



## Läroplan för gymnasieskolan

- 1986:13 Förordning om ändring i beslutet den 14 maj 1970 om läroplan för gymnasieskolan
- 1986:14 Förordning om ändring i förordningen om försöksverksamhet med ramtimplan för tvåårig musiklinje
- 1986:15 El-teleteknik på tvåårig el-teleteknisk linje, gren för telemontörer
- 1986:16 Datakunskap Försöksverksamhet
- 1986:17 Varuhantering och kontorservice
- 1986:18 Kurs i finmekanik
- 1986:19 Tillägg till utrustningslista för ämnet verkstadsteknik
- 1986:20 Kurs i data/elektronik
- 1986:21 Kurs i maskinteknik
- 1986:22 Ändring av normalutrustningslista för ämnet el- och reglerteknik
- 1986:23 Tillägg till normalutrustningslista för ämnena reklamlära, dekoration och bild
- 1986:24 Ändringar i kommentarer till kursplan för ämnet träteknik
- 1986:25 Tillägg till normalutrustningslista för ämnet träteknik
- 1986:26 Tillägg till normalutrustningslista för ämnet verkstadsteknik
- 1986:27 Ändringar i kommentarer till kursplan för ämnet verkstadsteknik
- 1986:28 Tillägg till normalutrustningslistor för ämnet verkstadsteknik

ng för synundersökningar

ter till timplan för påbyggkurs i NC-teknik

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET  
UTLÅNAS EJ**



Pedagogiska biblioteket

REF Läroplaner

	Sid
g om ändring i beslutet den 14 maj 1970 om läroplan sieskolan Andrahandstryck (SÖ-FS 1986:129)	3
ör musiklinje, ör fyraårig teknisk linje (not) bete (allmänna bestämmelser till timplanerna) skolverkstad Fyraårig teknisk linje (kursplan)	
g om ändring i förordningen om försöksverksamhet med n för tvåårig musiklinje i gymnasieskolan stryck (SÖ-FS 1986:125)	7
1986: 15 El-teleteknik på tvåårig el-teleteknisk linje, gren för tele- montörer	10
Kommentarer till kursplan Kompletterande utrustningslista.	
1986: 16 Datakunskap Försöksverksamhet på 4-årig teknisk linje Kursplan	30
Kommentarer (Allmänna kommentarer) Innehåll, kommentarer och exempel	
1986: 17 Varuhantering och kontorservice; specialkurs Timplan	40
Kursplaner med kommentarer	
1986: 18 Kurs i finmekanik, påbyggnadsutbildning Timplan	49
Kursplaner Kompletterande föreskrifter Kommentarer	
1986: 19 Tillägg till utrustningslista för ämnet verkstadsteknik i kurs i finmekanik	68
1986: 20 Kurs i data/elektronik, påbyggnadsutbildning Tim- och kursplaner	70
1986: 21 Kurs i maskinteknik, påbyggnadsutbildning Tim- och kursplaner	72
1986: 22 Ändring av normalutrustningslista för ämnet el- och regler- teknik på drift- och underhållsteknisk linje	74
1986: 23 Tillägg till normalutrustningslista för ämnena reklamlära, dekoration och bild i specialkursen reklam och dekoration	75
1986: 24 Ändringar i kommentarer till kursplan för ämnet träteknik på träteknisk linje i åk 1 och i åk 2 på gren för verkstads- snickare	76
1986: 25 Tillägg till normalutrustningslista för ämnet träteknik på träteknisk linje i åk 1 och i åk 2 på gren för verkstads- snickare	77
1986: 26 Tillägg till normalutrustningslista för ämnet verkstadsteknik på verkstadsteknisk linje, gren för plåt och svetsmekaniker	78
1986: 27 Ändringar i kommentarer till kursplan för ämnet verkstadsteknik på verkstadsteknisk linje, grenar för plåt- och svetsmekaniker samt verkstadsmekaniker	79
1986: 28 Tillägg till normalutrustningslistor för ämnet verkstadsteknik på verkstadsteknisk linje, grenar för plåt- och svetsmekaniker samt verkstadsmekaniker	80
1986: 29 Tillägg till utrustning för synundersökningar i påbyggnadsut- bildningen legitimationskurs för optiker	81
1986: 30 Ändring i föreskrifter till timplan för påbyggnadsutbildningen kurs i NC-teknik	82



# Läroplan för gymnasieskolan

## Skolöverstyrelsens författningssamling



*Andrahandstryck:*

### Förordning om ändring i beslutet den 14 maj 1970 om läroplan för gymnasieskolan

1986-06-05

SÖ-FS 1986:129

Utkom från trycket  
den 30 juli 1986

Regeringen föreskriver i fråga om beslutet den 14 maj 1970 om läroplan för gymnasieskolan (ändrat senast genom förordning SÖ-FS 1985:172)

*dels* att timplanerna skall ha den lydelse som framgår av bilaga till denna förordning,

*dels* att avsnittet Allmänna bestämmelser till timplanerna skall ha den lydelse som framgår av bilagan,

*dels* att kursplanerna skall ha den lydelse som framgår av bilagan.

Uppställningen i bilagan är densamma som i skolöverstyrelsens publikation Läroplan för gymnasieskolan Lgy 70, Allmän del, tredje översedda upplagan 1983. De ändringar som föreskrivs genom denna förordning markeras med streck i marginalen.

1. Denna förordning skall kungöras i skolöverstyrelsens författningssamling (SÖ-FS).

2. Förordningen träder i kraft fyra veckor efter den dag då förordningen enligt uppgift på den utkom från trycket i skolöverstyrelsens författningssamling.

På regeringens vägnar

LENNART BODSTRÖM

Ulla-Stina Ryking

Tvåårig musiklinje (Mu)	Antal veckotimmar i	
	Årskurs 1	Årskurs 2
Ämne		
Svenska	4	3
Engelska <sup>1</sup>	3	3
Historia	3	2
Samhällskunskap	3	3
Matematik	3	3
Musikhistorisk orientering	2	2
Allmän musikinlära	2 <sup>2</sup>	2 <sup>3</sup>
Rörelse	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>
Sång		
Stråkinstrument	3 <sup>4</sup>	4 <sup>5</sup>
Träblåsinstrument		
Bleckblåsinstrument		
Klaverinstrument		
Knäppinstrument		
Slagverksinstrument		
Körsång	1	1
Ensemble	2 <sup>6</sup>	3 <sup>7</sup>
Fritt valt musikarbete	1 <sup>8</sup>	1 <sup>8</sup>
Idrott	1	1
Tillvalsämne <sup>9</sup>	3	3
Timmar till förfogande	1	1
Summa	34	34

<sup>1</sup> Allmän eller särskild kurs.

<sup>2</sup> Högst två lärarveckotimmar för varje påbörjat tretal elever får disponeras.

<sup>3</sup> Högst två lärarveckotimmar för varje påbörjat femtontal elever får disponeras.

<sup>4</sup> Val mellan nedanstående alternativ.

- a Sång 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr 1 vte "
- b Sång 1 vte tillsammans med annan elev  
Instr 2 vtr "
- c Instr I 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr II 1 vte "

<sup>5</sup> Val mellan nedanstående alternativ.

- a Sång 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr 2 vtr "
- b Sång 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr I 1 vte "  
Instr II 1 vte "
- c Sång 1 vte tillsammans med annan elev  
Instr I 2 vtr "  
Instr II 1 vte "
- d Instr I 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr II 2 vtr "
- e Instr I 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr II 1 vte "  
Instr III 1 vte "

<sup>6</sup> Högst två lärarveckotimmar för varje påbörjat femtal elever får disponeras för instrumental och vokal ensemble.

<sup>7</sup> Högst tre lärarveckotimmar för varje påbörjat femtal elever får disponeras för instrumental och vokal ensemble.

<sup>8</sup> Högst en veckotimme för varje påbörjat fyrtal elever får disponeras.

<sup>9</sup> Tillvalsämnena är i båda årskurserna B-språk, C-språk, musik-estetisk specialisering, bild-estetisk specialisering, slöjd eller dramatik samt dessutom i årskurs 1 psykologi och i årskurs 2 konsumentkunskap och religionskunskap. Undervisningen i religionskunskap omfattar två veckotimmar och i övriga ämnen tre veckotimmar. Vid undervisningen i B-språk får klass eller grupp delas, om elevantalet är lägst 15. Vid undervisningen i slöjd får klass eller grupp delas, om elevantalet är lägst 17.



Elev skall i varje årskurs välja tillvalsämne. Elev som för årskurs 2 väljer ett sådant annat tillvalsämne än det han läst i årskurs 1 som omfattar en tvåårig lärokurs skall genom prövning visa att han har erforderliga förkunskaper. I fråga om sådan prövning äger bestämmelserna om inträdesprövning motsvarande tillämpning.

---

### *Fyraårig teknisk linje (T)*

---

<sup>1</sup>Praktik anordnas i årskurserna 1 och 2 under sammanlagt sex veckotimmar, dock minst två veckotimmar i vardera årskursen utöver det i timplanen angivna veckotimtalet (praktik i skolverkstad, omfattande undervisning i vissa moment av ämnena verkstadsteknik, bygg- och anläggningsteknik, el-teleteknik, drift- och underhållsteknik och processteknik).

---

### **Allmänna bestämmelser till timplanerna**

---

#### 18 *Specialarbete*

Specialarbetet i årskurs 3 skall ge eleverna tillfälle att fördjupa sig inom kunskapsområden som är karaktäristiska för den studieväg de valt. Det skall vidare ge eleven tillfälle att träna sig i att arbeta självständigt och i grupp på ett forskningsinriktat sätt.

#### **Kursplaner**

---

##### *Praktik i skolverkstad*

Fyraårig teknisk linje

#### **MÅL**

Eleven skall genom undervisning i minst två av områdena verkstadsteknik, bygg- och anläggningsteknik, el-teleteknik, drift- och underhållsteknik och processteknik

grundlägga och utveckla förmågan att utföra praktiska arbetsuppgifter, skaffa sig insikter i användning, skötsel och vård av verktyg och maskiner jämte kännedom om material, fördjupa och praktisera de i teknologin erhållna kunskaperna samt förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning.

#### **HUVUDMOMENT**

Praktiska övningar

Säkerhetsföreskrifter

---





## Läroplan för gymnasieskolan

### Skolöverstyrelsens författningssamling

*Andrahandstryck:*



#### **Förordning om ändring i förordningen (SÖ-FS 1984:119) om försöksverksamhet med ramtimplan för tvåårig musiklinje i gymnasieskolan**

1986-06-05

Regeringen föreskriver att bilagan till förordningen (SÖ-FS 1984:119) om försöksverksamhet med ramtimplan för tvåårig musiklinje i gymnasieskolan skall ha den lydelse som framgår av bilaga till denna förordning.

Denna förordning skall kungöras i skolöverstyrelsens författningssamling (SÖ-FS).

Förordningen träder i kraft fyra veckor efter den dag då förordningen enligt uppgift på den utkom från trycket i skolöverstyrelsens författningssamling.

På regeringens vägnar

LENNART BODSTRÖM

**SÖ-FS 1986:125**

Utkom från trycket  
den 9 juli 1986

Ulla-Stina Ryking

## Försöksverksamhet med ramtimplan för tvåårig musiklinje

Ämne	Antal veckotimmar i årskurs	
	1	2
Svenska	4	3
Engelska <sup>1</sup>	3	3
Historia	3	2
Samhällskunskap	3	3
Matematik	3	3
Idrott	1	1
Tillvalsämne <sup>2</sup>	3	3
Timmar till förfogande	1	1
Summa allmänna ämnen och timmar till förfogande	21	19
Musikhistorisk orientering	2–3	1–2
Allmän musikinlära	2–3 <sup>3</sup>	2–3 <sup>3</sup>
Rörelse	1–2 <sup>4</sup>	1–3 <sup>4</sup>
Sång	}	}
Stråkinstrument		
Träblåsinstrument		
Bleckblåsinstrument		
Klaverinstrument		
Knäppinstrument		
Slagverksinstrument		
Körsång	0,5–2	0,5–2
Ensemble	1,3 <sup>8</sup>	2–4 <sup>9</sup>
Fritt valt musikarbete	1–2 <sup>10</sup>	1–2 <sup>10</sup>
Summa musikämnen	13	15
Totalt	34	34

<sup>1</sup> Allmän eller särskild kurs.

<sup>2</sup> Tillvalsämnen är i båda årskurserna B-språk, C-språk, musikestetisk specialisering, bild-estetisk specialisering, slöjd eller dramatik samt dessutom i årskurs 1 psykologi och i årskurs 2 konsumentkunskap och religionskunskap. Undervisningen i religionskunskap omfattar två veckotimmar och i övriga ämnen tre veckotimmar. Vid undervisningen i B-språk får klass eller grupp delas, om elevantalet är lägst 15. Vid undervisningen i slöjd får klass eller grupp delas, om elevantalet är lägst 17.

Elev skall i varje årskurs välja tillvalsämne. Elev som för årskurs 2 väljer ett sådant annat tillvalsämne än det han läst i årskurs 1 som omfattar en tvåårig lärokurs skall genom prövning visa att han har erforderliga förkunskaper. I fråga om sådan prövning äger bestämmelserna om inträdesprövning motsvarande tillämpning.

<sup>3</sup> Högst två lärarveckotimmar för varje påbörjat tretal elever får disponeras.

<sup>4</sup> Högst två lärarveckotimmar för varje påbörjat femtontal elever får disponeras.

<sup>5</sup> Val mellan nedanstående alternativ.

- a Sång 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr 1 vte ”
- b Sång 1 vte tillsammans med annan elev  
Instr 2 vtr ”
- c Instr I 2 vtr tillsammans med annan elev  
Instr II 1 vte ”



<sup>6</sup> Val mellan nedanstående alternativ.

- |   |           |       |                            |
|---|-----------|-------|----------------------------|
| a | Sång      | 2 vtr | tillsammans med annan elev |
|   | Instr     | 2 vtr | "                          |
| b | Sång      | 2 vtr | tillsammans med annan elev |
|   | Instr I   | 1 vte | "                          |
|   | Instr II  | 1 vte | "                          |
| c | Sång      | 1 vte | tillsammans med annan elev |
|   | Instr I   | 2 vtr | "                          |
|   | Instr II  | 1 vte | "                          |
| d | Instr I   | 2 vtr | tillsammans med annan elev |
|   | Instr II  | 2 vtr | "                          |
| e | Instr I   | 2 vtr | tillsammans med annan elev |
|   | Instr II  | 1 vte | "                          |
|   | Instr III | 1 vte | "                          |

<sup>7</sup> Om som en följd av ramtimplanen andra timtal än de i noterna 5 och 6 angivna blir aktuella, ankommer det på rektor att besluta härom. Antalet instrument (inkl sång) per elev får därvid inte ändras.

<sup>8</sup> Högst två lärarveckotimmar för varje påbörjat femtal elever får disponeras för instrumental och vokal ensemble.

<sup>9</sup> Högst tre lärarveckotimmar för varje påbörjat femtal elever får disponeras för instrumental och vokal ensemble.

<sup>10</sup> Högst en veckotimme för varje påbörjat fyrtal elever får disponeras.

## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-04-14 med stöd av skolförordningen 8 kap 1 § fastställt del av läroplan för gymnasieskolan avseende kommentarer till kursplan samt 1986-06-16 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt tillägg till normalutrustningslista av 1976-06-09 (Dnr S 76:1633) för ämnet

### EL-TELETEKNIK

på

#### TVÅÅRIG EL-TELETEKNISK LINJE, gren för TELEMONTÖRER

Kommentarerna till kursplanerna ersätter Lgy 70, supplementet Två-årig el-teleteknisk linje (1970) ss 75-83.

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av SÖ. I den allmänna delen ingår också av regeringen fastställda mål och huvudmoment för linjernas ämnen. Dessa återges också i supplementen 125, 126, 127 och 128, vilka också innehåller SÖ:s kommentarer till undervisningen i el-teleteknik under den för samtliga grenar gemensamma första terminen.

### KOMMENTARER TILL KURSPLAN

#### EL-TELETEKNIK, gren för telemontörer, termin 2, 3, 4

#### Delmoment

1	Lik- och växelström
2	Förbindningsteknik
3	Elektronikutrustningar
4	Teleanläggningar

Rikttider	
Termin 2	Årskurs 2*)
104	
81	
360	1 216
76	64

\*) Inbyggd utbildning  
Företagets arbetstider följs

#### Termin 2

I tabellen med rikttider ovan har andra terminen av årskurs 1 beräknats omfatta 23 veckor.

Undervisningen organiseras med övningsarbeten huvudsakligen i form av koppling, montering och funktionsprov avseende enkla kretsar och apparater för strömförsörjning och förstärkning av tonfrekvens.

På grund av en mängd små komponenter och detaljer som erfordras för undervisningen bör materieförsörjningen organiseras med i förväg iordningställda materielsatser för de olika övningsarbetena. Detaljplanering och materielbeställningar bör på grund av långa leveranstider göras i god tid.

För att eleverna skall få uppleva de roller i lagarbetet som de senare kommer i kontakt med i arbetslivet, bör de liksom under den första terminen i viss turordning tilldelas uppgifter att t ex vara skyddsombud, vara delansvariga för verktyg, förråd och städning etc.

Eleverna bör i olika sammanhang stimuleras att utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala förhållanden på en arbetsplats samt att komma till insikt om yrkes- och arbetsförhållandens föränderlighet.

## Arskurs 2

Undervisningen i arbetsteknik för telemontörer bedrivs i årskurs 2 som inbyggd utbildning. Det företag, till vilket utbildningen i arbetsteknik är förlagd bör i samråd med skolans rektor göra upp ett cirkulationsschema. Detta skall vara så utformat, att eleverna får så allsidig utbildning som möjligt för olika inom företaget förekommande och för yrkesområdet representativa arbetsuppgifter. Arbetsuppgifterna skall ha en successivt stegrad svårighetsgrad.

Så långt möjligt skall koordination eftersträvas mellan arbetsteknik och den fackteori som eleverna skall meddelas vid skolan.

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. Så 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 inordnas i de rutiner som gäller för verksamheten i övrigt vid företagen. Undervisningen måste därför planeras och organiseras så att den kan inordnas i företagets verksamhet.

## KOMMENTARER

## RIKTTID

1	Lik- och växelström	104
1.1	Grundbegrepp (växelström)	
1.2	Mätinstrument	
1.3	Enfas - trefas	
1.4	Elmaskiner	

---

### Innehåll

### Kommentarer

---

#### 1 Lik- och växelström

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om de grundbegrepp som är av betydelse för fortsatta studier inom området elektronik,

orientera sig om installationsbestämmelser, starkströmsföreskrifter och normer inom starkströmsområdet,

skaffa sig kunskap om sambandet mellan teoretiska grundbegrepp och praktiska tillämpningar,

skaffa sig kunskap om mätinstrument och deras praktiska användning samt

skaffa sig kunskap om grunderna i trefassystem.

##### 1.1 Grundbegrepp (växelström)

Växelström och växelspanning. Våg- och visardiagram. Fasförskjutning. Reaktans, impedans och resonans

I samband med genomgång av metoder för alstring av växelström behandlas momentan-, maximi- och effektivvärde.

Resonansbegreppet behandlas ingående och belyses med beräkningsexempel.

Eleverna ges färdighetsträning i den matematik som fordras för att kunna tillgodogöra sig delmomenten.

Innehåll	Kommentarer
<b>1.2 Mätinstrument</b>	
Användning av elektronisk voltmeter (analog och digital), oscilloskop med olika mätprobar, tonfrekvensgenerator, universalmätbrygga samt frekvensmeter	Instrumentens användningsområden genomgås.  Eleverna övas i inställning av manöverorgan, avläsning av skalor etc.
Mätning av sinusformad växelspanning. Bestämning av spänningens toppvärde, topp till topp-värde samt effektivvärde	
Mätning av frekvens och periodtid	
Mätning av fasförskjutning samt induktans, kapacitans och impedans	
Bestämning av resonansfrekvens, Q-värde och bandbredd	Genomgång av logaritmer och dB-begreppet. Vid behov repeteras potenser.
Mätning av växelströmseffekt	
<b>1.3 Enfas - trefas</b>	
Ström, spänning, effekt och energi i en- och trefassystem	Aktiv, reaktiv och skenbar effekt. Effekt vid olika typer av belastning. Fasförskjutning. Faskompensering. Verkningsgrad. Spänningsfall.  Mätning av effekt med wattmeter.
<b>1.4 Elmaskiner</b>	
Transformatorn: konstruktion och egenskaper, förluster, verkningsgrad och anpassning	Effektförbrukning i några resistiva belastningsobjekt kan också beräknas efter mätning av ström och spänning.
Undersökning av transformatorer	Mätning av nättransformatorer med olika kärntyper, ringkärna, E-klipp etc.
Uppmätning av spänningsrelationer och strömrelationer. Bestämning av impedansrelationer	
Likströmgeneratorn. Likströmsmotorn. Växelströmgeneratorn.	

---

**Innehåll****Kommentarer**

---

Växelströmsmotorn, asynkronmotorn,  
synkronmotorn. Roterande omformare.  
Verkningsgrad

Startapparater. Hastighetsreglering  
av likströmsmotorer. Start- och  
manöverapparater. Motorskyddsbryta-  
re

## RIKTTID

2	Förbindningsteknik	81
2.1	Reparation av kretskort	
2.2	Reparation av virade och kontaktpressade förbindningar	
2.3	Ytlödingsteknik	
2.4	Kontroll	
2.5	Övningar	

---

### Innehåll

### Kommentarer

---

## 2 Förbindningsteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig färdighet i reparation av kretskort med manuella reparationsmetoder,

skaffa sig kunskaper om gällande normer, föreskrifter och kvalitetskrav,

skaffa sig kunskap och färdighet i ytlödingsteknik,

skaffa sig kunskap och färdighet i reparation av virade och kontaktpressade förbindningar samt

skaffa sig färdighet i montering av elektronikapparater.

### 2.1 Reparation av kretskort

Material, mönsterkorten och flerlayers. Uppbyggnad, utförande, egenskaper. Verktyg och utrustning, lödteknik, reparationsmetoder, bedömningar, kontroll

### 2.2 Reparation av virade och kontaktpressade förbindningar

Kvalitetskrav och normer

**2.3 Ytlödingsteknik**

**Metoder, komponenter, kvalitetskrav, lod, lim**

**2.4 Kontroll**

**Förbindningar, metoder och normer**

**Mjuklödda, virade och kontaktpresade förbindningar**

**2.5 Övningar**

**Montering av elektronikapparater efter olika tillverkningsunderlag**



RIKTTIDER

3	Elektronikutrustning	Termin 2	Arskurs 2
3.1	Komponenter	360	1 216
3.2	Mätinstrument		
3.3	Strömförsörjning		
3.4	Pulskretsar		
3.5	Digitalteknik		
3.6	Datorteknik		
3.7	Förstärkare		
3.8	Operationsförstärkare		
3.9	Filter		
3.10	Oscillatorer		
3.11	Faslåsning		
3.12	Optoelektronik		
3.13	Servoteknik		
3.14	Automatiserade produktions- utrustningar		

---

Innehåll

Kommentarer

---

3 Elektronikutrustning

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap och färdighet om material, kvalitetsteknik och produktionsteknik,

skaffa sig kunskap om elektronikkomponenters egenskaper, funktion, hantering och användningsområden,

skaffa sig kunskap om funktionen hos grundläggande elektronikkretsar och kopplingar, digitala och analoga,

---

## Innehåll

## Kommentarer

---

skaffa sig färdighet i läsning av förekommande ritningar, scheman, tabeller och andra dokument,

skaffa sig grundläggande färdighet i elektronisk mätning,

skaffa sig kunskap om funktionen hos industriella apparater inom digitalområdet samt datorområdet,

skaffa sig kännedom om funktionen hos kommersiella apparater inom styr- och reglerområdet och det opto-elektroniska området,

skaffa sig färdighet i provning av kretsar och apparater samt felsökning av dessa samt

skaffa sig kunskap om automatiserade produktionsutrustningar för tillverkning och provning av elektronikkomponenter och elektronikapparater.

### 3.1 Komponenter

Egenskaper och funktion hos passiva och aktiva komponenter. Diskreta komponenter och integrerade kretsar

Tillämpningar kan vara automatiserade produktionsutrustningar och industrirobot.

Eleverna bör få tillverka olika apparater som tillämpning på olika avsnitt.

Eleven skall lära sig identifiera förekommande komponenter.

Komponentkunskapen integreras i varje avsnitt.

Komponenternas användningsområden genomgås. Utbyte av komponent mot likvärdig.

### 3.2 Mätinstrument

Räknare, pulsgenerator och signalgenerator. Oscilloskop, elektronisk voltmeter, tongenerator

Eleven skall genom mätningar få förståelse för olika komponenters funktioner och träna sig i att självständigt välja mätmetod och instrument samt att kritiskt kunna utvärdera mätresultat.

### 3.3 Strömförsörjning

Kretsar för likriktning, stabilisering och skydd mot överbelastning och kortslutning

Genomgång av switchkopplingar för strömförsörjning

Uppkoppling och provning av likriktare med stabilisator och överströmsskydd

Mätningar vid olika nätspänningar och belastningsfall

Felsökning

### 3.4 Puls-kretsar

RC-kretsar. Derivator och integrator. RL-kretsar

Transistorn som switch  
Astabil, monostabil och bistabil vippra.  
Schmitt-triggern  
Begränsare och låskretsar

Mätning på RC-kretsar med avseende på pulssvar och frekvensgång

Uppkoppling av vippor, mätning av frekvens och pulstider samt undersökning av pulsernas kurvform  
Bestämning av pulskvot

Undersökning av pulser i begränsare och låskretsar

### 3.5 Digitalteknik

Talsystem. Binära koder. Enkel logisk algebra. Sanningstabeller.

Kombinatoriska nät. Sekvensnät. D/A- och A/D-omvandlare

Logikfamiljer

Ge först eleverna en genomgång av kretsschema och funktion. Därefter bestäms komponenternas typstorlek och pris med hjälp av kataloger. Eleverna utför därefter arbetsritningar. Låda och kretskort tillverkas varefter koppling och montering utförs. När apparaten är färdigmonterad följer funktionsprovning och mätning.

Terminologi och mättekniska uttryck repeteras.

Mätning av RC-kretsens tidskonstant.

Kretsarna kopplas dels med diskreta komponenter, dels med IC.

Begränsare med serie- och parallelltdioder. Överstyrtd förstärkare. Positiv och negativ låskrets med olika referensnivåer.

Kretsarna uppkopplas på kopplingsdäck. Utgångarna indikeras med lysdioder. Eleverna tränar sig i att hitta i handböcker samt applikationsrapporter.

Kopplingarna utförs med olika logikkretsar.

Innehåll	Kommentarer
Uppkoppling och undersökning av olika kretsar	Styrsystemet kombineras lämpligen med elektriska och/eller pneumatiska komponenter.
3.6 Datorteknik	
Mikrodatorns uppbyggnad	
Terminologi och definitioner	
Processorer - uppbyggnad	
Bussar: adressbuss, databuss, kontrollbuss	
Kontrolllogik, programräknare, stackpekare, registerpar	
Minnen: programminne-ROM, PROM, EPROM, arbetsminne-RWM (RAM)	
IO-anpassning: hjälpkretsar, timers, buffrar, kontrollkretsar för minnen	
IO-kretsar: kommunikationsanpassning (seriell, parallell)	
A/D-anpassning, D/A-anpassning, tangentanpassning, skivminnesanpassning, bildskärmsanpassning etc	
Programmering: enklare program i basic, assembler och maskinspråk	
Programkörning	
Mikrodatorn i ett styrsystem, tillämpningsövningar, felsökning genom testprogram	
3.7 Förstärkare	
Principen för tonfrekvensförstärkare, RC- och DC-kopplare av olika slag. Slutstegskopplingar. Funktion och egenskaper. Motkoppling och distorsion	Repetition av logaritmer och dB-begreppet Demonstrera och förklara begreppet akustisk återkoppling

Innehåll	Kommentarer
Uppkoppling av tonfrekvensförstärkare. Provning och mätning	Mätning av signalspänningar och ut-effekt, frekvenskurvor, bandbredd och gränshfrekvenser. Val av instrument med hänsyn till belastningen av mätpunkten.
Mätning på kommersiella förstärkare	
3.8 Operationsförstärkare	
Differentialförstärkaren. Spänningsmatning. Konstantströmgenerator. Förstärkning av likfasiga respektive olikfasiga signaler. CMRR. Op-förstärkarens uppbyggnad och användning (allmänt)	Eleverna skall lära sig att slå i databöcker och läsa applikationsrapporter, där svenska och utländska fackuttryck instuderas.
Återkoppling	
Inverterande förstärkare, fasren förstärkare, spänningsföljare, integrator, derivator, ström/spänningsomvandlare, summator, icke linjära återkopplingsnät	
Övningar och mätningar på ovanstående kopplingar	
3.9 Filter	
RC-filter Lågpassfilter, högpassfilter	Eleverna tränas i att känna igen de olika filtren, att kunna identifiera dem i elektronisk krets samt att försöka uppskatta filters branthet i dB/dekad och dB/oktav.
LC-filter Bandpassfilter, bandspärrfilter, bandbredd, resonans	
Aktiva filter Lågpassfilter, högpassfilter Filtrets ordning Bandpassfilter, bandspärrfilter	Mätning av förstärkning som funktion av frekvensen för olika filter.
Mätningar	
3.10 Oscillatorer	
Kretsar för generering av frekvens	Endast de principiella grundkopplingarna vad beträffar LC-oscillatorerna
Tonfrekvensoscillator för sinus och kantvåg	
Högfrekvensoscillatorer. LC- och kristalloscillatorer	Kopplingarna gör med IC- och Op-förstärkare.

Innehåll	Kommentarer
Uppkoppling, provning och mätning av tonfrekvensgenerator för sinusvåg, kantvåg och triangelvåg	Mätning av frekvens, stabilitet och kurvform.
3.11 Faslåsning	
Fasdetektor. Spänningsstyrd oscillator. Låspassfilter. Infångning och låsning	Mätning på oscillatorer enligt delmoment 4:10.
Mätning	
3.12 Optoelektronik	
Grunder:	
Reflexion. Brytning. Interferens Diffraction Fiberoptik. Polarisering. Linser	
Komponenter:	
Ljuskällor; glödlampa, lysdiod, laser	
Fibersystem. Kopplare: ljus-fiber, laserdiod, fotodetektor, polarisationsfilter, fototransistor, optokopplare	
Kommunikation:	
Orientering om överföring av telekommunikation via fibrer. Dataöverföring (digitala signaler)	
Orientering om mätmetoder (interferensmätmetoder, lasermätmetoder) Orientering om holografi	
3.13 Servoteknik	
Positionsservo. Är-värde, bör-värde, överföring av vridningsvinkel till elektrisk signal, motkoppling, jämförare, effektförstärkare samt motorer, generatorer, kodskivor, stegmotorer	Ett litet servo-system kan uppkopplas för att belysa funktionen hos Op-förstärkare, filter samt återkoppling.  Tillämpningsövningar med industriell utrustning.

---

Hastighetsservo. Är-värde, bör-värde, överföring av rotationshastighet till elektrisk signal, jämförare, effektförstärkare, motkoppling samt motorgenerator

### 3.14 Automatiserade produktionsutrustningar

Lödustrustningar

Sekvensbandning

Komponentmontering

Virautomater - helautomat

" - positioneringsutrustning

NC-borrautomat och -fräsmaskin för tillverkning av mönsterkort

Allmänt om NC

Utrustningarnas uppbyggnad och funktion, körning och felsökning

Programmering

	RIKTTIDER	
	Termin 2	Arskurs 2
4 Teleanläggningar		
4.1 Ritningar och scheman	76	64
4.2 Ledningar		
4.3 Anläggningar		
4.4 Ledningsförläggning		
4.5 Telenät		

Innehåll	Kommentarer
4 Teleanläggningar	
Eleven skall genom sina studier skaffa sig grundläggande kunskap om apparater, scheman och anläggningar inom telesignalområdet samt skaffa sig färdigheter i ledningsförläggning och registrering samt montering, förbindning, provning och felsökning på enklare telesignalanläggning	
4.1 Ritningar och scheman	
Till delmomentet hörande ritningar och scheman	Ritningar och scheman enligt SS-normer
4.2 Ledningar	
Ledningstyper och deras användningsområden Dimensionering Avsäkring Belastning SSF (starkströmsföreskrifter) Ledningsförläggning, avmantling, skarvning, utläggning av tråd, inkoppling på kopplingsplintar, olika principer för montering av ledare, kabelsyning	Tillämpliga delar i starkströmsföreskrifterna och i SS-normerna  Klargör skillnader mellan starkströms-, svagströms- och telesignalanläggning



---

**Innehåll****Kommentarer**

---

**4.3 Anläggningar**

Montering, koppling, provning och felsökning på en enkel anläggning. Olika telekomponenters uppbyggnad, funktion och användning

Plintar, inkopplare, reläer etc

**4.4 Ledningsförläggning**

Förläggning, utläggning, stocksyning, anslutning av kabel (T ex 100-parskabel)

Ledningsförläggningen och arbetet med ledningar bör ingå i ett telenät som byggs upp på skolan och som sedan också kommer att användas för registrering.

**4.5 Telenät****Registrering**

Uppbyggnad av telenät med kopplingsställ och spridningsplintar  
Anslutning av anläggningar till telenät

Korskoppling, idrifttagning, felsökning, resistansmätning

Minst två olika anläggningstyper bör inkopplas till nätet t ex snabbtelefonanläggning, ljussignalanläggning, driftövervakningsanläggning eller motsvarande.

## ÄNDRING I NORMALUTRUSTNINGSLISTA

Ny utrustning tillkommer och äldre utgår enligt nedan:

Följande utrustning tillkommer:

Benämning	Antal
<b>VERKTYG - MASKINER</b>	
Pressverktyg 0,25 - 0,75	1
Pressverktyg 1,5 - 6	1
Utrustning för pressning av koaxialdon	1
Utrustning för virning	1
Kretskortsfixtur 300 + 303 + 315	4
Lödstation	4
Avlödningspets för IC-kretsar	1
Utdragare för IC-kretsar	1
Präglingsverktyg	1
Miniatyrborrmaskin med transformator, stativ, regulator och tillbehör	1
Avlödningsutrustning PACE SX-301BE eller motsvarande	1
<b>MÄTINSTRUMENT</b>	
Digital multimeter med IEC-interface	1
Oscilloskop	1
RCL-brygga, automatisk	
<b>PNEUMATIK OCH EL-PNEUMATIK</b>	
Pneumatisk grundsats med logik och sekvensmoduler	
Montageplåt med tryckknappspanel och monteringsckenor	
Cylindrar med pneumatiska gränslägen	1
Monteringstavla för cylindrar	
Mikrobrytare, el	
Magnetspoler för effektventiler	
Förvaringsväska för logik- och sekvens- moduler	

<b>Benämning</b>	<b>Antal</b>
<b>ELEKTRONIK</b>	
Kopplingsdäck	16
Sats optoelektronik 1 - 3	1
Laboratoriesats	1
Servoteknik	
Felsökningstränare (analogteknik)	1
Felsökningstränare (digitalteknik)	1
Felsökningstränare (strömförsörjning)	1
Mätplattor ellära, likspänning	1
Mätplattor ellära, växelspanning	1
<b>STYRSYSTEM</b>	
Borrautomat alt robot	1
Programmerbart styrsystem (PC) med E-prom och skrivare för dokumentation av program	1
<b>DATOR MED KRINGUTRUSTNING</b>	
Mikrodator med Basic ABC 806 el motsv	1
Printer	1
Flexskivenhet med strömförsörjning och utrymme för I/O-kort	1
A/D-omvandlare	1
D/A-omvandlare	1
I/O-kort	1
IEC-anpassning med programvara	1
<b>TELEANLÄGGNINGAR</b>	
Materielsats för registrering av interna telenät bestående av ställ, monterings-satser, hållare och plintar	1
<b>AV-MATERIEL</b>	
Videokassett	
Lödkurs i lödteknik PACE, inkl lärar-handledning	1

Följande utrustning utgår:

<b>Benämning</b>	<b>Antal</b>
<b>MASKINER OCH VERKTYG</b>	
Gasolflaska P 11, Primus Svenska Försäljnings AB	1
Brännarfäste 303101 3488.06 Primus	1
Halsrör 3509-01 "	1
Brännare 294101 "	1
Reduceringsventil 304501 "	1
Högtrycksslang 701701 "	1
Gaständare 3489 L&N	1
Brännartång 130 L&N, 250 mm	1
Lödbord 1391/1100	1
<b>VERKTYG OCH MATERIEL FÖR RELÄJUSTERING</b>	
<b>Reläjustering del I</b>	
Tonbandsinstruktion, S 408	1
Reläjusteringsföreskrifter	1
Förvaringslåda med nedanstående materiel:	
Relävinklar, 446169	3
Spolar RCA 2000	3
Muttrar 644190/1	3
Ankarsystem 468437/13/15	3
Spiralfjädrar 0-15932	10
Fjädergrupper RBF 10201	5
" RBF 10202	5
" RBF 10304	5
Skruvar 644123/3	25
Spetskrok LSH 2101	1
Bladmått, vinkelbockat LMT 10301	1
Bockverktyg LSH 2673	1
Fjäderivåg 8 - 35 g LMV 1095	1
Bockverktyg LSH 2672	1
Skruvmejsel LSA 1002	1
Fjäderbockare LSH 2602	1

Benämning	Antal
<b>Reläjustering del II</b>	
Tonbandsinstruktion, S 413	1
Reläjusteringsföreskrifter	1
Förvaringslåda med nedanstående materiel:	
Grundreläer RAF 353600-RF9519	6
Fjädergrupper RBF 10201	2
Fjädergrupp RBF 10202	1
Fjädergrupp RBF 10301	1
Fjädergrupper RBF 10302	2
Fjädergrupp RBF 10303	1
Fjädergrupper RBF 10304	2
Fjädergrupper RBF 10401	2
Fjädergrupp RBF 10402	1
Fjädergrupp RBF 10404	1
Fjädergrupp RBF 10412	1
Fjädergrupp RBF 10602	1
Fjädergrupp RBF 10631	2
Fjädergrupp RBF 10647	1
Dämpbrickor 644113	5
Skruvar 644123/3	100
Skruvar 644123/6	25
Spetskrok LSH 2101	1
Bladmått, vinkelbockat LMT 10301	1
<b>RADIOMATERIEL</b>	
Förstärkare, med transistorer AGA 9833	1
Skivspelare, Philips 22 g F 423	1
Bandspelare	1
Radioapparat, transistor, AGA 3916	1
Provhögtalare i låda, 8 ohm, Sinus 1003	
Högtalarfabriken	2
Hörtelefoner, lågohmiga, Elek E 52	2
Hörtelefoner, högohmiga, Elek E 52	2
<b>UTRUSTNING FÖR ÖVNINGAR I STYRTEKNIK</b>	
Laborationssats för pneumatik, Mecman typ PLS 21 och 22 i stationärt utförande	1

## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-05-15 med stöd av förordningen om försöksverksamhet med sammanhållen årskurs 3 och förlängning av fyraårig teknisk linje (SÖ-FS 1985:124) fastställt del av läroplan för gymnasieskolan avseende kursplan och kommentarer för försöksverksamhet på teknisk linje i ämnet

### DATAKUNSKAP

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av SÖ.

### KURSPLAN

#### Mål

Genom undervisningen i datakunskap skall eleven  
förvärva grundläggande kunskaper om maskinvaran och programvaran i ett datorsystem  
bli förtrogen med hur datorer används i samhället  
förvärva kunskaper i problemanalys och programmering  
förvärva färdighet i att använda datorer och datalogiska metoder i olika tillämpningar  
få kunskap att kommunicera i ADB-frågor,  
få kunskap att bedöma datateknikens möjligheter och begränsningar  
få kunskap om datoriseringens konsekvenser med hänsyn till såväl individ som samhälle

#### Huvudmoment

Datorsystem  
Programutvecklingsmetodik och programmering  
Användning av färdig programvara  
Datoranvändning i naturvetenskap  
Samhällsaspekter på datoranvändning

## KOMMENTARER

### ALLMÄNNA KOMMENTARER

#### Studiernas syfte

Flertalet elever kommer i sin framtida yrkesverksamhet eller som samhällsmedborgare att möta ADB (automatisk databehandling) i en eller annan form. De kan behöva använda ADB som ett hjälpmedel i det egna yrket eller enbart fungera som användare av resultat från ADB (listor, dokument). De kan också komma i en situation där de måste aktivt medverka vid införandet av ett ADB-system. Undervisningen i datakunskap bör därför utformas så att eleverna förvärvar datamognad som användare.

#### Arbetsätt

Undervisningen i datakunskap skall vara färdighetsinriktad och kännetecknas av aktivt elevarbete med övningsuppgifter. Nya begrepp, metoder och tekniker inhämtas genom praktisk övning. Endast i vissa grundläggande avsnitt kan helt lärarledd undervisning vara att föredra. Man bör sträva efter att successivt öka omfånget på övningsuppgifterna från enkla övningar till större tillämpningsuppgifter. Undervisningen bör individualiseras för att ge elever med olika erfarenhetsbakgrund och fallenhet för ämnet möjlighet att utvecklas efter sin egen förmåga.

#### Planering och samverkan

Huvudmomenten är inte ordnade i kronologisk ordning utan bör integreras på ett naturligt sätt. Speciellt bör observeras att momentet samhällsaspekter tas upp fortlöpande under kursen och då anknyts till övriga moment.

Ämnet datakunskap bör också vara ett hjälpmedel vid studiet av andra ämnen, varför man bör sträva efter att hämta tillämpningsuppgifter från dessa.

#### Anknytning till omvärlden

Det är viktigt att eleverna får en så korrekt uppfattning som möjligt om ADB-teknikens nuvarande och framtida roll i samhället. Förberedda studiebesök på företag eller institutioner med ADB-verksamhet bör förekomma. Det är då värdefullt om eleverna ges tillfälle att intervjua ledning och personal.

#### Momentbeskrivning

Efter varje rubrik anges inom parentes förslag till antal undervisningstimmar för avsnittet.

## KOMMENTARER

### 1 Datorsystem (15 h)

Huvudvikten läggs vid förståelse och funktion, inte vid tekniska aspekter. De olika delmomenten konkretiseras, där så är möjligt, med hjälp av skolans datorsystem. Delmomenten behöver ej behandlas i ett sammanhang.

#### Innehåll

#### Kommentarer och exempel

#### 1.1 Tal-och teckenrepresentation

##### Olika talsystem

Med utgångspunkt från decimalsystemet behandlas uppbyggnaden av andra talsystem, främst det binära och hexadecimala.

##### Bit. bitgrupp (byte) och ord

Olika möjligheter att i ett datorsystem representera två symboler exemplifieras. Begreppet ordlängd behandlas.

##### Representation av heltal och flyttal

Exempelvis visas en binär representation av ett heltal och ett flyttal med tecken i ett 32-bitarsord. Talområde och noggrannhet diskuteras.

##### Kodsystem

De vanligaste koderna för representation av tecken (bokstäver, siffror och andra symboler) beskrivs.

#### 1.2 Datorns uppbyggnad och funktion

##### Historisk utveckling

Kortfattad historik från ENIAC till dagens datorsystem.

##### Centralenhet (CPU)

I samband med genomgången av centralenheten (CPU) behandlas olika typer av register.

##### Primärminne

Principerna för läsminne (ROM) och skriv- och läsminne (RWM) bör behandlas. Man bör också nämna något om PROM och EPROM.

##### Datatransport och datalagring

In-utkretsarnas uppgift beskrivs. Serie- och parallellöverföring kan diskuteras. Med hjälp av en figur visas hur instruktioner och data transporteras mellan primärminne och register när ett programsteg exekveras. Klockpulsernas funktion nämns.



## Innehåll

## Kommentarer och exempel

### Olika typer av datorer och datorsystem

Generella datorer i motsats till specialdatorer diskuteras, lämpligen i anslutning till studiebesök. Även datornät kan behandlas.

### 1.3 Kringutrustning

#### Sekundärminne

Behandlingen av sekundärminnen kan inledas med en kort översikt över databärande. För- och nackdelar hos olika typer av sekundärminnen diskuteras.

Vid genomgången av kringutrustning läggs huvudvikten vid den typ av utrustning som ingår i skolans datorsystem.

### 1.4 Systemprogramvara

#### Operativsystem och hjälpprogram

Vikten läggs vid operativsystemets uppgift att göra maskinen brukbar för användaren och att fördela datorsystemets resurser på bästa sätt. I samband härmed behandlas olika typer av driftsformer (realtidsbearbetning etc). Länkare, laddare och andra hjälpprogram kan demonstreras om de ingår i skolans datorsystem.

#### Översättare och redigerare (editorer)

Interpretering och kompilering behandlas. Begreppen källprogram och objektprogram kan tas upp.

#### Filhanteringssystem och databassystem

Filhanterings- och databassystem demonstreras i den omfattning de ingår i skolans datorsystem.

### 1.5 Programspråksnivåer

#### Maskin- och assembleringsspråk

Principiella skillnader mellan lågnivå- och högnivåspråk tas upp.

#### Högnivåspråk

En kort översikt över olika högnivåspråk bör göras, speciellt med tanke på deras användningsområden.

## 2 Programutvecklingsmetodik och programmering (55 h)

Innehållet i detta moment får lokalt anpassas till den kurs eleverna fått inom ramen för ämnet datalära i åk 1. Under förutsättningen att eleverna i årskurs 1 arbetat med samma datorutrustning och programspråk som används i årskurs 2 kan mindre tid anslås till momentet 2.1 nedan.

### Innehåll

### Kommentarer och exempel

#### 2.1 Programmering

Grundläggande kommandon och struktur i använt programspråk

De vanligaste instruktionerna och de enklaste formerna för datapresentation lärs in genom enkla program. Samtidigt får eleverna lära sig skolans utrustning.

Enkel stränghantering  
strängvariabler

Under förutsättning att det programspråk som används har instruktioner för direkt enkel stränghantering kan de första övningarna innehålla stränghantering.

Program med tal och numeriska variabler

- tilldelning
- inmatning av värden i dialog med datorn
- algebraiska operatorer
- relationsoperatorer
- ledtexter vid inmatning
- kommentarsatser

Övningarna kan varieras mellan

- läsning och förklaring av färdiga program
- körning av demoprogram
- rättning och komplettering av program
- framställning av egna program
- lista program eller delar av program på skärm/eller ansluten skrivare
- lagra och hämta program från yttre minne

Användarvänlig in- och utmatning av text och annan data

Här behandlas programspråkets möjligheter att styra och formatera in- och utmatning av text och annan data.

Avrundning  
Inbyggda funktioner

Man undersöker programspråkets möjligheter att avrunda numeriska data till visst antal gällande siffror.

#### 2.2 Programutveckling

Strukturerad programmering

Det är viktigt att man redan från början betonar god programstruktur och visar hur man delar upp ett program i hanterbara delar.

De logiska basstrukturerna

- sekvens
- selektion
- iteration

Vid programmeringsövningarna går man igenom hur man kodar basstrukturerna med hjälp av det använda språkets instruktioner.

## Innehåll

Utvidgad stränghantering

Hantering av stora datamängder  
Indicerade variabler

Inbyggda funktioner

Procedurer och funktioner

Procedurbibliotek

### 2.3 Stegen vid programutveckling

- problemdefinition

- metodval

- stegvis detaljering

- kodning i högnivåspråk

- utprovning

## Kommentarer och exempel

Övningar som behandlar sammansättning och uppdelning av strängar.  
Villkorsuttryck för strängar.

Arbete med READ-DATA satser.  
Såväl endimensionella som tvådimensionella variabler behandlas. Övningarna bör innehålla både numeriska variabler och strängvariabler.

Programspråkets inbyggda funktioner tas upp, speciellt undersöks möjligheterna att hantera val med många alternativ.

Efter hand som eleverna blivit vana vid att bryta ned ett problem i hanterbara delar behandlas programspråkets möjligheter att skriva underprogram (procedurer, subrutiner, funktioner).

Man bör också uppmärksamma möjligheterna att sätta ihop ett större program med hjälp av procedurer i ett procedurbibliotek.

Vad skall programmet utföra?  
Hur skall utdata se ut (form-innehåll)?  
Hur skall indata se ut (form-innehåll)?

Formulera den metod eller ta fram den algoritm med vars hjälp problemet kan anpassas till en ADB-lösning.

Strukturerad programplan med kommentarer. Kravet på överskådlighet innebär att planen är indelad i  
- underprogram (procedurer/subrutiner)  
- moduler (överblickbara programavsnitt)

Varje del i programmet bör förses med kommentarsatser så att det är lätt att följa kodningen med utgångspunkt från strukturplanen.

Några programkörningar med olika testdata bör redovisas.

## Innehåll

### 2.4 Dokumentation

#### Dokumentation i programlistan

##### Minimidokumentation:

- problemdefinition
- programplan
- programlista (med identifieringsinformation och kommentarer)
- variabellista

## Kommentarer och exempel

I de första övningarna, med mycket enkla program, bör dokumentationen endast bestå av ev programlista, försedd med identifieringsinformation (programkonstruktör, programversion, datum), variabelbeskrivning samt eventuella övriga kommentarer.

Senare bör eleverna vänjas vid att alltid redovisa enligt vidstående krav för minimidokumentation. Problemdefinitionen kan då redovisas enligt "stegen vid utveckling av programvara" och programplanen redovisas i grafisk form eller som pseudokod. Variabellistan kan eventuellt redovisas i programlistan.

Mot slutet av kursen bör eleverna vara vana vid att

- programplanen alltid redovisas innan kodningen påbörjas
- varje programmeringsuppgift slutredovisas enligt angivna minimikrav.

### 3 Användning av färdig programvara (10 h)

#### 3.1 Ordbehandling

##### Terminologi

Arbete med ett enkelt ordbehandlingsprogram på en textfil som finns lagrad. Målet är att eleverna skall lära sig hantera de verktyg/kommandon som ingår i ordbehandlingsprogrammet.

Målet är att eleverna skall få färdighet att utnyttja ordbehandlingsprogrammet för att t ex sammanställa en laborationsrapport. Man bör utnyttja möjligheterna till samarbete med lärarna i svenska.

#### 3.2 Registerhantering

##### Terminologi

Genomgång av begrepp och metoder som förekommer i samband med registerhantering. Övningen genomförs lämpligen på en i förväg upplagd datafil.

##### Egna datafiler

Övning i att lägga upp eget register t ex skivregister, adressregister.

##### Stora dataregister

I samband med registerarbete bör man i samarbete med ämnet samhällskunskap belysa frågeställningar som behandlar ADB-säkerhet, integritet och sårbarhet. Studiebesök på företag och hos myndigheter med stor ADB-användning bör ingå.

#### 3.3 Kalkylering

##### Terminologi

Grundläggande termer och metoder vid arbete med kalkylprogram genomgås.

##### Tillämpning

Lära sig hantera ett kalkylprogram i någon enkel tillämpning bör ingå i detta moment. Man bör undersöka möjligheterna att arbeta med samtliga moment under 3.1-3.3 och då utnyttja samma datafil.

## 4 Datoranvändning i naturvetenskap (10 h)

### Innehåll

### Kommentarer och exempel

#### 4.1 Mätning och styrning

##### Olika typer av givare

Det är lämpligt att demonstrera de givare eleverna senare skall laborera med, t ex termistorer, fototransistorer.

##### Anslutning av mät- och styrutrustning

Någon metod för hur givare ansluts till en dator med hjälp av gränssnitt (interface) demonstreras. Gränssnittets uppgift att anpassa och organisera signalerna mellan givare och dator bör nämnas.

##### Laborationer

Eleverna bör göra några laborationer som dels visar grundläggande principer vid mätning och styrning, dels visar möjligheterna att mäta över korta och långa tidsintervaller. En del av dessa laborationer görs lämpligen på fysik-, kemi- eller biologiiinstitutionerna i samverkan med respektive ämnen.

##### Några exempel:

- Undersökning av hur man med hjälp av program eller kommandon sänder ut och tar emot signaler.
- Kalibrering av utrustning, uppkopplad för mätning av t ex spänning, temperatur eller tid.
- Mätning och styrning av t ex temperatur.

En kortfattad översikt över aktuella tillämpningar ges, gärna i samband med studiebesök.

#### 4.2 Beräkning och bearbetning

I samband med programutveckling kan man välja att skriva program som belyser några av momenten nedan.

##### Felkällor vid beräkning med dator

Avrundningsfel, trunckeringsfel och cancellation behandlas.

##### Numeriska metoder

Egna och färdiga program används för exempelvis ekvationslösning, numerisk derivation och numerisk integration. Samverkan sker med matematik.

## 5 Samhällsaspekter på datoranvändning (4 h)\*

Innehållet i detta moment bör planeras i samverkan med ämnet samhällskunskap. Huvuddelen av detta moment diskuteras i samhällskunskapen, men vissa moment kan också belysas inom datakunskapen. Som exempel på sådana moment kan nämnas:

- "integritet och sårbarhet"
- ADB-säkerhet
- teledatasystem
- exportsystem

Dessa moment kan betraktas i anslutning till arbete med registerhantering och sökning i databaser.

Studiebesök på företag och hos myndigheter med stor ADB-användning bör förekomma. Det är angeläget att studiebesöken planeras så att eleverna får en så allsidig belysning av ADB-användning som möjligt.

\* Det timental som anslås i ämnet datakunskap.



## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-04-30 med stöd av skolförordningen 8 kap 1 § faställt del av läroplan för gymnasieskolan avseende specialkursen

### VARUHANTERING OCH KONTORSSERVICE

Nordisk yrkesklassificering	682, 882
Studievägs- och ansökningskod	DK19
Kurslängd	2 läsår
Klasstorlek	högst 16 elever

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av SÖ.

### TIMPLAN

Ämne	Antal veckotimmar	
	Årskurs 1	Årskurs 2
Svenska	6	3
Samhällskunskap	2	2
Konsumentkunskap	3	
Varuhantering och kontorservice 1)	12	20 2)
Maskinskrivning	4	3
ADB och terminalarbete	2	2
Bild	1,5	1,5
Musik 3)	1,5	1,5
Idrott	2	2
Ttf	1	
Summa	35	35
Frivilligt ämne		
Engelska	3	3

1) 2/3 av tiden ägnas åt ämnesdelen varuhantering  
1/3 "- kontorservice

2) 14 veckotimmar bedrivs som inbyggd utbildning

3) Dessa ämnen får koncentrationsläsas termins- eller årskursvis.

### Praktik

I årskurs 1 bereds eleverna om möjligt tillfälle till två veckors ämnesanknuten praktik under vårterminen.



## **KURSPLANER**

### **UTBILDNINGSMÅL**

Efter avslutad kurs skall de studerande

känna till hur intern service inom funktionerna lager, förråd och expedition är organiserad,

kunna utföra arbetsuppgifter i samband med hantering och distribution av varor från producent till konsument samt

kunna utföra allmänna expeditiionsuppgifter.

### **Allmänna ämnen**

#### **SVENSKA**

Lgy 70, allmän del, s 267

#### **SAMHÄLLSKUNSKAP**

för tvååriga linjer

Lgy 70, allmän del, s 251

#### **KONSUMENTKUNSKAP**

Lgy 70, allmän del, s 210, Konsumtionslinje, konsumentekonomisk gren

#### **BILD**

Lgy 70, allmän del, s 160

#### **MUSIK**

Lgy 70, allmän del, s 235 (tillvalsämne på tvååriga linjer)

#### **IDROTT**

Lgy 70, allmän del, s 160

## VARUHANTERING OCH KONTORSSERVICE

### Mål

I ämnet varuhantering och kontorservice skall eleverna genom en samordnad utbildning i skola och företag förbereda sig för yrkesverksamhet inom lager, förråd och expedition.

Detta innebär att eleverna skall

orientera sig om olika företags och förvaltningars verksamhet,

informera sig om olika arbetsenheters funktion och sambandet mellan olika arbetsuppgifter,

informera sig om olika branscher och skaffa sig viss produktkännedom,

lära sig att planera och på ett rationellt sätt utföra vanliga arbetsuppgifter,

orientera sig om olika arbetsmetoder och arbetsformer,

utveckla förmågan att planera och utföra arbetsuppgifter på ett rationellt sätt,

öka sin förmåga att utföra räkneuppgifter som är vanliga inom yrkesområdet,

lära sig att genom egna insatser, på ett ergonomiskt riktigt sätt, medverka till en god arbetsmiljö,

träna sig att hantera vanligt förekommande utrustning,

följa upp manuella administrativa rutiner med datortillämpningar i form av färdiga program,

utveckla sin förmåga att uttrycka sig muntligt och skriftligt i yrkessituationer,

lära sig inse vikten av god service och träna sig att agera i olika servicesituationer,

lära sig samla in, bearbeta och redovisa fakta och erfarenheter från den inbyggda utbildningen och andra kontakter med arbetslivet,

bilda sig en uppfattning om lager-, förråds- och expeditionsarbete i ett historiskt och samhällsligt perspektiv samt

informera sig om faktorer som påverkar dagens arbetssituation och öka sin beredskap att medverka vid förändringar i arbetslivet.

## **Huvudmoment**

Planering och organisation

Arbetsmiljö

Bransch- och produktkännedom

Inköp och försäljning

Varuhantering

Kontorsservice

Handelsräkning

Arbetsmarknad och personalfrågor

Företagsförlagd utbildning

## **Mål för huvudmomenten**

**Planering och organisation**

Eleverna skall

informera sig om arbetsfördelningen mellan olika funktioner i ett företag,

skaffa sig kännedom om hur lagar och avtal om medbestämmande tillämpas i arbetslivet,

inse vikten av att planera sitt eget och företagets arbete och ekonomi,

lära sig upprätta enkla budgeter för privathushåll, ideella föreningar och affärsrörelser samt stämma av det ekonomiska utfallet mot budgeten,

lära sig tillämpa rutiner för lagerredovisning och orientera sig om hur denna funktion ingår som en del i företagets hela redovisning samt

träna sig att använda planerings- och redovisningshjälpmedel.

## **Arbetsmiljö**

Eleverna skall

informera sig om arbetsmiljölagen och avtal inom arbetsmiljöområdet

informera sig om hur skyddsarbete och andra miljöåtgärder organiseras och följs upp,

lära känna ergonomiska principer och deras tillämpning inom lager- och expeditionsområdet samt

skaffa sig insikt om behovet av arbetsledning och vikten av en fungerande arbetsgemenskap.

## **Bransch- och produktkännedom**

Eleverna skall

orientera sig om skillnaden mellan olika företag i fråga om bransch, verksamhet och företagsform,

skaffa sig kännedom om varuhandelns olika branscher och deras organisationer,

orientera sig om olika källor för varuinformation samt

tillägna sig metoder att söka fakta om råvaror, tillverkning, hantering och användning inom några varuområden.

## **Inköp och försäljning**

Eleverna skall

skaffa sig en överblick över rutiner och dokument kring varuflödet alltifrån anbud och beställning till leverans och betalning av varor och tjänster,

orientera sig om inköpsorganisation och inköpsrutiner samt

orientera sig om försäljningsorganisation och försäljningsrutiner.

## **Varuhantering**

Eleverna skall

informera sig om olika arbetsmoment och rutiner som ingår i hantering och distribution av varor från producent till konsument och i samband därmed uppmärksamma olika krav på lokalutformning och arbetsmiljö,

lära sig rutiner i samband med godsmottagning och varukontroll samt känna till åtgärder vid skada och felleverans,

informera sig om olika principer för lagerhållning och metoder för lagerkontroll,

informera sig om varors hantering och vård,

lära sig rutiner i samband med utplockning och expediering av varor,

lära sig hantering, vård och märkning av gods,

lära sig använda olika hjälpmedel för lagerarbete,

informera sig om lager- och transportekonomi,

göra sig förtrogna med gällande skyddsföreskrifter och personlig skyddsutrustning samt

träna sig att agera i olika servicesituationer.

## **Kontorsservice**

Eleverna skall

lära sig hur ett företags interna serviceorgan fungerar, t ex avdelningar för postbehandling, budskickning, reprografi, rese- och teletjänst,

informera sig om arbetsförlopp och dokumentflöden på kontor,

göra sig förtrogna med olika arbetsuppgifter på en expedition,

träna sig att agera i olika servicesituationer.

öva sig att använda utrustning och hjälpmedel för posthantering, sortering, registrering, förvaring, arkivering, kopiering, tryckning samt extern och intern kommunikation,

öva sig att framställa AV-material samt

lära sig utföra enklare reparationsarbeten på kontorsutrustning och inventarier.

## **Handelsräkning**

Eleverna skall

lära sig räkna på elektronisk bordsräknare enligt touchmetoden,

öva sig att i använda mått-, vikt- och myntenheter i olika yrkes-situationer,

skaffa sig färdighet i tillämpad procenträkning samt

lära sig ta ställning till olika lösningars rimlighet och uppöva sin förmåga att göra såväl överslagsmässiga som exakta beräkningar.

## **Arbetsmarknad och personalfrågor**

Eleverna skall

orientera sig om centralt, regionalt och lokalt arbete i arbetsmarknadens organisationer med anknytning till yrkesområdet,

informera sig om befattningar inom lager, förråd och expedition samt om arbetsförmedlingens och yrkesvägledningens uppgifter,

orientera sig om metoder för rekrytering, urval och anställning av personal,

inse betydelsen av introduktion, utbildning och personalvård,

träna sig att skriva platsansökan och sammanställa övriga ansökningshandlingar,

informera sig om lagar och avtal som reglerar en anställning samt om olika lönesystem och sociala förmåner,

lära sig göra enkla beräkningar av löner, personalskatter och sociala avgifter samt

lära sig upprätta enkel självdeklaration och orientera sig om taxering och uppbörd.

### **Företagsförlagd utbildning**

Eleven skall

tillämpa de kunskaper och färdigheter som förvärvats i skolan samt

lära sig sådana moment som endast kan tränas i arbetslivet.

### **Kommentarer**

Det är nödvändigt att företaget planerar utbildningen så att eleven får cirkulera på olika avdelningar och utföra varierande arbetsuppgifter som efter hand får en självständigare karaktär.

Den arbetsförlagda utbildningen bör inledas med en orientering om företagets organisation, verksamhet och intressegrupper. Därefter sker introduktion i företaget med presentation för personal, visning av lokaler, genomgång av företagets ordnings- och säkerhetsföreskrifter och andra praktiska frågor.

Successivt bör sedan ske en genomgång av arbetsmetoder och arbetsrutiner som möjliggör för eleven att förstå hur olika arbetsuppgifter ingår i företagets hela verksamhet.

Huvudparten av tiden bör ägnas åt allsidig träning inom olika funktioner. Den återstående tiden kan ägnas åt något eller några specialområden så att eleven får möjlighet att fördjupa sig i och självständigt svara för en arbetsuppgift.

Det förutsätts att eleverna i tillämpliga delar följer de regler som gäller för företagets personal.

För att eleverna skall få framföra och manövrera truck i samband med den företagsförlagda utbildningen krävs att "truckföring" ingår i kursplanen. Detta ställer i sin tur krav på kostnadskrävande utrustning och behörig lärare i den skolförlagda undervisningen. Av dessa skäl kan träning i att framföra truck inte erbjudas i specialkursen Varuhantering och kontorsservice.

## **MASKINSKRIVNING**

### **Mål**

I ämnet maskinskrivning skall eleverna lära sig en skrivteknik som de kan använda såväl i sina studier som i yrkeslivet.

Detta innebär att eleverna skall

lära sig använda bokstavs-, siffer- och teckentangenter med fingersättning enligt touchmetoden,

öka sin förmåga att skriva säkert och snabbt med touchmetoden,

skaffa sig kunskaper om disposition och uppställning av olika dokument enligt rekommendationer av Standardiseringskommissionen i Sverige,

vänja sig vid att kontrollera utskrivna texter, att korrigera fel och göra enkla språkliga bearbetningar,

lära sig använda programsystem för textbehandling

lära sig olika sätt att reproducera,

orientera sig om skrivmaskinens funktion och skötsel,

lära sig hantera alfanumeriska tangentbord även på t ex datorterminaler, skrivautomater och telexapparater samt

bli medvetna om vikten av rätt anslagsteknik och en ergonomiskt riktig arbetsställning.

### **Huvudmoment**

Touchmetoden

Färdighetsträning

Systematisk dokumentutformning

Kontroll, korrigering och språklig bearbetning

Reprografi

Textbehandling

Skrivmaskinens funktion och skötsel

Det alfanumeriska tangentbordets tillämpningsområde

Ergonomiska faktorer

## **ADB OCH TERMINALARBETE**

### **Mål**

Genom studierna i ADB och terminalarbete skall eleverna orientera sig om den terminologi som används inom ADB-området, orientera sig om datasystem, uppbyggnad och användningsområden, skaffa sig kännedom om hantering av register och enkla databas-system, lära sig att använda standardiserade programsystem inom lager, förråd och expedition, skaffa sig kännedom om gällande datalagstiftning, informera sig om sårbarhets- och integritetsfrågor samt bli medvetna om vikten av en ergonomiskt riktig arbetsmiljö.

### **Huvudmoment**

ADB-terminologi

Datasystem

Registerhantering

ADB-tillämpningar inom arbetsområdena lager, förråd och expedition

Datarätt

Säkerhets- och behörighetsfrågor

Terminalarbetsplatsen





## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-04-01 med stöd av skolförordningen 8 kap 1 § fastställt del av läroplan för gymnasieskolan avseende påbyggnadsutbildningen:

### KURS I FINMEKANIK

Nordisk yrkesklassificering nr	741.10
Studievägs- och ansökningskod:	Ve 20
Kurslängd:	1 läsår
Klasstorlek:	högst 16 elever

Ersätter fr o m läsåret 1986/87 Ettårig kurs i finmekanik, nr S 3 72:12, fastställd 1972-12-04.

Behörighetskrav: Behörig att intas som elev i kursen är den som har avgångsbetyg från gymnasieskolan, slutförd studiekurs på tvåårig verkstadsteknisk linje, gren för verkstadsmekaniker, eller som kan styrka sig ha förvärvat motsvarande äldre utbildning.

I Läroplanen för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av SÖ.

### TIMPLAN

Ämne	Antal veckotimmar
Verkstadsteknik <sup>1)</sup>	33
Idrott	2
Summa	35

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

Arbetsteknik	27
Fackteori	6

## KURSPLANER

### IDROTT

Samma mål och huvudmoment som för gymnasieskolans linjer.

### VERKSTADSTEKNIK

#### Mål

Eleven skall genom undervisningen i verkstadsteknik

inhämta kunskaper om vid finmekaniskt arbete förekommande maskiner och material samt om olika vid arbetsprocesserna använda utrustningar, verktyg och mätdon,

skaffa sig färdighet att utföra olika finmekaniska 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

- 1 Gemensamt stoff
- 2 Finmekanik
- 3 Styr- och reglerteknik
- 4 Instrument

Rikttider	
Arbetsteknik = A	Fackteori = F
	60
880	80
100	180
	20

## KOMPLETTERANDE FÖRESKRIFTER TILL ÄMNET VERKSTADSTEKNIK

För huvudmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för arbetsteknik och fackteori enligt timplanen. Vid planering måste tidsbortfall för helger, lov dagar o d beaktas.

Viss omfördelning av angiven rikttid mellan och inom de olika huvudmomenten kan erfordras vid det praktiska genomförandet, bl a beroende på elevernas varierande förkunskaper, tillgången på material och lokala förhållanden.

Undervisningen i arbetsteknik bör genomföras så, att eleverna såsom övningsuppgifter får framställa detaljer i de operationer som ingår i de olika huvudmomenten.

Lokaler och utrustning disponeras lämpligen så, att man kan er-hålla alternativa lösningar och rationella arbetsförhållanden. Både maskin- och bänkplatser anordnas som studieplatser på ett sådant sätt att de erbjuder till individuella inläringstill-fällen.

Vård och underhåll av verktyg och övrig utrustning ingår som ett led i undervisningen. Eleverna skall lära sig känna gemen-samt ansvar för skolans utrustning och lokaler samt iaktta den omsorg och vaksamhet, som krävs för undvikande av olycksfall och 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 i viss tur-ordning tilldelas uppgifter att vara skyddsombud med en funk-tion liknande den som tillkommer skyddsombuden vid verkstäder. De bör också i tur och ordning vara delansvariga för verktyg, städning och belysning.

Eleverna bör genom skolans försorg i olika sammanhang stimule-ras att utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala för-hållanden på arbetsplatsen samt att komma till insikt om yrkes-och arbetsförhållandens föränderlighet.

## KOMMENTARER

## RIKTTIDER

1 Gemensamt stoff

60 lektioner

1.1 Introduktion

1.2 Studieteknik

1.3 Arbetsberedning

1.4 Produktionsteknik

1.5 Säkerhet

---

### Innehåll

### Kommentarer

---

1 Gemensamt stoff

Eleven skall genom sina studier

inhämta färdigheter i tillverkning av finmekaniska komponenter,

skaffa sig vidgad kunskap om grunderna för val av arbetsmetod och arbetsberedning, maskiner och verktyg samt kontroll och mätning,

skaffa sig grundläggande kunskap om ellära, styr- och reglerteknik,

skaffa sig elementär kunskap om konstruktion av och verkningssätt hos finmekaniska instrument samt

inhämta ökad kännedom om säkerhetsföreskrifter och säkerhetskrav.

1.1 Introduktion

Utbildningens mål.

Förbands- och skyddsmateriel, åtgärder vid olycksfall.

Orientera eleverna om utbildningsmålet och de arbetsuppgifter som de kommer att möta. Framhåll att utbildningen inom kursen skall tjäna som underlag för yrkesutövning men att den även kan ligga till grund för fortsatt utbildning.

Orientera också eleverna om var förbands- och brandsläckningsmaterielen finns samt om hur de skall handla om något oförutsett skulle hända. Öva utrymning.

Innehåll	Kommentarer
1.2 Studieteknik	
Information om hur utbildningen är upplagd	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.
Användandet av informationsmateriel som står till förfogande	
1.3 Arbetsberedning	
Val av skärdata	Visa de olika studieplatserna och informera om hur dessa skall utnyttjas.
Beräkningar	
Kvalitetskrav	Gå igenom de informationsmaterial för undervisningen, som står till förfogande och låt eleverna veta hur utbildningen är organiserad.
Tillverkningsmetoder	Låt eleverna genom övningar utveckla sin kunskap om metoderna för val av skärdata samt genom utförandet av beräkningar, läsning av tabeller och monogram, öka sin förmåga att utnyttja maskiner och verktyg.  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.  Klargör för eleverna att noggrannheten skall vara avpassad efter kvalitetskravet. Bristande noggrannhet eller överdriven noggrannhet är orationell, eftersom följderna i förstnämnda fall kan bli en fördyrad vara genom ökad kassation och i senare fallet en fördyrad vara genom högre tillverkningskostnad.

---

**Innehåll****Kommentarer**

---

De vanligaste redovisningshandlingarna på en verkstad såsom stämpelkort, arbetskort, materialkort och verktygsbrickor.

**1.4 Produktionsteknik**

Ackordsstudier

Orientera eleverna om löner, ackord, avtal och vardagsekonomi på arbetsplatsen.

Operationsindelning

Rationalisering och förenkling

**1.5 Säkerhet**

Säkerhetsföreskrifter och skyddsåtgärder vid maskinbearbetning, provning, värmebehandling och arbete med pneumatiska, elektriska och hydrauliska anläggningar

Det är viktigt att kontrollera att eleverna följer gällande skydds-föreskrifter och att de vidtager de åtgärder och använder de skydd och den personliga skyddsutrustning som krävs vid olika arbetsuppgifter.

Förbands- och skyddsmaterial, åtgärder vid olycksfall

Orientera eleverna om var förbands- och brandsläckningsmaterielen finns. Lär dem hur de skall agera vid brand eller olycksfall. Öva utrymning av verkstads- och teori-lokaler.

Utrymningsvägar

Brandskydd

Studiebesök bör ingå i undervisningen, varvid säkerhetsfrågorna särskilt kan belysas.

För elever som fått sin grundutbildning på annan skola bör säkerhetsfrågorna även innehålla:  
- skolans skyddsorganisation  
- larmning av ambulans eller brandförsvaret

En kortfattad information om utbildningen till skyddsombud.

Eleverna skall informeras om Arbetarskyddsstyrelsens anvisningar, cirkulär och meddelanden. Dessa finns redovisade i Arbetarskyddsstyrelsens trycksaks-katalog vilken jämte tillämpliga anvisningar, cirkulär och meddelanden bör finnas tillgängliga på skolan.

## RIKTTIDER

2	Finmekanik	960 lektioner
2.1	Material	
2.2	Beräkningar	
2.3	Svarvning	
2.4	Fräsning	
2.5	Slipning	
2.6	Bänkarbete	
2.7	Mätning och kontroll	
2.8	Ritningsläsning	

---

### Innehåll

### Kommentarer

---

## 2 Finmekanik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig ökade kunskaper om maskinbearbetning,

skaffa sig kännedom om hållfasthetssegenskaper och bearbetbarhet i de material som används,

lära sig inom yrket förekommande beräkningar,

vidga sina kunskaper om bearbetning i numeriskt styrda maskiner,

vidga sina kunskaper om värmebehandling samt

skaffa sig kännedom om övriga inom det finmekaniska yrket förekommande arbetsmetoder.

### 2.1 Material

Material för skärande verktyg  
Konstruktionsmaterial  
Material för finmekaniska arbeten

Eleverna skall ges ökad färdighet i de i grundutbildningen inhämtade kunskaperna i programmering och bearbetning i NC-maskin. Beroende på vilken typ av maskin skolan disponerar, sker bearbetningen inom tillämpligt delmoment, svarvning eller fräsning.

Eleverna skall genom övningar bli kunniga i att med hänsyn till egenskaper och pris, ur standardblad välja lämpliga material vid tillverkning av olika arbetsobjekt.

Diskutera med eleverna krav på olika material vid tillverkning av finmekaniska detaljer av stål, rost-

---

**Innehåll****Kommentarer**

---

**2.2 Beräkningar**

Trigonometri  
Delningar  
Kilar  
Konor  
10-potenser

fritt stål, koppar och kopparlegeringar, aluminium och aluminiumlegeringar, specialmetaller, plaster och kompositmaterial.

I den mån det erfordras ges eleverna färdighetsträning i lösning av ekvationer. Tillämpningsövningar ordnas i samband med utförandet av olika övningsarbeten, arbetsberedning och el-lära.

Beräkningar av direkta, indirekta och differentialdelningar, kuggväxlar, kilar samt in- och utvändiga konor bör även ingå i övningarna.

**2.3 Svarvning**

Axlar  
Kugghjulsämnen  
Gångning  
Fjädrar

Genom tillverkning av komplexa finmekaniska detaljer skall eleverna utveckla sin färdighet i svarvning. Detta kan ske vid svarvning av kugghjulsämnen och axlar till kuggväxlar, axlar till kontorsmaskiner samt vid tillverkning av detaljer till monterings- och mätfixturer.

**2.4 Fräsning**

Fräsning av:  
delningar  
skruvspår  
kurvor  
  
Arborring  
Stickning  
Gravering  
Tillämpningsövningar

Övningarna i fräsning bör omfatta fräsning av kuggjul till kuggväxlar, skruvspårfräsning för rörelsekurvor, upptagning av hål med ursvarvningsverktyg, stickning av kilspår, tillverkning av kamkurvor samt fräsning av detaljer till monterings- och mätfixturer.

Tillverkning av skalor för instrumentgradering och text bör ingå som övning i gravering.



## 2.5 Slipning

Planslipning  
Rundslipning  
Verktygsslipning  
Tillämpningsövningar

Eleverna skall genom övningar skaffa sig ökad kännedom om val av slipskiva, slipmedel, uppspanning och uppriktning. Övningarna bör omfatta tillämpningar på detaljer ingående i finmekaniska apparater och instrument. Det är angeläget att eleverna uppnår god färdighet i slipning av cylindriska enskärsfräsar för gravering. Övningarna bör omfatta de vanligast förekommande formerna.

## 2.6 Bänkarbete

### 2.6.1 Borrning och brotschning

Borrning av hål för:  
gängning  
styrelement  
lager  
axlar

Varje elev bör ha kännedom om val av borrdimensionering för brotschning och gängning samt krav på passning för styrelement, lager och axlar.

Brotschning av hål för:  
styrelement  
lager  
axlar

Borrning och brotschning av hål med toleransangivet inbördes avstånd.  
Tillämpningsövningar

### 2.6.2 Sågning i bandsåg

Sågning efter rits  
Tillämpningsövningar

I övningarna bör ingå sågning av kurvor på detaljer till apparatbygge.

Diskutera med eleverna val av bandsågblad beträffande tandning och bredd samt pålägg för arbetsmän vid olika arbetsoperationer.

Öva sammanfogning av bandsågblad.

### 2.6.3 Filning

Tillämpningsövningar

Övningarna skall ge eleverna ökad färdighet i filning.

#### 2.6.4 Polering

Hand- och maskinpolering med:  
slipduk  
slippasta  
brynen  
diamantfil  
diamantpasta

Huvudvikten bör läggas på filningsoperationer för inpassing och justering av finmekaniska precisionsdetaljer.

Övningarna skall ge eleverna färdighet i polering av ytor förbearbetade genom svarvning, fräsning, filning och slipning.

Det är angeläget att eleverna får kunskap om de stora krav på renlighet och ordning, som fordras vid polering för att uppnå ett tillfredsställande arbetsresultat.

#### 2.6.5 Lödning

Mjuklödning  
Hårdlödning  
Tillämpningsövningar

Undervisningen skall leda fram till ökad kunskap om lödtråstningens skötsel, val av lod och flussmedel, fogtyper och deras hållfasthet, förbehandling och rengöring samt orientering om skyddsgaser vid lödning.

Förutom övningar i att löda med lödkolv skall övningarna även ge eleverna färdighet i mjuk- och hårdlödning med öppen låga och i ugn, av stål, koppar och kopparlegeringar, specialmetaller, aluminium och aluminiumlegeringar i samband med tillverkning av finmekaniska detaljer och enklare verktyg.

Sörj för god luftväxling.

#### 2.6.6 Gjutning och limning

Gjutning med konsthartser  
Limning med en- och tvåkomponentslim

Övningarna skall ge eleverna färdighet i gjutning och limning. Informera eleverna om de krav som ställs beträffande hållfasthet, lokalisering och släppning.

Innehåll	Kommentarer
2.6.7 Montering	
Montering av: jiggar fixturer kuggväxlar kopplingar lager apparater	Monteringsuppgifternas svårighetsgrad skall vara sådan att elevernas kunskaper i arbetsmetodiken vid montering och sammanfogning av enskilda element fördjupas.
Tillämpningsövningar	Övningarna bör omfatta montering av enklare hjälpverktyg för finmekanisk tillverkning, såsom jiggar och fixturer för lödnings-, monterings- och justeringsarbeten samt montering och funktionsprovning av instrument och provapparater.
2.6.8 Värmebehandling	
Glödgning och normalisering Härdning Seghärdning Sätthärdning Anlöpning	Övningarna skall ge eleverna ökad kunskap i värmebehandling.  I övningarna bör ingå härdning av olegerat och legerat verktygsstål med värmning i muffelugn, orientering om etapphärdning med anvisning ur TTT-diagram, anlöpning i konvektionsugn, hårdhetsprov enligt Brinell och Rockwell, volymförändringar, spänningar och spänningsfel i samband med materialval och arbetsmetoder.  Övningar i uppvärmning med hjälp av öppen låga bör också ske.
2.7 Mätning och kontroll	
Mätton	På grundval av de insikter eleverna fått i tidigare utbildning skall de nu vidga sin kunskap om mätmetoder för ut- och invändig mätning.
Mättonstoleranser	Eftersom det finns ett flertal användbara kontrollmetoder vid t ex längdmätning, vinkelmätning, form- och ytmätning samt hållfasthets-
Toleranser och passningar	
Ytjämnhet	

Innehåll	Kommentarer
Allmänna mätregler	och hårdhetsmätning, bör en allmän diskussion och orientering om dessa genomföras.
Kontrollens ändamål	
Kontrollmetoder	Orientera om de mätmaskiner, mätmikroskop och profilprojektorer som används inom yrket.
Kontrollavdelnings organisation	En allmän orientering om en kontrollavdelnings organisation, om hur övervakning sker och om hur samarbetet med konstruktions- och tillverkningsavdelningar kan vara ordnat, är lämplig för att öka förståelsen för det intima samarbete som dessa avdelningar måste upprätthålla. Besök på företags mättrum rekommenderas.
Profilprojektor	
Koordinatmätmaskin	
Mekaniska mättdom och mätinstrument: Enkla längdmättdon Måttsatser och passbitar med tillbehör Enkla mallar och kontrolltdon Mät- och kontrolltdon för rundpassningsdetaljer Mätur och längdindikatorer Vinkelmattdon Gängmattdon Kugghjulsmättdon Ytindikatorer Elektriska och pneumatiska mättdon	Orientera eleverna om mekaniska mättdom och mätinstrument, om deras funktion och verkningsätt, kontroll, reparation och justering.
2.8 Ritningsläsning	
Ritningsregler	Genom läsning av mer komplicerade ritningar skall eleverna fördjupa sina kunskaper i och sin kännedom om ritteknik och ritningar, symboler, standardisering och förenklat ritsätt.
Standardisering	
Förenklat ritsätt	
Särskilda markeringar	Övningar i tolkning av sprängskisser och sammanställningsritningar.
Måttuppgifter och allmänna symboler	Låt eleverna själva göra ritningar enligt svensk standard.
Kopplingsscheman för elektriska, pneumatiska och hydrauliska kretsar.	

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.

I övrigt tillämpas ritnings- och schemaläsning inom resp delmoment i arbetsteknik.

## RIKTTIDER

3	Styr- och reglerteknik	280 lektioner
3.1	Pneumatik	
3.2	Hydraulik	
3.3	Passiva komponenter	
3.4	Aktiva komponenter	
3.5	Digitalteknik	
3.6	Elektriska mätinstrument	
3.7	Ellära	

Innehåll	Kommentarer
3 Styr- och reglerteknik	
Eleven skall genom sina studier skaffa sig kunskap om vätskors och gasers fysikaliska egenskaper samt som laborationer utföra uppkopplingar av pneumatiska, hydrauliska och elektriska (svagström) kretsar, få använda och studera ritningar och schema för elektriska, pneumatiska och hydrauliska kretsar, orientera sig om installationsbestämmelser, starkströmsföreskrifter och normer inom starkströmsområdet samt erinras om de olycksfallsrisker som föreligger vid arbete med elström, pneumatiska och hydrauliska anläggningar.	Eleverna skall orienteras om olika reglerkomponenter och om några olika typer av reglerkretsar.  Ge en orientering om komponenter som ingår i servosystem.  Orientera eleverna om styrning i öppna och slutna system, om utrustningar och systemlösningar.
3.1 Pneumatik	
Pneumatiska principer  Pneumatiska symboler SMS Schemaläsning Komponenter Montering Skötselföreskrifter Lågtryckspneumatik (fluidistorer)	Eleverna skall genom uppkopplingsövningar vidga sina kunskaper i att utföra montering och uppkoppling av tryckluftskomponenter för styrsystem.  Diskutera med eleverna olika slag av smörj- och dämpanordningar samt

Innehåll	Kommentarer
	skötsel föreskrifter för pneumatiska anläggningar.
Tryckluftsfaran	Framhåll riskerna med lösa slangar och med tryckluft mot kroppsdelar.
3.2 Hydraulik	
Grundläggande hydrauliska principer	Orientera eleverna om hydrauliska komponenter, ledningar, kopplingar (ventiler, cylindrar, pumpar, tankar och hydraulmotorer).
Hydrauliska symboler och schemaläsning	
Hydraulvätskor	Informera eleverna om hydraulvätskor symboler, principer för uppkoppling och montering av hydraulsystem samt skötsel av hydraulanläggningar.
Skötsel föreskrifter	
3.3 Passiva komponenter	
Monteringsmateriel	Undervisningen skall leda fram till att eleverna lär sig identifiera i elektroniska kretsar ingående komponenter samt deras egenskaper med avseende på material och utförande. Varje elev måste vara väl förtrogen med färgkoden för resistorer och kondensatorer. Eleverna bör uppmärksammas på att det är viktigt att eventuellt utbytta komponenter ersätts med likvärdiga. Schemasymboler.
Kodningar och förbindningar	
Kontaktdon	
Säkringar	
Indikeringslampor	
Elomkopplare	
Resistorer	
Kondensatorer	
3.4 Aktiva komponenter	
Egenskaper och funktion hos halvledarkomponenter	Orienterande halvledarteori behandlas i anslutning till undervisningen om halvledarkomponenters konstruktion och uppbyggnad.
3.5 Digitalteknik	
Talsystem	
Logisk algebra	
Grindar	
NAND- och NOR-logik	
Exempel på grindnät	
Vippor, register och räknare	

### 3.6 Elektriska mätinstrument

Symboler för mätning med elektriska mätinstrument

Mätinstrumenten i elektriska scheman.

Eleverna bör äga kännedom om mätsystem, instrumentens benämning, konstruktion och användningsområde. Informera eleverna om mätfel som kan förekomma vid instrumentfel samt låt eleverna utföra mätning av ström, spänning, effekt och resistans.

Användning av multimeter sker genom mätning av spänning, ström och resistans.

Oscilloskopets användning, genom definiering av sinusformad växelspanning, bestämning av topp - till toppvärde och beräkning av effektivvärdet. Det framräknade effektivvärdet jämförs med mätvärdet från multimeter. Mätning av tid och frekvens.

Tonfrekvensgenerator, inställning och frekvens, utspänning och uteffekt.

Ohmmeter, mätning av resistanser.

Övningarna med dessa instrument skall dels ge eleverna viss inblick i elektronisk mätteknik, dels ge underlag för enklare mätningar inom området elektronikutrustningar.

### 3.7 Ellära

Ström

Spänning

Resistans

Effekt

Schemaläsning

Beteckningar och grafiska symboler

Genom laborativ uppläggning av undervisningen i de elementära avsnitten skall eleverna skaffa sig grundläggande kunskaper i ellära. Diskutera med eleverna effektbehov, energikällor och energiomvandling.



## RIKTTIDER

4	Instrument	20 lektioner
4.1	Finmekaniska konstruktionselement	
4.2	Optiska instrument	
4.3	Övriga instrument	

---

### Innehåll

### Kommentarer

---

#### 4 Instrument

Eleven skall genom sina studier

erhålla orientering om de vanligaste instrumenttyperna och finmekaniska konstruktionselementen.

##### 4.1 Finmekaniska konstruktionselement

Fasta förband  
Friktionsförband  
Fjädrar  
Glidlager  
Spetslager  
Stenlager  
Styrningar  
Rullningslager  
Egglager  
Glid- och rullstyrningar  
Axlar  
Kopplingar  
Kugg- och skruvväxlar  
Friktionsanordningar

Diskutera användningsområden för olika mekaniska kraftöverföringar. Detta kan ske i samband med att enklare beräkningar genomförs för olika kraftöverföringar.

##### 4.2 Optiska instrument

Luppar  
Mikroskop  
Profilprojektor  
Kikare  
Fotometrar  
Spektroskop  
Optiska mätstativ  
Fotografiapparater

Orientera om de optiska instrumentens konstruktion och användningsområden. Diskutera olika typer av luppar och anpassning av förstoringegrad efter detaljens storlek och krav på precision.

Orientera om och i mån av tillgång demonstrera mikroskopets och profilprojektorns funktion och användning. Det är härvid särskilt viktigt

Innehåll	Kommentarer
	att eleven får information om möjligheter och metoder för kontroll av kuggformer samt kuggarnas funktion i ingrepp. (Se även delmoment 2.7.)
4.3 Övriga instrument	
4.3.1 Geodetiska instrument	
Lod	Orientera om funktion och konstruktion hos geodetiska instrument.
Vattenpass	
Vinkelmättningsinstrument	
Avvägningsinstrument	
Teodolit	
Avståndsinstrument	
4.3.2 Meteorologiska instrument	
Temperaturmätare	Ett stort antal typer av instrument begagnas på olika företag och institutioner. Eleverna orienteras om funktion och konstruktion på ett lämpligt urval av dessa och om möjligheten för en instrumentmakare utan specialkunskaper att ge service och utföra reparationer på dessa.
Lufttrycksmätare	
Luftfuktighetsmätare	
Vindmättningsinstrument	
	Genom studiebesök på exempelvis en meteorologisk mätstation konkretiseras användandet av vissa instrument.
4.3.3 Varvtalsmätare	
Tachometer	I orientering om varvtalsmätare kan också laborationer utföras där tachometer respektive stroboskop ingår.
Stroboskop	
Frekvensmeter	
4.3.4 Tryckmätdon	
Öppen vätskemanometer	
Membranmanometer	
Rörfjädermanometer	
Vaccumeter	

**4.3.5 Övrigt**

Loggar  
Lod (hand- och eko)  
Gyroskop  
Kompasser  
Hastighetsmätare  
Pitotrör  
Venturirör  
Höjdmätare  
Girindikator  
Kursgyro  
Vätskemätare



## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-16 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt tillägg till normalutrustningslista av 1972-12-04 avseende ämnet

### VERKSTADSTEKNIK

enligt tim- och kursplaner kungjorda i Läroplaner 1986:00 för påbyggnadsutbildningen

### KURS I FINMEKANIK (Ve 20)

SÖ fastställde 1986-04-01 ovannämnda tim- och kursplaner, vilka fr o m läsåret 1986/87 ersätter tidigare tim- och kursplaner S 3 72:12. Detta föranleder följande komplettering av normalutrustningslistan:

Utbildningsplats/utrustning	Antal	Anm/exempel
<b>FRÄSNING</b>		
Fräsmaskin med kurvlinjestyrning	1	
<b>TRYCKLUFTVERKTYG</b>		
Handslipmaskin	1	
Handborrmaskin	2	
Roterande filar, snabbstål och hårdmetall samt slipstift, satser	3	
<b>MÄTDON</b>		
Verkstadslupp, förstoring 5.5	1	
Mikrometer 0-25 mm	2	
Mikrometer för gängmätning m tillbehör	1	
Mikrometerhållare	1	
Optiskt planglas	1	
Härdade V-block, par	1	
Höjdmått och ritsinstrument	1	
Mikrometer, digital, 0-75 mm	1	
Kuggviddsmikrometer 0-25 mm	1	
Mätprojektor PJ-250H med tillbehör	1	

Utbildningsplats/utrustning	Antal	Anm/exempel
Mikrometer, invändig 3-6 mm	1	
Hålindikator, 10-18 mm	1	
Hålindikatorsats, 18-150 mm	1	
Vippindikator	3	
Måttsats, kontroll	1	
Planskiva, diabas	1	
Kontrollvinkel	1	
Sinuslinjal	1	
Mätur	2	
<b>ELEKTRISKA INSTRUMENT</b>		
Oscilloskop	1	
Probsats	3	
Komponentsats	1	
Funktionsgenerator	1	
Räknare	1	
Digital multimeter	1	
Fulltransformator	1	
Analog multimeter inkl gummimuffar	4	
Växelströmstransformator	1	
Dekadresistans	1	
Ohmmeter	1	
Dator med tillbehör		Bör vara anpassningsbar till skolans övriga utrustning och avdelningens NC-utrustning.
<b>PNEUMATIK</b>		
Övningsobjekt för momenten 1.5, 2.7 och 3.1		Ex utrustning för montering av hanteringsrobot inkl styrutrustning.
<b>DIGITAL MÄTUTRUSTNING</b>		
Digital mätutrustning för svarv (2 axlar)	2	Inkl montering.
Dito för fräsmaskin	1	



## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-04-15 med stöd av skolförordningen 8 kap. 1§ fastställt del av läroplan för gymnasieskolan att gälla från och med 1986-07-01 och avseende påbyggnadsutbildningen

### KURS I DATA/ELEKTRONIK

Nordisk yrkesklassificering	003,25
Studievägs- och ansökningskod	T212
Kurslängd	2 terminer
Klasstorlek högst	30 elever

Behörighetskrav: Slutförd fyraårig utbildning på gymnasieskolans fyraåriga tekniska linje, elteknisk gren, eller motsvarande utbildning.

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av SÖ.

### T I M P L A N

Ämne	Antal veckotimmar
Datalogi	7-11
Datateknik	7-11
Telekommunikation	2-5
Mätteknik	2-5
Systemteknik	4-12
Summa	30

För delning av klass vid lägst 17 elever får användas högst 12 veckotimmar.

## **K U R S P L A N E R**

### **DATALOGI**

#### **Huvudmoment**

Beräkningsmetoder

Programmeringsteknik

Datateknikens grunder

Lagringsstrukturer

Systemprogramvara

Operativsystem

Realtidssystem

Människa-maskin kommunikation

CAE, CAD, CAM

### **DATATEKNIK**

#### **Huvudmoment**

Mikroprocessorns uppbyggnad och funktion

Programmering i maskinorienterat språk

Minnen

In- och utmatningsteknik

Smådatarsystem

Speciella processorer

### **TELEKOMMUNIKATION**

#### **Huvudmoment**

Signal- och filterteori

Informationsteori

Överföring av binär information

Datanät

### **MÄTTEKNIK**

#### **Huvudmoment**

Mätteknik

Styrteknik

Reglerteknik

### **SYSTEMTEKNIK**

#### **Huvudmoment**

Projektteknik

Projektarbete

Anmärkning:

Engelska utgör ett stödmoment i ett eller flera ämnen.



## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-04-15 med stöd av skolförordningen 8 kap. 1§ fastställt del av läroplan för gymnasieskolan att gälla från och med 1986-07-01 och avseende påbyggnadsutbildningen

### KURS I MASKINTEKNIK

Nordisk yrkesklassificering	004
Studievägs- och ansökningskod	T211
Kurslängd	2 terminer
Klasstorlek högst	30 elever

Behörighetskrav: Slutförd fyraårig utbildning på gymnasieskolans fyraåriga tekniska linje, maskinteknisk gren, eller motsvarande utbildning.

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna anvisningar för skolans verksamhet utfärdade av SÖ.

### T I M P L A N

Ämne	Antal veckotimmar
Konstruktion	7-11
Produktion	4-11
CAD/CAM	5-10
Specialarbete	4-12
Summa	30

För delning av klass vid lägst 17 elever får användas högst 12 veckotimmar.



## **K U R S P L A N E R**

### **KONSTRUKTION**

#### **Huvudmoment**

Beräkningsmetoder  
Hållfasthetslära  
Finita elementmetoden

### **PRODUKTION**

#### **Huvudmoment**

Hydraulik  
Material- och produktionsstyrning  
Kvalitetsstyrning  
Materialkunskap

### **CAD/CAM**

#### **Huvudmoment**

CAD-systemets uppbyggnad och funktion  
2-dimensionell ritning  
3-dimensionell ritning med modellanalys  
Symbolbibliotek  
Parameterkonstruktion  
Processberedning  
Operationsberedning  
Geometriberäkning  
Numerisk styrning  
Robotteknik  
Flexibla tillverkningsystem

#### **Anmärkning:**

Engelska utgör ett stödmoment i ett eller flera ämnen.



# Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-10 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt ändringar till normalutrustningslistor av 1978-09-01 för åk 1 och 1981-02-02 för åk 2 (Dnr S 78:1924) avseende ämnet

### **EL- OCH REGLERTEKNIK,**

### **TVÅÅRIG DRIFT- OCH UNDERHÅLLSTEKNISK LINJE, ÅK 1 och 2**

SÖ fastställde 1984-04-24 ett nytt servicematerial, nr 7b, för ämnet el- och regler teknik på tvåårig drift- och underhållsteknisk linje vilket ersatte tidigare gällande servicematerial nr 7 daterat 1981-06-26. SÖ beslutar därför följande tillägg och strykningar i ämnets utrustningslistor:

Följande utrustning tillkommer:

Digitalteknik: 4 st laborationssatser med spänningsaggregat (typ Esselte modullab eller motsvarande).

Pc-system: 1 st programmerbart styrsystem (typ education center 2262 eller motsvarande) för programmering, signalbehandling och tvåtråds signalöverföring till befintlig laborationsprocess.

Mikrodatorn: 1 st datorsystem (typ education center 2289 eller motsvarande) för övervakning, styrning och reglering av befintlig laborationsutrustning med industriella standardsignaler.

Följande utrustning utgår:

Utrustning för vattenkemi: 1 st CO<sub>2</sub>-mätare, 1 st O<sub>2</sub>-mätare, 1 st ledningsförmågemätare, 1 st pH-meter, 1 st relativ fuktmätare.

Utrustning i regler teknik: 1 st reglermodell uv 100

AV-utrustning: AV-paket om säkerhetsföreskrifterna kap V (SKF-steel).



## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-05-26 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt tillägg till normalutrustningslista av 1968-06-13 (Dnr 4694/67 U) avseende ämnen

### **REKLAMLÄRA, DEKORATION och BILD**

enligt tim- och kursplaner G3 84:6 för specialkursen

### **REKLAM OCH DEKORATION (DK13)**

### **KOMPLETTERANDE UTRUSTNING**

#### **Grafisk formgivning**

Reprokamera, vertikal, manuell, med tillbehör

Framkallningsmaskin till d:o

Ljusbord, montagebord, 2 st

Handvaxmaskin

Skrivmaskin med utbytbara typmagasin

Rubriksättningsmaskin med olika textskivor

Ställbara ritbräden med skärskiva, 16 st

#### **Foto och film**

Systemkamera med olika objektiv och tillbehör

Elektronblit

Kamera med inbyggd blit, 24x36

Polaroidkamera

Förstoringsapparat

Framkallningsbänk med tillbehör

Filmkamera, Super 8, direktljud

Filmprojektor med direktljud

Diaprojektorer för bildspel, 4 st

#### **Video**

Videokamera VHS med bärbar videobandspelare och mikrofon

#### **Screentryck**

Tvättbox för ramar med högtrycksspruta

Ventilationssug

Handtrycksbord med vacuum



## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-16 med stöd av skolförordningen 8 kap. 1§ fastställt tillägg till kommentarer till kursplaner för gymnasieskolan kungjorda i Lgy 70, supplementen 121 (åk 1) och 122 (åk 2, gren för verkstadssnickare), avseende ämnet

### **TRÄTEKNIK,**

#### **TVÅÅRIG TRÄTEKNISK LINJE, ÅK 1,**

**samt gren för**

#### **VERKSTADSSNICKARE, ÅK 2**

#### **Ändringar av "Åk 1 Gemensamt" (supplement 121)**

1 Delmoment 4.9 i översikten s 26 och rubriken s 30 skall lyda "Fräsning i fräsmaskin samt i NC-styrd överfräsmaskin"

2 Uppräkningen under 4.9 s 30 utökas med:

NC-teknikens grunder

NC-maskiner och deras styrning, definitioner och begreppsförklaringar, användning av NC-maskiner

Arbetsgång vid programmering och bearbetning: Arbetsberedning, verktygsval, skärdata, inkörning av program, kompenseringar.

Anmärkning: Av den s 26 angivna rikttiden för moment 4.9 bör 30 lektioner utgöra rikttiden för nytillkommet innehåll.

#### **Ändringar av "Åk 2 Gren för verkstadssnickare" (supplement 122)**

1 Delmoment 4.21 i översikten s 18 och rubriken s 9 skall lyda: "Fräsning i överfräsmaskin och i NC-styrd överfräsmaskin"

2 Uppräkningen under 4.9, s 19, utökas med:

Programspråk ISO: Kodbokstävernans betydelse, numerisk information, absolut och inkremental programmering, linjära och cirkulära verktygsrörelser.

Programmering: De använda maskinernas dataformat, programmering av enkla bearbetningsexempel, utskrift av programmen för senare inmatning till maskinerna.

Tillämpningsövningar med arbetsberedning och programmering.

Maskinriggning, inkörning, justering av NC-program, bearbetning.

Anmärkning: Av den s 18 angivna rikttiden för delmoment 4 "maskinarbete" bör 70 lektioner utgöra rikttiden för nytillkommet innehåll.



# Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-16 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt tillägg till normalutrustningslista av 1980-06-12 (Dnr S 80:1230) avseende ämnet

**TRÄTEKNIK ÅK1 samt**

**TRÄTEKNIK ÅK 2, gren för VERKSTADSSNICKARE**

SÖ har fastställt ändringar i kommentarer till kursplan för verkstadsteknisk linje åk 1 och gren för verkstadssnickare i åk 2, kungjorda i Läroplaner 1986:24 av den innebörden att nya moment tillförs utbildningen. SÖ beslutar nu tillägg till normalutrustningslistan:

En komplett utrustning tillkommer per gymnasieskola med inrättad träteknisk linje:

Numeriskt styrd överfräsmaskin med verktyg och övriga tillbehör  
Programmeringsstation.

Skrivare.

Plotter.

Stans/remsläsare.



# Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-16 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt tillägg till normalutrustningslista av 1980-06-12 (Dnr S 80:1230) avseende ämnet

**VERKSTADSTEKNIK**  
**VERKSTADSTEKNISK LINJE,**  
**gren för**  
**PLÅT- OCH SVETSMEKANIKER**

SÖ fastställde 1984-06-01 kommentarer till kursplanen för verkstadsteknisk linje, gren för plåt- och svetsmekaniker, publicerade i Lgy 70, supplement 117. B1 a ingår här ett nytt delmoment, "9 Numerisk styrning". Detta föranleder följande komplettering av normalutrustningslistan:

Numeriskt styrd plåtbearbetningsmaskin med tillbehör, 1 st.

## Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-07-01 med stöd av skolförordningen 8 kap. 1§ fastställt likalydande tillägg till kommentarer till kursplaner för gymnasieskolan kungjorda i Lgy, supplementen 117 och 120, och avseende ämnet

### **VERKSTADSTEKNIK,**

### **TVÅÅRIG VERKSTADSTEKNISK LINJE, ÅK 2,**

### **grenar för**

### **PLÅT- OCH SVETSMEKANIKER samt VERKSTADSMEKANIKER**

1 Under delmoment "1 Gemensamt stoff" (sidan 13 i båda supplementen) tillkommer som 1.8 (supplement 117) respektive 1.6 (supplement 120):

Datorer och datoranvändning

2 Den likalydande texten på sidorna 13 under "1 Gemensamt stoff" får följande innehåll (tillägget markerat med vertikalt streck):

#### **1 Gemensamt stoff**

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande kunskap om produkttillverkning och arbetsberedning samt

skaffa sig vidgad kunskap om grunderna för val av metod, verktyg och maskiner

skaffa sig grundläggande kunskaper om användandet av dator som hjälpmedel vid arbetsberedning, planering och uppföljning av produktion.

3 Följande text ersätter 1.8 i supplement 117 sidan 15 respektive ingår som 1.6 i supplement 120 sidan 14:

#### **Datorer och datoranvändning**

Mikrodatorers och programmerbara styrsystems användning och programmering.

Maskin- och programvara i ADB-system  
Datorns användning som separat programmeringsstation.

Eleverna skall lära sig att självständigt, med stöd av programmeringshandlingar, kunna utforma NC-program till skolans NC-utrustning. Eleverna skall även lära sig att självständigt genomföra operationsberedning på enkla mekaniska detaljer.



# Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-05-26 med stöd av regeringens beslut 1981-06-25 fastställt tillägg till normalutrustningslistor av 1980-06-12 (Dnr S80:1230) avseende ämnet

**VERKSTADSTEKNIK,  
VERKSTADSTEKNISK LINJE ÅK 2,  
grenarna för  
PLÅT- OCH SVETSMEKANIKER samt VERKSTADSMEKANIKER**

Följande utrustning tillkommer:

En komplett datorutrustning för första inrättade klassen och där-  
efter en utrustning för var tredje inrättad klass.





# Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-16 fastställt tillägg till utrustning vid övergång från äldre kursplan (S3 74:16) till ny (G2 85:4) inom påbyggnadsutbildningen

### LEGITIMATIONSKURS FÖR OPTIKER

Nya tim- och kursplaner med kommentarer fastställdes 1985-10-08 att gälla från och med 1986-07-01 och ersätter 1987-07-01 de tidigare. Vid övergången tillkommer:

Utbildningsplats/ utrustning	Antal
Elektronisk phoropter visutron	1
Projektor selectron med manöverpanel	1
Refraktometer reditron	1
Projektionsvertometer med digital visning samt skrivare	1
Interface för sammankoppling av visutron - reditron vertometer	1
Instrument för tryckmätning	1
Instrument för synfältsundersökning	1



### Läroplan för gymnasieskolan

SÖ har 1986-06-16 med stöd av skolförordningen 8 kap. 1§ fastställt ändring i föreskrifter till timplanen (G4 83:8) för påbyggnadsutbildningen

#### **KURS I NC-TEKNIK (Ve 215)**

SÖ:s beslut gäller för kurser som påbörjas efter 1986-07-01 och innebär att följande föreskrift tillkommer:

Undervisningen i arbetsteknik bedrivs som inbyggd utbildning.



# Läroplan för gymnasieskolan

Lgy<sup>70</sup>

*Ansvarig utgivare:* Organisationsdirektören Bengt Karlin,  
Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm

*Redaktör:* Martin Johansson

*Redaktionens adress:* Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm

*Telefon:* 08-783 26 25 (redaktören direkt; SÖ:s vx 783 20 00)

*Prenumerationspris:* 300 kr för 1986 (exklusive moms). Prenumerationen omfattar 500 sidor fördelade på ett antal häften.

*Separatexemplar till särskilt pris:* Liber, Kundtjänst Utbildningsförlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 60

*Prenumeration:* Liber, Prenumeration Utbildningsförlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 10

*Utges av Liber Utbildningsförlaget*

*Liber Tryck AB Stockholm 1986 631374*

ISSN 0283-491X