

**Tvåårig verkstadsteknisk linje**

**Åk2 Gren Järnbruksyrken**



**Supplement 119**

SKOLÖVERSTYRELSEN 1984

Föreliggande supplement ersätter sidorna 151–163 i supplementet 2-årig Verkstadsteknisk linje som utkom 1970.

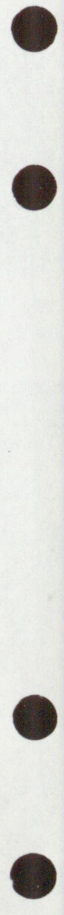
**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET  
UTLÅNAS EJ**





Pedagogiska biblioteket

2000  
2003





Lgyl<sup>70</sup>ll

# Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN

---

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Supplement 119

Fastställt 1984-06-01

Dnr 5040-84:1288

**Tvåårig verkstadsteknisk linje**  
Åk2 Gren Järnbruksyrken

Liber Utbildningsförlaget  
162 89 STOCKHOLM

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

## FÖRORD

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

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

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

Föreliggande supplement ersätter sidorna 151–163 i supplementet 2-årig Verkstadsteknisk linje som utkom 1970.

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

*Stockholm i oktober 1984*

Skolöverstyrelsen

© 1984 Skolöverstyrelsen och  
Liber Utbildningsförlaget

ISBN 91-40-71320-2      1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Liber Tryck Stockholm 1984 345363

# INNEHÅLL

TIMPLAN 6

MÅL 8

HUVUDMOMENT 8

Svenska 8

Arbetslivsorientering 9

Idrott 10

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 11

**Delmoment 11**

1. Tillverkningsprocesser 12

2. Produktionskunskap 14

3. Elektroteknik 21

4. Styr- och reglerteknik 22

## Tvåårig verkstadsteknisk linje (Ve)

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

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

Arbetsteknik	25-22	28	23
Fackteori	5	4	9

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


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

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


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

## Verkstadsteknisk linje


Gemensamt	Gren för verkstadsmechaniker
	Gren för plåt- och svetsmechaniker
	Variant för grovplåt
	Gren för järnbruksyrken




Termin 1



Termin 2



Termin 3



Termin 4

## Verkstadsteknik

## VERKSTADSTEKNISK LINJE

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

## HUVUDMOMENT

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

## Svenska

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

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

Detta innebär

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



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

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

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

HUVUDMOMENT  Muntlig och skriftlig framställning

Språkets bruk och byggnad

Litteraturstudium

Arbetslivsorientering

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

arbetsförmedlingens uppgifter och hur man söker anställning samt

olika anställningsformer.

HUVUDMOMENT

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

Idrott

MÅL Eleven skall genom undervisningen i idrott

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

inhämta kunskap om och färdighet i arbetsteknik,

förvärva förståelse och intresse för fysisk aktivitet samt

uppöva samarbetsvilja och organisationsförmåga.

HUVUDMOMENT

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

## KOMMENTARER TILL KURSPLAN

## VERKSTADSTEKNIK, gren för järnbruksyrken, årskurs 2

<u>Delmoment</u>	Riktigheter	
	Arbets- teknik = A	Fack- teori = F
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 ett 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.

Samverkan med företag ställer särskilda krav på planering och uppföljning. I de fall arbetsmarknadens parter träffat avtal som berör utbildningen måste detta givetvis uppmärksammas.

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

Ämnet verkstadsteknik får delas i arbetsteknik och fackteori i högst det antal veckotimmar som framgår av timplanen.

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 iakta och analysera sociala förhållanden på arbetsplatsen samt komma till insikt om yrkes- och arbetsförhållandens föränderlighet på arbetsmarknaden.

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

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

DELMOMENT	RIKTTIDER
1 Tillverkningsprocesser	930 lektioner
1.2 Gemensamt stoff	
1.2 Arbetsgången i järn- och stålverk	

---

 Syfte och innehåll
 

---

## Kommentarer

## 1 Tillverkningsprocesser

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om tillverkningsprocesserna och däri ingående arbetsmoment och om de hjälpapparater som förekommer,

skaffa sig grundläggande kunskap om övervakning av instrument och apparater och om åtgärder för avhjälpande av uppkomna fel under arbetsmomenten,

skaffa sig färdighet i utförande av vissa arbetsuppgifter samt

inhämta kännedom om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning.

## 1.1 Gemensamt stoff

Introduktion om utbildningen inom grenen

Skolan och företaget

Personalen vid skolan och företaget

Lokaler och materiel för undervisningen

Utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel

Övrig aktuell information i samband med att eleverna börjar årskurs 2

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.



Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>1.2 Arbetsgången i järn- och stålverk</p>	<p>På de olika avsnitten bör följande beaktas:</p>
<p>Undervisningen omfattar följande arbetsoperationer i den mån de finns representerade i företaget</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>
<p>Sinterverk: sligförvaring, blandning, chargering, bränning, tömning, krossning, transport</p>	<p>Gå igenom med eleverna underhållstjänstens uppgifter och organisation. Låt dem också delta i underhållsinspektioner och underhållsarbeten på produktions- och transportutrustning.</p>
<p>Hyttor: luftförvärmning, beskickning, provtagning, utslag, transport, blandare</p>	<p>Orientera eleverna om materialgård, lager, transportvägar och utrustning. Låt dem också få praktiska övningar i lastnings-, lossnings- och lagringsarbete.</p>
<p>Stålverk av olika slag: chargering, provtagning, tappning, stränggjutning, transport</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>Legeringsverk: chargering, provtagning, tappning, transport</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>
<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>	

DELMOMENT	RIKTTIDER
2 Produktionskunskap	270 lektioner
2.1 Värmeteknik	
2.2 Järnframställning	
2.3 Stålförframställning	
2.4 Icke-järnmetaller	
2.5 Gjutjärn och stål gjutgods	
2.6 Pulvermetallurgiska processer	
2.7 Bearbetning av stål och andra metaller	
2.8 Ytskydd	
2.9 Materialprovning	
2.10 Hjälpordningar	

---

 Syfte och innehåll
 

---



---

 Kommentarer
 

---

## 2 Produktionskunskap

Eleven skall genom sina studier

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,

orientera sig om förekommande materialprovningmetoder och användningsområden för olika material samt

inhämta kännedom om förebyggande underhåll av produktionsanläggningar och om produktionsekonomi.

## 2.1 Värmeteknik

Värmeenergi  
Molekylrörelse. Begreppet värmegrad  
Absoluta nollpunkten

Undervisningen om värmeteknik anknyts till konstruktionen av och funktionen hos maskugnar, stålugnar, varmgropar och värmebe-

Syfte och innehåll	Kommentarer
Fasta kroppars utvidgning Vätskors utvidgning Expansionsanordningar, krympförband Temperaturmätton Gasers utvidgning Specifik värme Beräkning av värmemängder	handlingsugnar etc. Låt eleverna i sammanhanget redovisa sina egna iakttagelser från undervisningen i arbetsteknik. Låt dem även utföra enklare beräkningar av exempelvis bränsleåtgång.
Smältning, smältpunkt och smältvärme Stelningsvärme Fryspunktsnedsättning och köldblandningar Volymförändring vid smältning	Diskutera vad följderna av ett av exempelvis bristande kontrollfunktion föranlett driftstopp kan bli. Anlägg också ekonomiska synpunkter på reparationsberedskap och reparationer.
Avdunstning och kokning Ångbildningsvärme. Kondensation Mättad och överhettad ånga	
Ledning, värmeledningstal och värmegenomgångstal. Konvektion, strålning	
Den termiska arbetsekvivalensen. Värmealstring. Värmevärden för diverse bränslen Elektrisk värmealstring	
Kemiska reaktioner Förbränningslära Förvärmning av olja, oljebrännare, sönderdelning av oljan. Förbränningsluft och värmeöverföring	
Brännbara gaser, gasbrännare, gaslågan Eldning med fasta bränslen Eldningsanordningar, ugnsrum, ugnsvälv, rekuperatorer och regenereratorer, spjäll och skorsten, hjälpanordningar för luft- och bränsletillförsel, underhåll	
Konvektions- och saltbadsugnar Skyddsgas- och inpackningsmetoder Värmningsförlopp och värmningstider Kylning, kylmedel, kylanordningar Temperaturmätning	
Kontroll- och provningsfunktionernas organisation och ändamål	

Syfte och innehåll	Kommentarer
2.2 Järnframställning	
Malmer. Koks. Kalk. Slaggbildningar	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.
Förbrukningssiffror för råmaterial	
Kulsinterverk Pannsinterverk Bandsinterverk	
Blästerhyttor Beskickningens väg till och genom masugnen. Reduktionsprocessens praktiska genomförande. Masugnens tekniska utformning. Blästerluftens förvärmning. Tappningsförfarande. Svavelrening av tackjärnet i rullugn och skakskänk. Gjutning. Granulering. Tackjärnsblandare. Provtagning. Gas och gasrensning	
Järnsvampframställning Järnsvampens tekniska användning och egenskaper	
Tackjärnsframställningens produktionsekonomi Underhåll av anläggningarna	
2.3 Stålförframställning	
Götstålprocesserna Linz-Donawitz-processen Ljusbågsugnar Induktionsugnar	Gå igenom hur processerna praktiskt genomförs och översiktligt även den tekniska utrustning som krävs för deras genomförande. För varje stålmotod behandlas också råmaterial, legeringstillsatser och slaggbildare.
Skillnad mellan otätat, halvtätat och tätat stål. Segringar. Pipe. Sjunkboxar. Täckningsmedel	De framställda stålsorternas egenskaper och användningsområden behandlas.
Tappning och gjutning av göt Skänkar Kokiller Fall- och stiggjutning Stränggjutning	Processkontroll, analys och provtagning är också sådant som eleverna bör väl känna till.
	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.



Syfte och innehåll	Kommentarer
Avgasningens ändamål. Kväve-, väte- och syrerening Skänkavgasning Metoder för omröring	
Processkontroll	
Stålframställningens produktionsekonomi	
Infodringsmaterial	
2.4 Icke-järnmetaller	
Icke-järnmetaller Tekniskt utnyttjade metaller och metallegeringar	Icke-järnmetaller behandlas översiktligt och med speciell anknytning till metallernas användning i olika konstruktionsdetaljer inom järnverket.
Koppar, bly, zink	
Olika legeringar: brons, mässing m fl	
Aluminium, magnesium, titan Lättmetaller	
Krom, nickel, molybden, wolfram, legeringar och användningsområden	
2.5 Gjutjärn och stål gjutgods	
Vitt och grått gjutjärn Aducerjärn. Segjärn Gjutstål. Gjutmetaller	Framhållas bör gjutgodsets användning i maskindetaljer och maskinstativ och problemen i samband med utformning och bearbetning av dessa.
Modelltillverkning	
Formning, sandberedning	
Flaskor och formar Formningsmetoder Kärntillverkning Smältning och gjutning, rensning Pressgjutning Användning av gjutgods	
2.6 Pulvermetallurgiska processer	
Järnpulver, kopparpulver, rostfria stålpulver, wolframpulver	
Smörjmedel, formning, sintring Pressning av metallpulver Verktögs- och maskindelstillverkning Hårdmetall i dragskivor och liknande	

Syfte och innehåll	Kommentarer
2.7 Bearbetning av stål och andra metaller	
<p>Strippning av göt</p> <p>Värmning för valsning Regleranordningar Värmeekonomi</p> <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. Tunnplåtverk. 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>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.</p>
2.8 Ytskydd Atmosfärisk korrosion Spänningskedjan Spänningskorrosion, inverkan av kemikalier, ekonomisk betydelse Ytbehandlingsmetoder Förbehandlingsens betydelse	<p>Undervisningen om ytskydd och ytbehandlingsmetoder kan också ge anledning att ta upp problematiken med underhållet av produktionsanläggningar, kostnaderna för reparationer och reservdelsmaterielens behandling.</p>
Färgämnen, bindemedel, förtunningsmedel för rostskyddsmålning	<p>Laboratoriemässiga prov bör göras och resultaten användas som underlag för diskussion om olika förbehandlingsmetoders betydelse.</p>
Fernissa och lacker	

Syfte och innehåll	Kommentarer
Sprutmålning och sprutlackering, material och utrustning	
Plastbeläggning	
Fosfatering, oxidering, kromatering Elektrolytisk ytbeläggning Varmdoppning, sprutmetallisering, emaljering, anoljning m m	
2.9 Materialprovning	
Kemisk materialundersökning Analysbestämningar	Om praktiska demonstrationer av materialprovningsapparaturl inte kan ske på skolan bör demonstrationerna förläggas till företags materialprovninglaboratorium.
Strukturundersökningar Analysbestämning med spektrometer	
Dragprovning. Bestämning av sträckgräns, brottgräns, förlängning och kontraktion	
Hårdhetsprovning. Brinell. Rockwell- och Vickersprovning	
Utmattningsprov. Slagprov	
Röntgenprovning, ultraljudprovning, magnetpulverprovning. Provning med penetrerande vätskor	
2.10 Hjälpordningar	
Glidlager Rullningslager Smörjmedel och smörjning av glidlager Smörjanordningar och smörjsystem Smörjning av rullningslager Lagerskötsel	Viktigt är att eleverna får förståelse inte endast för olika hjälpordningars konstruktion, verkningssätt och användning utan även för gällande skötsel- och driftsföreskrifter. Diskutera problem som kan uppstå i samband med reparationer och byte av reservdelar.
Kugghjul och kuggväxlar Transmissioner Rör, ventiler och tätningdon Bromsar	
Enkel- och dubbelverkande kolvpumpar Klaffpumpar, diafragmapumpar Centrifugalpumpar Kugghjulspump, skruvpump, vätsekringspumpar Centrifugal- och propellerfläktar jämte tillbehör	Även vid undervisningen om hjälpordningar kan det vara lämpligt att låta eleverna redogöra för egna erfarenheter från undervisningen i arbetsteknik.
Enkel och dubbelverkande, en- och tvåstegskompressorer	

---

Kylning. Reglering av kompressorer

Lamell-, vätskerings-, kugghjuls-,  
skruvhjuls- och turbokompressorer

Kompressorers smörjning

Transportdon

Tågvirke, ställinor, stroppar, lyft-  
kättingar, linlås, kauser. Brytskivor,  
linskivor, lyftkrokar, krankrokar, last-  
byglar, plåtklämmor, lyftok, skänkar,  
gripskopor, lyftmagnet

Lyftelementens användning

Belastningsnormer

Domkrafter, block och blockvagnar,  
vinschar, spel

Traverser, telfrar, kranar, transpor-  
torer, rullbana

Truckar, traktorer, lok och vagnar,  
specialfordon



DEL MOMENT	RIKTTIDER
3            Elektroteknik	40 lektioner

---

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

---

### 3            Elektroteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om inom järnbruk förekommande elektriska apparaters konstruktion, verkningsätt och skötsel samt

inhämta kännedom om förekommande risker och om skyddsföreskrifter.

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

DELMOMENT	RIKTTIDER
4 Styr- och reglerteknik	40 lektioner

---

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

---

4 Styr- och reglerteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om hur tillverkningen inom den metallurgiska industrin kan övervakas, styras och regleras med hjälp av instrument och regleringsanordningar,

inhämta kännedom om hur mätkroppar och regulatorer fungerar och samverkar samt

orientera sig om avläsning av visarinstrument och registrerande instrument.

Viktmätning  
Balansvågar, industriella bandvågar

Pneumatik  
Luftförsörjning. Normala arbetstryck, över- och undertryck. Ledningsnätets uppbyggnad. Behållare. Stamledning och serviceledning. Tillåten luftfuktighet och oljehalt. Cylindrar, ventiler och tryckregulatorer

Hydraulik  
Hydraulkretsar. Oljetankar, silar, filter  
Hydraulpumpar, hydraulvätskor, viskositet  
Cylindrar och ventiler

Reglering, styrning och mätvärdesöverföring

Tidskonstanten vid mätning och reglering. Något om fördröjningar i reglerkretsen. Egenskaper hos processen. Kapacitet och kapacitans

Programreglering, kaskadreglering, kvotreglering

Styrssystem. Öppen och sluten styrning

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.

## Syfte och innehåll

## Kommentarer

Pneumatiska och hydrauliska regulatorer

Laborationer: kalibrering av tryckmätare, avläsningsövningar med U-rör

Flödesmätare

Vätskemätare

Gasmätare

Strömningsmätare

Differenstryckmätare

Mätning av tryckvariationer kring en strypfläns

Nivåmätning

Laborationer: undersökning av olika nivåmätares uppbyggnad och egenskaper

Reglerventiler

Instrumentscheman

Symboler. Definitioner och tillåtna kombinationer



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy<sup>70</sup>

II Supplement 119