar vid plåtutbredning.</p>
		40	

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>8 Arbetsberedning-plåt</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskap om arbetsberedning samt</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om grunderna för val av metod, verktyg och maskiner för olika arbetsoperationer.</p> <p>8.1 Operationsindelning</p> <p>Upprättande av operationslistor med fastställande av operationer och operationsföljd</p> <p>Val av maskiner, verktyg och mätdon för de olika arbetsoperationerna</p> <p>8.2 Operationsbeskrivningar</p> <p>Upprättande av operationsbeskrivningar</p> <p>Specificering med angivande av bl a svetstekniska uppgifter såsom spaltöppningar, munstyckstorlek, tillsatsmaterial, strömstyrkor m m</p> <p>8.3 Detaljlösningar av reella arbetsobjekt</p> <p>Beredning av arbetsobjekt med frågeställningar till följande områden:</p> <p>material svetsteknik och lödning maskinkännedom och maskinval bearbetningsteknik verktygskännedom och verktygssval plåtutbredning monteringsarbete ritningsläsning operationsanalyser arbetarskydd</p>			<p>Som underlag för detta avsnitt skall ett tillräckligt antal ritningar med realistiska arbetsobjekt användas.</p> <p>Lär eleverna förstå vikten av organisation i arbetet och av att välja rätt metod och maskin.</p> <p>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.</p> <p>Eleverna skall övas att använda olika hjälpmedel såsom maskinförteckningar, tabell och diagram för val av skärdata vid borrning och gängning, ISO:s sammanställning av svetssymboler, tabell för bockningsavdrag, diagram för fastställandet av erforderlig presskraft, MNC-översiktsblad etc.</p>
		40	

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>9 Tillämpning plåt-svetsarbete</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig vidgad kunskap om maskiner, verktyg och svetsutrustningar,</p> <p>skaffa sig ökad färdighet i plåtbearbetning, sammanfogning och svetsning samt</p> <p>inhämta ytterligare kännedom om säkerhetsföreskrifter och lära sig tillämpa dessa.</p> <p>9.1 Tillverkning</p> <p>Tillverkning av komplexa detaljer med variation på materialslag och kvalitetskrav</p> <p>9.2 Sammanfogning</p> <p>Inpassning, justering och svetsning av förekommande produkter i varierande seriestorlekar.</p> <p>9.3 Säkerhet</p> <p>Utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel m m</p>			
	420		<p>Eleverna skall övas att använda förekommande bearbetningsmaskiner och övningsuppgifterna skall ges stegrande svårighetsgrad.</p> <p>Framhåll för eleverna att noggrannheten skall vara avpassad efter kvalitetskravet.</p>
	15		<p>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.</p>

VERKSTADSTEKNIK, gren för järnbruksyrken, årskurs 2

		Rikttider	
		Arbetstek- nik = A	Fackteori = F
DELMOMENT			
1	Tillverkningsprocesser	920	10
2	Produktionskunskap	-	270
3	Elektroteknik	-	40
4	Styr- och reglerteknik	-	40

Allmänna synpunkter

Undervisningen i arbetsteknik bedrivs som inbyggd utbildning och förläggs till järnbruks produktionsavdelningar. Produktionsinriktningen kan ge skiljaktig utbildningsgång på olika orter. Angeläget är emellertid att utbildningen blir så allsidig som möjligt. Ett cirkulationsschema bör upprättas och fastställas i samråd mellan skolan och företaget.

Eleverna skall så långt detta är möjligt ges tillfälle att utföra olika arbetsuppgifter. I de avseenden detta inte är möjligt bör eleverna under instruktörs ledning få följa arbetsförloppet.

Fackteorin skall i viss mån anknytas till undervisningen i arbetsteknik men får i andra avseenden fylla ut arbetstekniska avsnitt.

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

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>1 Tillverkningsprocessen</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig kunskap om tillverkningsprocesserna och däri ingående arbetsmoment och om de hjälpapparater som förekommer,</p> <p>skaffa sig grundläggande kunskap om övervakning av instrument och apparater och om åtgärder för avhjälpande av uppkomna fel under arbetsmomenten,</p> <p>skaffa sig färdighet i utförande av vissa arbetsuppgifter samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning.</p> <p>1.1 Gemensamt stoff</p> <p>Introduktion om utbildningen inom grenen</p> <p>Skolan och företaget</p> <p>Personalen vid skolan och företaget</p> <p>Lokaler och materiel för undervisningen</p> <p>Utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel</p> <p>Övrig aktuell information i samband med att eleverna börjar årskurs 2</p> <p>1.2 Arbetsgången i järn- och stålverk</p> <p>Undervisningen omfattar följande arbetsoperationer i den mån de finns representerade i företaget</p> <p>Sinterverk: sligförvaring, blandning, chagering, bränning, tömning, krossning, transport</p> <p>Hyttor: luftförvärmning, beskickning, provtagning, utslag, transport, blandare</p>			
		10	<p>Orientera eleverna om att undervisningens tyngdpunkt är lagd på bearbetning av stål. I övrigt avser undervisningen att ge kunskaper beträffande industriföretagets organisation och om arbetsförlopp, materialflöden och kvalitetsfrågor.</p>
	920		<p>På de olika avsnitten bör följande beaktas:</p> <p>Varje elev bör få kännedom om arbetsprocesser och produktionsutrustning. Låt eleverna också öva observation av arbetsförlopp och uppgörande av flödesscheman. Även skrivning av rapporter och journaler bör eleverna få utföra ävensom utbytesberäkningar. Eleverna skall också få yrkespraktik inom förekommande bearbetningsavdelningar.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Stålverk av olika slag: chargering, provtagning, tappning, stränggjutning, transport</p> <p>Legeringsverk: chargering, provtagning, tappning, transport</p> <p>Gjuthall: kokiller, gjutning, transport, provtagning, stelningsförlopp</p> <p>Valsverk av olika slag: göt- och ämnesuppvärmning, strippning, transport, kalibrering, göt- och ämnesvalsning, platinvalsning, trådvalsning, hålning, rörvalsning, värmebehandling</p> <p>Kallbearbetningsavdelningar: tråddragning, kallvalsning, rörtillverkning, värmebehandling</p> <p>Manufakturavdelningar: kätting- och fjädertillverkning, linslagning, spiktillverkning, värmebehandling</p> <p>Gjuterier: formning, gjutning, rensning</p> <p>Smidesavdelningar: presssmide, friformsmide, värmebehandling</p>			<p>Gå igenom med eleverna underhållstjänstens uppgifter och organisation. Låt dem också delta i underhållsinspektioner och i underhållsarbeten på produktions- och transportutrustning.</p> <p>Orientera eleverna om materialgård, lager, transportvägar och utrustning. Låt dem också få praktiska övningar i lastnings-, lossnings- och lagringsarbete.</p> <p>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.</p> <p>Undervisningen bör kompletteras med studiebesök i andra järn- och stålverk, speciellt för studierna av sådana tillverkningsavsnitt, som inte förekommer vid det företag där den inbyggda utbildningen pågår.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2 Produktionskunskap</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig kunskap om olika metallers och legeringars framställning och vid järnbruk förekommande fortsatt bearbetning och behandling ävensom om de processer och den utrustning som används härför,</p> <p>orientera sig om förekommande materialprovningmetoder och användningsområden för olika material samt</p> <p>inhämta kännedom om förebyggande underhåll av produktionsanläggningar och om produktionsekonomi.</p> <p>2.1 Värmeteknik</p> <p>Värmeenergi Molekylrörelse. Begreppet värmegrad Absoluta nollpunkten</p> <p>Fasta kroppars utvidgning Vätskors utvidgning Expansionsanordningar, krympförband Temperaturmätton Gasers utvidgning Specifikt värme Beräkning av värmemängder</p> <p>Smältning, smältpunkt och smältvärme Stelningsvärme Frys punktsnedsättning och köldblandningar Volymförändring vid smältning</p> <p>Avdunstning och kokning Ångbildningsvärme. Kondensation Mättad och överhettad ånga</p> <p>Ledning, värmeledningstal och värmege-nomgångstal. Konvektion, strålning</p> <p>Den termiska arbetsekvivalensen. Värmealstring. Värmevärden för div bränslen Elektrisk värmealstring</p> <p>Kemiska reaktioner Förbränningslära Förvärmning av olja, oljebrännare, sönderdelning av oljan. Förbränningsluft och värmeöverföring</p>		45	<p>Undervisningen om värmeteknik anknyts till konstruktionen av och funktionen hos masugnar, stålugnar, varmgropar och värmebehandlingsugnar etc. Låt eleverna i sammanhanget redovisa sina egna iakttagelser från undervisningen i arbetsteknik. Låt dem även utföra enklare beräkningar av exempelvis bränsleåtgång.</p> <p>Diskutera vad följderna av ett av exempelvis bristande kontrollfunktion föranlett driftstopp kan bli. Anlägg också ekonomiska synpunkter på reparationsberedskap och reparationer.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Brännbara gaser, gasbrännare, gaslågan Eldning med fasta bränslen Eldningsanordningar, ugnsrum, ugnsvälv, rekuperatorer och regenerators, spjäll och skorsten, hjälpanordningar för luft- och bränsletillförsel, underhåll</p> <p>Konvektions- och saltbadsugnar Skyddsgas- och inpackningsmetoder Värningsförlopp och värningstider Kylning, kylmedel, kylanordningar Temperaturmätning</p> <p>Kontroll- och provningsfunktionernas organisation och ändamål</p> <p>2.2 Järnframställning</p> <p>Malmer. Träkol. Koks. Kalk. Slaggbildare</p> <p>Förbrukningssiffror för råmaterial</p> <p>Kulsinterverk Pannsinterverk</p> <p>Bandsinterverk</p> <p>Blästerhyttor Beskickningens väg till och genom mas- ugnen. Reduktionsprocessens praktiska genomförande. Masugnens tekniska ut- formning. Blästerluftens förvärmning. Tappningsförfarande. Svavelrening av tackjärnet i rullugn och skakskänk. Gjutning. Granulering. Tackjärnsblanda- re. Provtagning. Gas och gasrening</p> <p>Elektriska hyttor</p> <p>Järnsvampframställning Järnsvampens tekniska användning och egenskaper</p> <p>Tackjärnsframställningens produktions- ekonomi Underhåll av anläggningarna</p>		10	Även i samband med undervisningen om järnframställning bör eleverna få genom redogörelser för egna erfarenheter från undervisningen i arbetsteknik knyta samman praktisk och teoretisk kunskap.

Syfte och innehåll	Riktider		Kommentarer
	A	F	
<p>2.3 Stålframställning</p> <p>Götstålprocesserna Thomasprocessen Martinprocesserna Linz-Donawitz-processen Kaldoprocessen Ljusbågsugnar Induktionsugnar</p> <p>Skillnad mellan otätat, halvtätat och tättat stål. Segringar. Pipe. Sjunkboxar. Täckningsmedel</p> <p>Tappning och gjutning av göt Skänkar Kokiller Fall- och stiggjutning Stränggjutning</p> <p>Avgasningens ändamål. Kväve-, väte- och syrerening Skänkavgasning Metoder för omröring</p> <p>Processkontroll</p> <p>Stålframställningens produktionsekonomi</p> <p>Infodringsmaterial</p>		30	<p>Gå igenom hur processerna praktiskt genomförs och översiktligt även den tekniska utrustning som krävs för deras genomförande. För varje stålmetod behandlas också råmaterial, legeringstillsatser och slaggbildare.</p> <p>De framställda stålsorternas egenskaper och användningsområden behandlas.</p> <p>Processkontroll, analys och provtagning är också sådant som eleverna bör väl känna till.</p> <p>Översiktligt behandlas avsnitten om produktionsekonomi men speciellt bör uppmärksamheten fästas vid kassationens inverkan. Framhåll för eleverna betydelsen av uppmärksam och god kontroll såsom ett av medlen att undvika större kassation.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.4 Icke-järnmetaller</p> <p>Icke-järnmetaller Tekniskt utnyttjade metaller och metallegeringar</p> <p>Koppar, bly, zink</p> <p>Olika legeringar: brons, mässing o fl</p> <p>Aluminium, magnesium, titan Lättmetaller</p> <p>Krom, nickel, molybden, wolfram, legeringar och användningsområden</p>		30	Icke-järnmetaller behandlas översiktligt och med speciell anknytning till metallernas användning i olika konstruktionsdetaljer inom järnverket.
<p>2.5 Gjutjärn och stålsgjutgods</p> <p>Vitt och grått gjutjärn Aducerjärn. Segjärn Gjutstål. Gjutmetaller</p> <p>Modelltillverkning</p> <p>Formning, sandberedning</p> <p>Flaskor och formar Formningsmetoder Kärntillverkning Smältning och gjutning, rensning Pressgjutning Användning av gjutgods</p>		20	Framhållas bör gjutgodsets användning i maskindetaljer och maskinstativ och problemen i samband med utformning och bearbetning av dessa.
<p>2.6 Pulvermetallurgiska processer</p> <p>Järnpulver, kopparpulver, rostfria stålpulver, wolframpulver</p> <p>Smörjmedel, formning, sintring Pressning av metallpulver Verktägs- och maskindelstillverkning Hårdmetall i dragskivor och liknande</p>		15	
<p>2.7 Bearbetning av stål och andra metaller</p> <p>Strippning av göt</p> <p>Värmning före valsning Regleranordningar Värmeekonomi</p>		60	I samband med undervisningen om stålets plastiska bearbetning enligt de olika metoderna bör eleverna ges exempel på problematiken i samband med underhållet av produktionsanläggningar, kostnaderna vid driftstopp och reparationer samt reservdelsmaterielens behandling.

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Plastisk bearbetning Deformationsmekanism Varm- och kallbearbetning</p> <p>Friformsmide, sänksmide och kallsmide</p> <p>Smedjans maskiner och ugnar</p> <p>Valsningens mekanism. Valsningsteorier Valskraft. Valskalibrering. Spårformer</p> <p>Valsstolar. Valsar. Lagring. Ledare Transmissioner. Motorer. Vändanordningar. Rullbanor. Lyftbord. Hasplar Riktning. Klippning. Sågning. Svalning</p> <p>Göt- och grovvalsverk. Räls- och balkvalsverk. Stång- och trådvalsverk. Grov- och mediumplåtverk. Tunnsplåtverk. Bandvalsverk. Rörtillverkning Kallvalsning. Tråddragning</p> <p>Tillverkning av behållare, linor, fjädrar, kätting, spik och verktyg</p> <p>Produktionsekonomi Material- och framställningskostnader Kassationens inverkan Underhåll av anläggningarna</p> <p>2.8 Ytskydd</p> <p>Atmosfärisk korrosion Spänningskedjan Spänningskorrosion, inverkan av kemikalier, ekonomisk betydelse Ytbehandlingsmetoder Förbehandlingens betydelse</p> <p>Färgämnen, bindmedel, förtunningsmedel för rostskyddsmålning</p> <p>Fernissa och lacker</p> <p>Sprutmålning och sprutlackering, materiel och utrustning</p> <p>Plastbeläggning</p> <p>Fosfatering, oxidering, kromatering Elektrolytisk ytbeläggning Varmdoppning, sprutmetallisering, emaljering, anoljning m m</p>		10	<p>Undervisningen om ytskydd och ytbehandlingsmetoder kan också den ge anledning att ta upp problematiken med underhållet av produktionsanläggningar, kostnaderna för reparationer och reservdelsmaterielens behandling.</p> <p>Laboratoriemässiga prov bör göras och resultaten användas om underlag för diskussion om olika förbehandlingsmetoders betydelse.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>2.9 Materialprovning</p> <p>Kemisk materialundersökning Analysbestämningar</p> <p>Strukturundersökningar Analysbestämning med spektrometer</p> <p>Dragprovning. Bestämning av sträckgräns, brottgräns, förlängning och kontraktion</p> <p>Hårdhetsprovning. Brinell. Rockwell- och Vickersprovning</p> <p>Utmattningsprov. Slagprov</p> <p>Röntgenprovning, ultraljudprovning, magnetpulverprovning. Provning med penetrerande vätskor</p>		10	<p>Om praktiska demonstrationer av materialprovningsapparatur inte kan ske på skolan bör demonstrationerna förläggas till företags materialprovningslaboratorium.</p>
<p>2.10 Hjälp-anordningar</p> <p>Glidlager Rullningslager Smörjmedel och smörjning av glidlager Smörjanordningar och smörjsystem Smörjning av rullningslager Lagerskötsel Kugghjul och kuggväxlar Transmissioner Rör, ventiler och tätningdon Bromsar Enkel- och dubbelverkande kolvpumpar Klaffpumpar, diafragmapumpar Centrifugalpumpar Kugghjulspump, skruvpump, vätskeringspumpar Centrifugal- och propellerfläktar jämte tillbehör</p> <p>Enkel och dubbelverkande, en och tvåstegskompressorer</p> <p>Kylning. Reglering av kompressorer</p> <p>Lamell-, vätskerings-, kugghjuls-, skruvhjuls- och turbokompressorer</p> <p>Kompressorers smörjning</p>		40	<p>Viktigt är att eleverna får förståelse inte endast för olika hjälp-anordningars konstruktion, verknings-sätt och användning utan även för gällande skötsel- och driftsföreskrifter. Diskutera problem som kan uppstå i samband med reparationer och byte av reservdelar.</p> <p>Även vid undervisningen om hjälp-anordningar kan det vara lämpligt att låta eleverna redogöra för egna erfarenheter från undervisningen i arbetsteknik.</p>

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>Transportdon Tågvirke, ställinor, stroppar, lyftkättingar, linlås, kauser. Brytskivor, linskivor, lyftkrokar, krankrokar, lastbyglar, plåtklämmor, lyftok, skänkar, gripskopor, lyftmagnet</p> <p>Lyftelementens användning Belastningsnormer</p> <p>Domkrafter, block och blockvagnar, vinschar, spel</p> <p>Traverser, teltrar, kranar, transportörer, rullbana</p> <p>Truckar, traktorer, lok och vagnar, specialfordon</p>			

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>3 Elektroteknik</p> <p>Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om inom järnbruk förekommande elektriska apparaters konstruktion, verkningsätt och skötsel samt</p> <p>inhämta kännedom om förekommande risker och om skyddsföreskrifter.</p> <p>Ström, spänning, motstånd, effekt, energi Värmeutveckling i ledare. Ljusbågen Samband mellan el- och värmeenergi Elektromagnetism Induktion Generatorer, olika strömarter, motorer Transformatorer, brytare, motorskydd, reläer och säkringar Termoelektrisk effekt Materialkombinationer i termoelement Något om temperaturmätning Skyddsföreskrifter Brandfaran Behörighetsbestämmelser</p>		40	

Syfte och innehåll	Rikttider		Kommentarer
	A	F	
<p>4 Styr- och reglerteknik</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig kunskap om hur tillverkningen inom den metallurgiska industrin kan övervakas, styras och regleras med hjälp av instrument och regleringsanordningar,</p> <p>inhämta kännedom om hur mätkroppar och regulatorer fungerar och samverkar samt</p> <p>orientera sig om avläsning av visarinstrument och registrerande instrument.</p> <p>Viktmätning Balansvågar, industriella bandvågar</p> <p>Pneumatik Luftförsörjning. Normala arbetstryck, över- och undertryck. Ledningsnätets uppbyggnad. Behållare. Stamledningar och serviceledningar. Tillåten luftfuktighet och oljehalt. Cylindrar, ventiler och tryckregulatorer</p> <p>Hydraulik Hydraulkretsar. Oljetankar, silar, filter Hydraulpumpar, hydraulvätskor, viskositet Cylindrar och ventiler</p> <p>Reglering, styrning och mätvärdesöverföring</p> <p>Tidskonstanten vid mätning och reglering, Något om fördröjningar i reglerkretsen Egenskaper hos processen. Kapacitet och kapacitans</p> <p>Programreglering, kaskadreglering, kvotreglering</p> <p>Styrssystem. Öppen och sluten styrning</p>		40	<p>Undervisningen inleds med en genomgång av allmänna principer och definitioner för styr- och regleranordningar. Därefter behandlas det som i fråga om styrning och reglering mera direkt har avseende på järnbruksdrift. Konstruktion av och funktion för styr- och regleranordningar genomgås och därvid behandlas också en del vanliga fel som kan uppstå och deras avhjälpande.</p>

Syfte och innehåll	Riktigheter		Kommentarer
	A	F	
<p>Pneumatiska och hydrauliska regulatorer</p> <p>Flödesmätare Vätskemätare Gasmätare Strömningsmätare Differenstryckmätare</p> <p>Nivåmätning</p> <p>Reglerventiler Instrumentschema Symboler. Definitioner och tillåtna kombinationer</p>			<p>Laborationer: kalibrering av tryckmätare, avläsningsövningar med U-rör.</p> <p>Mätning av tryckvariationer kring en strypfläns.</p> <p>Laborationer: undersökning av olika nivåmätarens uppbyggnad och egenskaper.</p>

DESSA BOK TÄNGER HEBERLENDIBLIOTEKET
MEN FINNS ÄVEN PÅ HEMLÄN

BIBLIOTEKET
LÄRARHÖGSKOLAN
I MÖLNDAL!



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement

Lgy 70:I Allmän del

Lgy 70:II Supplement

2-årig ekonomisk, social och teknisk linje
Arbetslivsorientering
Beklädnadsteknisk linje
Bygg- och anläggningsteknisk linje
Distributions- och kontorslinje
EI-teleteknisk linje
Fordonsteknisk linje
Jordbrukslinje
Konsumtionslinje
Livsmedelsteknisk linje
Processteknisk linje
Skogsbrukslinje
Träteknisk linje
Verkstadsteknisk linje
Vårdlinje
3-årig Ek, Hum, Na och Sh linje samt 4-årig Te linje

Lgy 70:III Planeringssupplement

Språkämnen: svenska och främmande språk
Ek och So ämnen
No och Te ämnen



Utbildnings