

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Tvåårig fordonsteknisk linje

Åk1 Gemensamt

II Supplement 110

Föreliggande supplement ersätter sidorna 7–51 i supplementet
2-årig Fordonsteknisk linje som utkom 1970.

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

Läroplan
519

REF Läroplaner
Ex 3

Pedagogiska biblioteket



GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK ✓



14000

000238723



Lgyl

Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN

LiberUtbildningsförlaget Stockholm

Supplement 110

Fastställt 1984-06-01

Dnr 5040-84:1222

Tvåårig fordonsteknisk linje
Åk 1 Gemensamt

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildning
162 89 STOCKHOLM

FÖRORD

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

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

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

Föreliggande supplement ersätter sidorna 7–51 i supplementet 2-årig Fordonsteknisk linje som utkom 1970.

SÖ avser att efterhand revidera och komplettera supplementen med hänsyn till erfarenheterna vid läroplanens tillämpning. Det är därför angeläget att sådana erfarenheter på lämpligt sätt meddelas SÖ.

Stockholm i september 1984

Skolöverstyrelsen

INNEHÅLL

INNEHÅLL

TIMPLAN 6

MÅL 8

HUVUDMOMENT 8

Svenska 8

Arbetslivsorientering 8

Idrott 9

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 11

Delmoment 11

1. Allmänna grunder 16
2. Motorer 22
3. Elektriska system och instrument 26
4. Kraftöverföring 29
5. Bromsar 34
6. Framvagn och styrinrättning 37
7. Fjädring och hjul 40
8. Karosseri och plåtarbeten 42
9. Hydraulik och pneumatik 44
10. Bänkarbeten 46
11. Maskinarbeten 49
12. Svetsning 51

Tvåårig fordonsteknisk linje (Fo)

Ämne	Antal veckotimmar			
	Årskurs 1	Årskurs 2		
		Gren Bm, Mm, Rs	Gren Fm	Gren Ts
Svenska	4	3	3	3
Arbetslivsorientering	1	1	1	1
Fordonsteknik ¹⁾	30-27	32	32	32
Idrott	2	2	2	2
Timme till förfogande	1	-	-	-
Engelska B- eller C-språk Religionskunskap Psykologi Samhällskunskap Konsumentkunskap Matematik Bild eller musik	2)	≤ 3	-	-
Summa	38	38	38	38

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

Bm = bilmekaniker
Mm = maskinmekaniker (skogs-, lantbruks-, anläggningsmaskiner etc)
Rs = reservdelspersonal
Fm = flygmekaniker
Ts = transporttekniker

Arbetsteknik	23-20	30-27	23-20	
Fackteori	7	5	12	-

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


Undervisningen i arbetsteknik för reservdelspersonal i årskurs 2 bedrivs som inbyggd utbildning.

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


På gren för transporttekniker medges i ämnet fordonsteknik delning av klass i grupper under 32 veckotimmar. Under termin 4 bedrivs undervisningen i fordonsteknik som inbyggd utbildning under 12 veckotimmar.

Fordonsteknisk linje


Gemensamt	Gren för bilmekaniker
	Gren för maskinmekaniker
	Gren för reservdelspersonal
	Gren för flygmekaniker
	Gren för transportteknik




Termin 1



Termin 2



Termin 3



Termin 4

Fordonsteknik

FORDONSTEKNISK LINJE

- MÅL** Eleven skall genom undervisningen i fordonsteknik
- skaffa sig kunskaper om fordons och maskiners konstruktion, funktion och verkningssätt,
 - skaffa sig grundläggande färdighet i att utföra servicearbeten,
 - utveckla förmågan att inhämta informationer genom anvisningar, instruktioner, tabellmaterial o dyl,
 - förvärva insikt om vad som enligt lag och föreskrifter i övrigt krävs i fråga om funktionsdugligheten beträffande fordon, arbetsmaskiner, flygmateriel,
 - 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**
- Material, maskinelement, verktyg och apparater, hållfasthets- och konstruktionsbegrepp, mekanik.
 - Service- och reparationsteknik.
 - Drivaggregat. Regler- och manöversystem. Belysnings- och signalanordningar. Karosseri och motsvarande.
 - Besiktning, analys och diagnostisering.
 - Arbetsplatsens miljöfrågor.

Svenska

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

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

Detta innebär

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

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

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

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

- HUVUDMOMENT
- Muntlig och skriftlig framställning
 - Språkets bruk och byggnad
 - Litteraturstudium

Arbetslivsorientering

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

arbetsförmedlingens uppgifter och hur man söker anställning samt

olika anställningsformer.

HUVUDMOMENT

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

Idrott

MÅL Eleven skall genom undervisningen i idrott

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

inhämta kunskap om och färdighet i arbetsteknik,

förvärva förståelse och intresse för fysisk aktivitet samt

uppöva samarbetsvilja och organisationsförmåga.

HUVUDMOMENT

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

KOMMENTARER TILL KURSPLAN

FORDONSTEKNIK, årskurs 1

DELMOMENT	Rikttider
1 Allmänna grunder	80
2 Motorer	190
3 Elektriska system och instrument	110
4 Kraftöverföring	180
5 Bromsar	60
6 Framvagn och styrinrättning	40
7 Fjädring och hjul	15
8 Karosseri och plåtarbeten	45
9 Hydraulik och pneumatik	90
10 Bänkarbeten	70
11 Maskinarbeten	90
12 Svetsning	110

Innehållet i ämnet har strukturerats så att årskurs 1 utgör första etappen i en tvåårig grundläggande utbildning.

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

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för ämnet enligt timplanen beräknat enligt det lägre veckotimtalet (-27). Vid planering måste tidsbortfall för helger, lov dagar o d beaktas.

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

Då klassen är sammansatt av elever från två årskurser samt vid inbyggd utbildning och då det i övrigt krävs för att erhålla ett optimalt utnyttjande av resurserna och en tillfredsställande undervisningssituation, kan ämnet delas i arbetsteknik och fackteori i högst det antal veckotimmar som framgår av timplanen.

Undervisningen får i den utsträckning som det bedöms lämpligt förläggas till arbetsställe utanför gymnasieskolan. I vissa sammanhang kan även studiebesök ge en betydelsefull inblick och bakgrund för undervisningen i ämnet. Hur stor omfattning dessa inslag bör få, beror bl a på i vilken utsträckning lämpliga studietillfällen kan erhållas. Om undervisningen anordnas som inbyggd utbildning minskar eller bortfaller helt behovet av nämnda inslag.

Delmomenten har grupperats och numrerats enligt det klassificeringssystem som används inom branschen. Syftet härmed är bl a att numrering och rubricering för instruktioner, katalogmateriel o d skall överensstämma med kursplanen samt att eleverna skall få kännedom om branschens klassificeringssystem.

För att så långt det är ändamålsenligt kunna erbjuda individuella inlärningsstillfällen, skall undervisningen organiseras och förplaneras med studieplatser.

Stoffet i ämnets delmoment har strukturerats så att studieplatser kan anordnas som ger eleverna möjlighet inhämta mot delmomenten svarande innehåll.

Studieplatserna byggs upp så att aktuella övningsobjekt - motor, växellåda, maskin etc - får bilda så att säga kärnan kring vilken övrig studiemateriel placeras.

Kring övningsobjekten kommer således de för demontering, montering, reparation och kontroll erforderliga verktygen och instrumenten att placeras, överskådligt och riktigt från rörelseekonomisk synpunkt. Inom bekvämt avstånd skall också finnas instruktioner om demontering och montering, felsöknings- och reparationsanvisningar, men även planscher av olika typer, som klargör objektens funktioner och olika detaljers benämning och placering. Eleverna skall också ha tillgång till lämpligt urval av läroböcker, diabilder, ljudband etc. Till studieobjekten skall också finnas utarbetat protokoll för mätningar och felsökning samt frågor och uppgifter för kontroll och i syfte att aktivera.

Upplagsvagn, pall, ställbar belysning samt en skriv- och läskiva hör också till för att studieplatsen skall vara fullt utrustad.

Antalet studieplatser skall stå i viss proportion till lektionsantalet inom delmomenten (se schematisk principillustration, fig 1).

För delmoment 5 krävs exempelvis en studieplats och för delmoment 2 fyra studieplatser för att ge samtliga elever i en klass om 16 elever tillfälle att genomföra beräknat antal lektioner.

Varje studieplats representerar en viss speciell del av kursinnehållet varför man vid exempelvis 8 elever i årskurs 1 inte kan minska antalet studieplatser med undantag för vissa verktyg.

Utbildningen genomförs så att varje elev i princip möter varje studieplats fyra gånger. Delmomenten delas därför i fyra steg (varv) enligt figur 2. Härigenom erhålls en successiv stegring av svårighetsgraden, integration mellan delmomenten och repetitionseffekt. Även annan indelningsgrund kan väljas. Kraven på individuell anpassning kan t ex medföra att fjärde steget måste avkortas för vissa elever.

Undervisningen inleds med studieteknik - genomgång av informationsmateriel samt övriga läromedel vid några för ändamålet lämpliga studieplatser. Se avsnittet studieteknik delmoment 1.

När eleverna bedömts ha tillägnat sig så mycket kunskaper, att de kan börja studera individuellt, tilldelas de varsin plats och en uppgift, som kräver ca 5 lektioner. Undervisningen organiseras som ett lagarbete där man även samverkar i en grupp då så är lämpligt.

När uppgiften genomförts, byter eleverna studieplats och tilldelas nya uppgifter. Denna arbetsordning fortsätter till dess samtliga elever i klassen mött alla studieplatser i ett "första varv". Processen upprepas andra, tredje och fjärde steget. Eleverna föreläggs successivt större uppgifter. Ordningen blir således följande:

Första steget skall omfatta uppgifter som tar sikte på att lära de grundläggande reglerna för hjälpmedlens användning samt något om objektets uppgift och funktion. För detta syfte och för att skaffa motivation bör eleverna få göra ett mindre ingrepp i övningsobjektet.

Arbetsuppgifterna vid en och samma studieplats kan inte vara exakt lika för alla elever. Uppgifterna måste bli anpassas till de ökade färdigheter som eleverna successivt vinner från plats till plats samt till deras varierande förkunskaper.

Andra steget bör omfatta uppgifter som kräver ca 15 lektioner. Uppgifterna bör i första hand ta sikte på studier av funktion, material och konstruktion. För dessa studier görs betydande ingrepp i objekten men som regel bör inte hela objektet demonteras. Så bör t ex inte vevaxel och kolvar demonteras i detta läge, även om det exempelvis kan vara lämpligt att lossa ett lageröverfall för studier av lager och axeltapp.

Tredje steget bör omfatta uppgifter som kräver ca 20 lektioner. Uppgifterna bör nu utökas och omfatta studier av detaljfunktioner och toleranser samt mätövningar och injusteringar enligt givna anvisningar. Övningsobjekten isärtages helt under detta varv samt ihopsätts och funktionskontrolleras.

Fjärde steget bör omfatta uppgifter som kräver ca 5 lektioner och bör inriktas på fingerade reparationsingrepp, byte av avgasventiler, kolvar, synkroniseringsanordningar, axeltätningar eller dylika uppgifter. Härvid bör eleverna få jämföra sin tid med den tid som den vane mekanikern utnyttjar för motsvarande arbete. Eleven skall även få till uppgift att göra vissa felsökningar, ställa diagnos och avhjälpa fel.

Erforderlig tid för de olika studieplatserna varierar helt naturligt med övningsobjektens olikhet och elevernas förmåga. Skall ett gott resultat uppnås måste tiderna i möjligaste utsträckning anpassas till nämnda faktorer. Kravet på individuell anpassning kan t ex medföra att fjärde varvet slopas för vissa studieplatser. För att utöka möjligheterna till individuell anpassning kan några reservstudieplatser arrangeras. Sådana platser kan dessutom ge vissa elever möjlighet till utökat studieprogram.

Det måste faramhållas att lektionsantalet som angivits för de olika stegen är genomsnittligt och måste anpassas till de rikt-tider som är angivna för delmomenten.

Planering och arbetsberedning måste ingå som en integrerad del i alla moment. Planeringen av skolarbetet, och hur resurserna inom skolinstitutionen lämpligen utnyttjas kan utgöra underlag för ett gemensamt arbete i klassen.

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

Undervisningsmaterielen måste hållas ren och snygg och i gott skick, detta både med hänsyn till säkerhet, kostnader och utbildningsresultat. Vid reparation av övningsobjekt och övrig materiel bör originalutförandet om möjligt bibehållas.

För planläggning och uppföljning bör genomförda arbetsuppgifter och utnyttjad tid noteras i någon form av uppföljningsschema eller arbetskort.

För att eleverna skall få uppleva de roller i lagarbete som de senare kommer att delta i bör de i tur och ordning tilldelas "skyddsombudsuppgifter", delansvar för verktyg, förråd, städning etc.

Uppgifterna måste naturligtvis tilldelas med urskillning och övervakas. Frågan om solidaritet och jämställdhet måste särskilt beaktas.

Eleverna skall informeras om datorernas användning. Informationen bör begränsas till de områden som eleverna kommer i kontakt med under utbildningstiden.

PRINCIPILLUSTRATION ÖVER DELMOMENT OCH STUDIEPLATSER

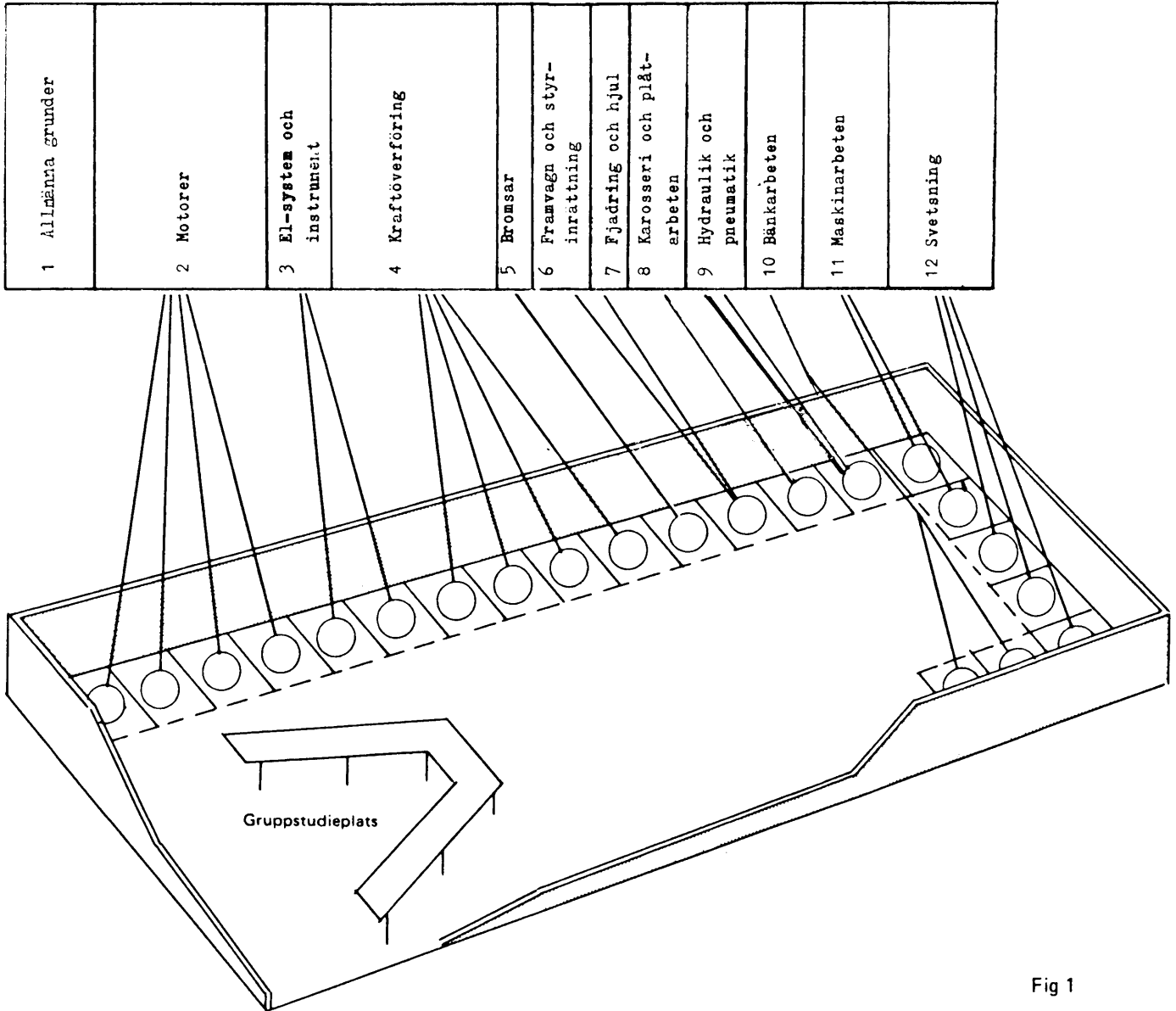
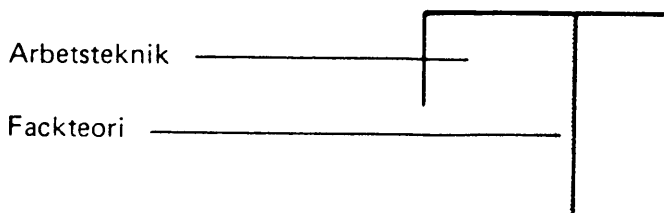


Fig 1



4:e steget
c 5 lektioner

3:e steget
c 20 lektioner

2:a steget
c 15 lektioner

1:a steget
c 5 lektioner

Fig 2

DELMOMENT	RIKTTIDER	
1	Allmänna grunder	
1.1	Introduktion	1
1.2	Studieteknik	1
1.3	Arbetsmetodik	8
1.4	Fordon och maskiner	15
1.5	Ritningar, skisser och scheman	10
1.6	Elementär mekanik	15
1.7	Maskinelement	15
1.8	Material	15

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

1 Allmänna grunder

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande färdighet i att inhämta informationer genom anvisningar, instruktioner, tabellmateriel o d,

inhämta kännedom om vissa grundläggande tekniska begrepp, som är av betydelse för förståelse av motsvarigheter och tillämpning inom fordonstekniken,

förvärva insikt om materials egenskaper och användningsområden för reparation, underhåll och drift,

förvärva insikt om arbetsförenkling och rörelseekonomi samt

orientera sig om motorismens tekniska och kvantitativa utveckling.

1.1 Introduktion

Utbildningen inom linjen
Skolan som arbetsplats
Personalen vid skolan
Lokaler och materiel för undervisningen
Utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel, ambulans samt övrig aktuell information i samband med att eleverna börjar sin utbildning

Orientera eleverna om vilka möjligheter utbildningen inom denna linje ger och om hur utbildningen i stort är upplagd samt vilka krav som ställs i olika avseenden.

Visa eleverna deras nya arbetsplats - skolan - och informera dem om hur den fungerar med tanke på personal, lokaler, arbetstider, administration, ordnings- och skyddsfrågor etc.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Informera om undervisningslokalerna, tvätt- och omklädningsrum etc. Eleverna bör även få en kort orientering om materiel, maskiner, mätapparatur, verktyg o d och om när och i vilket sammanhang de används. Gör klart för eleverna vilken materiel man inte får utnyttja förrän man har vissa grundkunskaper, detta med tanke på olycksfallsrisken och på de skador som kan uppkomma på materielen.

Introduktionen läggs upp som ett resonemang med eleverna där aktuella punkter belyses.

Flera av de punkter som upptagits inom detta avsnitt kräver givetvis behandling vid olika tillfällen och komplettering med lokal anknytning.

1.2 Studieteknik

Informationsmaterial som böcker, instruktioner, planscher, bild- och ljudprogram, dess omfattning, uppläggning och utnyttjande

Läs- och anteckningsteknik

Analys av text, bild- och ljudinformationer med utnyttjande av materielen vid studieplatserna samt analys av skrivna frågor och arbetsuppgifter.

En väsentlig uppgift i grundutbildningen måste vara att skapa goda och aktuella kunskaper, men i lika hög grad att ge beredskap för successiv förnyelse inom yrket, fortsatt utbildning och nya arbetsuppgifter.

Denna beredskap är inte tillgodosedd enbart med goda tekniska kunskaper och manuell färdighet utan måste i lika hög grad byggas upp genom att ge träning i och kunskap om hur man tillägnar sig kunskaper och färdigheter.

Systemet med studieplatser ger under förutsättning att eleverna redan från början får vägledning en god träning i det självständiga arbetssättets speciella teknik och därmed den beredskap som åsyftas.

Det är därför angeläget att i början av undervisningen ägna förhållandevis stor uppmärksamhet åt tekniken att läsa, anteckna, studera planschverk o d, men givetvis också åt att studera detaljer - dessas uppgift och samordnande verkan - system, maskiner, material o d.

Ägna i början av utbildningen mer tid åt att lära eleverna läsa och tolka informationsmateriel än åt att förmedla tekniska kunskaper.

1.3 Arbetsmetodik

Arbetsförenkling, metoder och hjälpmedel
Arbetsplatsen och lokalen
Arbetskravsanalyser samt metoder för
tidmätning och fastställande av arbets-
metoder och prestationslöner
Arbetsställningar och rörelseteknik
Förplanera, genomföra och avsluta arbete
Tillämpningar och studier i anslutning
till studieplatserna inom de olika del-
momenten

Läs textavsnitt i t ex en instruktion, diskutera gemensamt vilka åtgärder som skall vidtas, låt eleverna läsa och komma med förslag till åtgärd. Träna på samma sätt tolkning av planscher, bilder o d.

Sättet att organisera arbetet har stor betydelse för yrkesutövaren och måste ständigt uppmärksammas under utbildningen.

Tidsvinsten och säkerheten som härigenom uppnås kan också medföra besparing av utbildningstid.

Visa genom några exempel hur man genom att utnyttja nya metoder och hjälpmedel har kunnat förenkla arbetet och att man härigenom både kan öka lönsamheten, säkerheten och trivseln.

Gå igenom hur arbetet måste planeras efter visst system och hur arbetsplatsen organiseras.

Informera om MTM, Vk-data och motsvarande system.

Genomför några enkla övningar för att eleverna själva skall få konstatera vad rätt verktygsval och riktigt organiserad arbetsplats ger i tidsvinst och säkerhet.

Övningarna kan läggas upp så, att två elever får använda sig av mer respektive mindre goda verktyg och metoder för att parallellt lösa likadana arbetsuppgifter.

Låt eleverna sedan diskutera hur man skall åstadkomma ytterligare tidsvinster genom verktygsval, metodförändringar osv.

Eleverna måste få klart för sig att det bl a från olycksförebyggande synpunkt, är absolut nödvändigt att fatta och föra verktygen på rätt sätt.

1.4 Fordon och maskiner

Allmänt om motordrivna fordon, olika typer av bilar och bussar etc

Undervisningen inom detta avsnitt bör läggas upp så att första tiden ägnas åt genomgång av de vanligaste förekommande fordonstypernas konstruktion och byggnad.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Fordonskungörelsen (FK) allmänna bestämmelser om fordons beskaffenhet och utrustning

Syftet med denna genomgång är i första hand att ge eleverna kunskap om hur de aggregat, som förekommer vid studieplatserna, samordnade fungerar i ett fordon.

Indelning i fordonsklasser enligt FK

Genomgångarna syftar vidare till att ge orientering om olika fordonstyper, deras utveckling, byggnad och konstruktion, samt om allmänna krav på säkerhet, komfort, lastförmåga o d.

Fordonets konstruktion och byggnad, chassi och karosseri, aggregatens uppgift och placering

Fordonsutvecklingen

Arbetsmetodiken utvecklas i anslutning till aktuella uppgifter inom alla de olika delmomenten.

Transportbehovet

Trafiksäkerheten och föroreningsfrågorna

De olika aggregaten och systemen behandlas sedan mer ingående i fackteorin inom de olika delmomenten. Dessa mer ingående studier bör komma först då huvuddelen av eleverna haft en första kontakt med de olika studieplatserna.

Servicebehovet

Entreprenadmaskiner

Lantbruks- och skogsmaskiner

Motorcyklar

Marina motorer

Flygmaskiner

Svävare

Helikoptrar

Informera eleverna inom detta avsnitt om fordonsutvecklingen och servicebehovet. Peka på vilken nytta vi har av bilismen i vårt samhälle. Diskutera trafiksäkerheten och de föroreningsproblem som bilismen för med sig

Orientering om övriga aktuella och nya konstruktioner och system, såsom jetmotorer, wankelmotorn, stirlingmotorn.

1.5 Ritningar, skisser och scheman

System, standardisering och nomenklatur. Ritningsregler, vyer, snitt, förenklat ritsätt, textning och måttsättning

Information om och övningar i att informera sig med hjälp av planscher, skisser och scheman ingår under avsnittet studieteknik. Vissa delar av rittekniken kan därför samordnas med studietekniken.

Skissritning och perspektivlära
Princip-, system- och kopplingsscheman.

Eleverna skall ha kännedom om förekommande ritsystem och reglerna för vyer, snitt, förenklat ritsätt, textning, skissning och måttsättning.

Eleverna skall vidare övas att nå viss färdighet i att rita enkla kopplings- och principsscheman samt i att skissa enkla detaljer och system.

Övningarna utförs med blyerts.

1.6 Elementär mekanik

Storheter, enheter och begrepp

Rörelser och hastigheter: acceleration, retardation och rotation

Moment och jämvikt: hävstångsregeln, jämvikt, tyngdpunkt

Massa, tröghet och tyngd

Mekanisk energi: arbete, effekt, potentiell energi, rörelseenergi, energiomvandling och energilagen

Kroppars rörelse: tröghetskrafter, rörelseenergi

Spänning och deformation: dragning och tryck, skjuvning, böjning, vridning och knäckning

Vätskor och gaser i jämvikt och rörelse: vätsketryck, tryckkraft mot en yta, kommunicerande kärl, trycköverföring, hydraulik

Ljudsvängningar och vågor

1.7 Maskinelement

Skruv-, nit-, svets-, löd-, kil-, lim- samt krymp- och pressförband

Axlar, axeltappar och axelkopplingar

Lager, transmissioner

Kugghjul och kuggväxlar

Smörj- och tätninganordningar

Fjädrar och dämpare

Rörledningselement

Länksystem, kammar och excentrar

Maskinelement i fordonens hydrauliska system

Syftet med detta avsnitt är i första hand att aktualisera tidigare kunskaper.

Mekaniken skall i övrigt behandlas som en integrerad del i övriga delmoment, där den har anknytning och tillämpning.

Vissa rörelseproblem kan exempelvis studeras i samband med undervisningen om bromsar, kopplingar och remmar och då avse accelerations- och retardationsförlopp etc.

Eleverna skall göras uppmärksamma på betydelsen av att känna de mekaniska och tekniska termernas verkliga innebörd - arbete, effekt, kraft, tryck etc.

Försök genom diskussioner få eleverna att redovisa sina kunskaper. Låt dem också redovisa dessa kunskaper genom att skissa upp enkla maskiner, hävstänger, blocket etc.

För att öka förståelsen och befästa kunskaperna bör eleverna själva få konstruera några enkla diagram och scheman. Några räkneuppgifter med anknytning till innehållet bör också tas upp inom detta avsnitt.

Det är angeläget att stoffet i de olika avsnitten samordnas. Detta kan lämpligen ske så att undervisningen byggs upp kring några maskinelement, hämtade från ett fordon.

Utgå t ex från en styrspindel, en bromstrumma, en avgasventil och ett kronhjul.

Orientera kort om vilka hänsyn man har att ta vid val av material och konstruktion med tanke på utformning, hållfasthet, ytbehandling, bearbetning etc.

Efter hand kan ytterligare fordonsdetaljer, även verktyg, behandlas. Välj sådana objekt, som kan utnyttjas inom alla de aktuella avsnitten.

Syfte och innehåll

Kommentarer

1.8 Material

Materials egenskaper och meritvärden
 Korrosion, röta, ytbehandling och
 impregnering
 Kolstål, låg- och höglegerade stål
 Gjutstål, olegerade och legerade
 gjutjärn och aducergods
 Lättmetaller, tunga metaller, legeringar
 och lagermetaller
 Plaster, fibermaterial, trä och glas
 Smörjmedel och bränslen
 Färger och lacker

Påkänningar i form av dragning, tryck, skjuvning, vridning och böjning skall behandlas samtidigt som kraven på de olika maskinelementens hållfasthet behandlas.

Avsnittet bör inledas med en översikt över olika material och materialgrupper.

I samband därmed ges kort orientering om framställningsmetoder och exempel på användningsområden.

Det är väsentligt att eleverna får en god inblick i grunderna för val av material till olika konstruktioner. De måste få klart för sig hur man vid valet tvingas ta hänsyn till egenskaper som t ex hållfasthet, svetsbarhet, elektrisk ledningsförmåga, korrosionsmotstånd, vikt m m.

Informera eleverna om hur man ur normalblad, handböcker, kataloger, skaffar sig upplysningar om materials sammansättning, egenskaper, standardkvaliteter och manufakturformer.

Huvudvikten bör läggas vid det material som används för fordon, maskiner och verktyg.

DELMOMENT	RIKTTIDER
2 Motorer	
2.1 Hjälpmedlen vid studieplatsen	10
2.2 Motorkonstruktioner	110
2.3 Bränslesystem, förgasarmotorer	30
2.4 Bränslesystem, insprutningsmotorer	30
2.5 Säkerheten	10

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

2 Motorer	
-----------	--

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om motorers konstruktion och verkningssätt,

skaffa sig kunskap om verktyg, instrument och övrig utrustning, som kommer till användning vid arbetet med motorer,

skaffa sig grundläggande färdighet i analys- och reparationsteknik,

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning samt

orientera sig om hur man begränsar motorers, oljors och bränslens miljöförroende verkningar.

2.1 Hjälpmedlen vid studieplatsen	
-----------------------------------	--

Verktyg och instrument

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Avlastningsbord, belysning, avgasutsugning, el-, luftinstallation o d

Informationsmateriel som instruktion, böcker, säkerhetsanvisningar, planscher, bild-ljudprogram, frågor och skrivna arbetsuppgifter

För studierna anordnas fyra olika studieplatser, varav två skall representera olika aktuella motorkonstruktioner och två skall omfatta bränslesystem för ottomotorer respektive dieselmotorer.

Undervisningen vid studieplatserna bör inledas med en allmän genomgång av de hjälpmedel som står till förfogande. Beakta vid denna genomgång vad som sägs om studie- och arbetsmetodik under delmoment 1.

Syftet med denna information är i första hand att vägleda eleverna så långt, att de kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt eller i grupp.

Syfte och innehåll	Kommentarer
2.2 Motorkonstruktioner	
Fyrtakts- och tvåtaktsmotorns byggnad och arbetsprincip, cylinderarrangemang, block, lock, kolv, vevrörelse, ventilsystem	Samla vid de första genomgångarna hela elevgruppen, visa och demonstrera hjälpmedlen.
Motortekniska begrepp och termer	Orientera eleverna om vad som blir deras första uppgift vid studieplatsen.
Indikator- och sankeydiagram samt andra motortekniska diagram	Demonstrera sedan hur eleverna skall genomföra uppgiften. Demonstrationen får inte gå ut på att visa hur man t ex demonterar viss detalj, utan eleverna skall vägledas i hur de med hjälp av instruktionerna skaffar sig information om hur man demonterar, monterar, justerar etc.
Slagvolym, kompressionsvolym, cylindervolym, slaglängd, vevradie, vridmoment	
Kompressionsförhållande, kompressionstryck, arbetstryck, temperatur och förbränningshastighet	
Motoreffekt, värmeförluster och verkningsgrad	
Enkla beräkningar	
Isärtagning av motor	
Smörjsystemet	
Kylsystemet	
Tändsystemet	
Avgassystemet	
Rengöring och besiktning av delarna	
Studium av funktion, material etc	
Uppmätning och kontroll	
Ihopsättning av motor	
Montering av hjälpsystem och skyddsanordningar till komplett motor	
Provkörning och intrimning	
Punktingrepp	
	Tala om att ingen instruktion är så "självinstruerande" att den inte kräver koppling till annan materiel eller tidigare kunskaper. Visa också att man i hög grad måste "tänka själv" och ta egna initiativ.
	Använd gärna vid vägledning av eleverna förekommande instruktioner i studieteknik som ett komplement till vägledande diskussioner.
	Tilldela varje elev eller elevgrupp bestämda arbetsuppgifter. Bedöm därvid hur stor del av arbetsuppgiften som eleverna själva kan utföra.
	Exempel: läs avsnitten 4 t o m 26 i verkstadshandboken, demontera sedan enligt instruktionen t o m cylinderhuvud.
	Hjälp vid behov eleverna läsa och förstå verkstadshandböckernas koncentrerade tekniska information. Som regel bör de dock få göra egna försök först. Komplettera vid behov den skrivna instruktionen med muntlig anvisning och demonstration.
	Försök skapa en "inre aktivitet" genom att tilldela eleverna frågor och arbetsuppgifter, som kräver noggranna studier av objekten, verktygen, planscherna och litteraturen. Sök skapa förståelse för betydelsen av en enhetlig terminologi.
	Gör klart för varje elev att man måste ha fullständig kunskap om funktion och kon-

struktion för att kunna göra ett riktigt arbete, och att övningsarbetena i första hand är till för att ge denna kunskap.

Uppmärksamhet och noggrannhet främjar inlärningen.

Försök genom diskussioner få eleverna intresserade av vad som ligger bakom termer och begrepp.

Samla eleverna och diskutera, då särskilt intressanta frågor kommer upp vid någon av studieplatserna.

Ett ensidigt demonterande och monterande befrämjar inte inlärningen och leder ofta till slarv, som åstadkommer onormalt stort slitage och skador på objekt och verktyg.

Eleverna bör få i uppgift att enskilt eller i grupp t ex mäta och räkna ut kompressionsvolym och kompressionsförhållande på en av övningsmotorerna eller att beräkna och rita tänd- och ventildiagram e d. Jämför dessa uppgifter med värden och diagram för andra motorkonstruktioner, diskutera skillnaderna.

2.3 Bränslesystem, förgasarmotorer

Olika förgasartyper, luftrenare och bränslepumpar
Principer och funktioner
Bränslesystemets samordnade funktion
Kontroll av ventilfunktioner, förgasarens olika system och delar
Bränsleförbrukning
Injustering av förgasare

Denna studieplats bör utnyttjas för test och service - ottomotor, bränslesystem.

Arbetena skall följa fabrikantens anvisning. Injustering och slutlig hopsättning skall utföras så att övningsobjektet är fullt driftdugligt.

Låt det bli en regel att avsluta arbetet med iordningställande av arbetsplatsen och rengöring av verktygen.

2.4 Bränslesystem, insprutningsmotorer

Huvudprinciper för bränsleinsprutning, ottomotor, dieselmotor

Denna studieplats bör utnyttjas för test och service - dieselmotor, bränslesystem.

Principer och funktioner, radpump, fördelarpump

Arbetena skall följa fabrikantens anvisningar. Injustering och hopsättning skall utföras så att övningsobjektet är fullt funktionsdugligt.

Syfte och innehåll	Kommentarer
Justering av insprutning, kontroll och injustering av insprutningspumpens inställning	Övningsobjektet skall funktionsprövas efter avslutat ingrepp.
Kontroll av matartryck	Låt det bli en regel att avsluta arbetet med iordningsställande av arbetsplatsen och rengöring av verktygen.
Kontroll och byte av bränslefilter.	
2.5 Säkerheten	
Kraven på motorerna i fråga om buller, avgaser, bränslen och oljor sedda från natur- och luftföroreningssynpunkt Kraven på arbetsplatsen, brandfaran, uppspanning och fastsättning	Gör eleverna uppmärksamma på skydds- och säkerhetsfrågor. Kontrollera att eleverna placerar detaljerna riktigt och systematiskt på avlastningsbord.
Farorna vid provkörning, rörliga delar, avgaser o d Personlig skyddsutrustning	Gör klart för eleverna betydelsen av rörelseekonomi, riktig arbetsställning och systematisk arbetsgång. Kontrollera att verktygen handhas på rätt sätt. Verktygen skall som regel efter varje ingrepp återföras till sin plats. Bränslen och oljor fordrar stor aktsamhet ur såväl brandskydds- som hälso- och miljösynpunkt. Gör därför eleverna uppmärksamma på att gällande bestämmelser noggrant måste följas vid handhavandet av dessa ämnen. I avgaserna från förbränningsmotorer ingår ett flertal ämnen med skadlig inverkan på hälsa och miljö. För att begränsa dessa ämnens skadliga verkningar har bestämmelser om gränsvärden utarbetats. Var särskilt uppmärksam på koloxiden. Påtala för eleverna att koloxid finns i alla avgaser och att den även i små mängder kan vara farlig.

DELMOMENT	RIKTTIDER
3 Elektriska system och instrument	
3.1 Hjälpmedel vid studieplatsen	5
3.2 Elektricitet och magnetism	50
3.3 System och komponenter	50
3.4 Säkerheten	5

Syfte och innehåll

Kommentarer

3 Elektriska system och instrument

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande kunskap om elektricitet och magnetism

inhämta kännedom om fordonets huvudsyste-
m och komponenter,

skaffa sig kunskap om verktyg, instru-
ment och övrig utrustning som kommer
till användning vid arbetet med fordo-
nens el-system,

skaffa sig grundläggande färdighet att
utföra arbeten på fordons elektriska
komponenter samt

förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter
för ifrågavarande arbeten och deras
tillämpning.

3.1 Hjälpmedlen vid studieplatsen

Verktyg, instrument och uppsättnings-
anordningar

Avlastningsbord, böcker, belysning, el-
installation o d

Informationsmateriel som instruktioner,
böcker, planscher, bild- och ljudpro-
gram, frågor, arbetsuppgifter o d.

För undervisningen skall finnas två stu-
dieplatser, en för enkla systemlaboratio-
ner och en med verktyg och instrument för
studier av komponenter. Vissa laborationer
skall genomföras i provbänk.

Laborationsplatsen behöver inte vara fast,
utan kan anordnas vid gruppstudieplatsen.

Undervisningen bör inledas med en allmän
genomgång av de hjälpmedel som står till
förfogande. Beakta vid denna genomgång vad
som sägs om studie- och arbetsmetodik
under delmoment 1.

Syftet med denna information är i första

3.2 Elektricitet och magnetism

Elektricitetens uppkomst
 Elektrisk laddning och kraftverkan
 mellan laddningar
 Elektronvandringen
 Elektricitetens grundbegrepp, spänning,
 ström, resistans och effekt, ohms lag.
 Några räkneövningar
 Ledare och isolatorer. Serie- och paral-
 lellkoppling
 Magnetism och dess kraftverkan
 Permanenta magneter och elmagneter -
 Magnetfält kring ledare och spole
 Induktion
 Principer för generatorer och elmotorer
 Växelström och likström
 Batterier, konstruktion, funktion och
 kapacitet
 Principen för vridspole, vridjärns- och
 vridmagnetsinstrument
 Mätning och beräkning av spänning, ström
 och resistans

3.3 System och komponenter

Strömkretsar och kopplingsscheman samt
 något om hur ledare dimensioneras
 Belysningssystemet. Tändsystemet. Start-
 systemet. Strömförsörjningssystemet

hand att vägleda eleverna så långt, att de
 kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt
 eller i grupp.

Tala om för eleverna vad som blir deras
 första uppgift vid studieplatsen. Demon-
 strera sedan hur eleverna skall genomföra
 uppgiften.

Vid arbetena skall förekommande fabrikant-
 anvisningar följas. Förutom sådana anvis-
 ningar skall eleven ha tillgång till
 hjälpmedel som klargör grundprinciperna
 och funktionerna för de enklare komponent-
 erna och systemen.

Eleverna skall ges tillfälle att utföra
 enklare laborationer och mätningar vid
 studieplatsen.

De bör exempelvis få till uppgift att
 koppla upp olika belysningskretsar, ett
 tändsystem etc.

Instruera eleverna om de elektriska kompo-
 nenternas uppmärkning, data och föreskriv-
 na inställningsvärden.

Kontrollera på olika sätt inlärningsresul-
 tatet.

Gå igenom med hela elevgruppen vilka sys-
 tem i fordonet som är beroende av elektri-
 citet. Visa att de flesta ingrepp och kon-
 troller på ett fordon kräver kunskap om
 hur elektriciteten utnyttjas i system,
 komponenter och mätinstrument.

Diskutera igenom med eleverna hur elektri-
 citet uppkommer och uppträder.

Arrangera några enkla laborationer för att
 eleverna skall komma till klarhet om mag-
 netism, induktion osv.

Låt eleverna rita upp principkretsar för
 de olika bilelssystemen. Diskutera och för-
 sök jämföra med sådana elsystem som ele-
 verna tidigare har kännedom om.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Studium av i systemen ingående komponenter samt deras samordnade funktion
Isärtagning av generatorer, startmotorer och fördelare

Studium av de olika komponenternas utförande, funktion och samordnade verkan

Montering och funktionskontroll

Enkla laborationer med utnyttjande av bl a komponenterna i bilelssystemet

Enkla mätövningar med volt-, ampere- och ohmmetern

Batteriprovnings och underhåll

3.4 Säkerheten

Syran, gaserna och oxiderna

Explosionsriskerna

Kortslutningsriskerna

Eleverna skall göra enkla beräkningar, så att de bl a vinner klarhet om förhållandena mellan spänning, ström och resistans.

Om generator- startmotorprovbänk finns tillgänglig kan denna utnyttjas som reservstudieplats. Elever som hinner med även detta bör då kunna få göra enkla uppsättningar i bänken.

Informera om riskerna med exempelvis syror och gaser samt för brännskador när man handskas med elektricitet. Visa exempelvis hur snabbt en fingerring kan glödgas vid kortslutning. Påtala att man bl a därför aldrig skall bära ring under arbetet.

DELMOMENT	RIKTTIDER
4 Kraftöverföring	
4.1 Hjälpmedel vid studieplatsen	10
4.2 Kopplingar	20
4.3 Växellådor (utan automatik)	40
4.4 Växellådor (med automatik)	10
4.5 Kardanaxlar	10
4.6 Bakaxel (alt framaxel vid fyrhjulsdraft)	50
4.7 Växellåda och bakväxel (alt framväxel) kombinerat system	35
4.8 Säkerheten	5

Syfte och innehåll

Kommentarer

4 Kraftöverföring

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om konstruktioner av och verkningssätt för kraftöverförings-system på våra vanligaste personvagnar,

skaffa sig grundläggande färdighet i servicearbete på kraftöverföringssystem och kunskap om verktyg, instrument och övrig utrustning som därvid kommer till användning,

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning samt

orientera sig om konstruktion och verkningssättet för automatiska växellådor.

4.1 Hjälpmedel vid studieplatsen

Verktyg och instrument

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Avlastningsbord, belysning, el-, luftinstallation o d

Informationsmateriel såsom instruktion, böcker, säkerhetsanvisningar, planscher, bild-ljudprogram, frågor och skrivna arbetsuppgifter

För undervisningen skall finnas studieplatser för kopplingar, växellåda (utan automatik), kardanaxlar, växellåda (kombinerat system).

Studieplats för kopplingar och kardanaxlar kan lämpligen kombineras.

Studieplats för växellåda, kombinerat system, bör samordnas med studieplats för

motor, om övningsobjektet är av sammanbyggd typ.

Undervisningen vid studieplatsen bör inledas med en allmän genomgång med hela elevgruppen av de hjälpmedel som står till förfogande. Denna genomgång skall givetvis anknyta till den studie- och arbetsmetodik som behandlas under delmoment 1.

Syftet med denna information är i första hand att vägleda eleverna så långt, att de kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt eller i grupp.

Orientera eleverna om vad som blir deras första uppgift vid studieplatsen. Demonstrera sedan hur man genomför uppgiften.

Demonstrationen skall ge vägledning om hur eleverna med hjälp av instruktionerna skaffar sig information om hur man demonterar, monterar, justerar etc.

4.2 Kopplingar

Isärtagning, inspektion, studium av funktion samt uppmätning
Hopsättning och inställning av kopplingshävarmar, kontroll av svänghjul
Manöveranordningar för kopplingen

Alla arbeten utförs enligt fabrikantens anvisningar. Injustering och slutlig hopsättning skall utföras så att övningsobjektet är fullt driftsdugligt.

Endast de detaljer som skadats vid övningsarbetena behöver bytas vid hopsättning.

4.3 Växellådor (utan automatik)

Isärtagning av växellåda
Kontroll av slitage på drev och axlar, synkroniseringsanordningar, växelförare och lager
Studium av funktion och material
Hopsättning med funktionskontroll och erforderlig justering

Tilldela eleverna bestämda arbetsuppgifter.

Bedöm härvid hur stor del av arbetet varje elev självständigt kan utföra. Ge exempelvis i uppgift att läsa igenom avsnitten 6 t o m 14 i instruktionen - verkstadshandboken - och sedan demontera i den ordning instruktionen anger för de olika delarna t o m mellanaxeln.

4.4 Växellådor (med automatik)

Huvudprinciperna för den automatiska växellådans verkningsätt

Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>4.5 Kardanaxlar</p> <p>Isärtagning, inspektion och hopsättning av kardanknutar och axlar Studium av funktion och material Kontroll av stödlager och övriga funktioner</p>	<p>Hjälp vid behov eleverna att "översätta" instruktionerna till handling. Som regel bör dock varje elev få göra egna försök först. Komplettera den skrivna instruktionen med muntliga anvisningar och demonstration</p> <p>Gå gemensamt igenom kraftöverföringens principiella verkningssätt.</p> <p>Gör enkla beräkningar för att bl a påvisa sambanden mellan varvtal och vridmoment.</p> <p>Anknyt till mekaniken och andra aktuella avsnitt i delmoment 1.</p> <p>Försök skapa en "inre aktivitet" genom att tilldela eleverna frågor och arbetsuppgifter, som kräver noggranna studier av objekten, verktygen, planscherna och litteraturen.</p> <p>Ett ensidigt demonterande och monterande befrämjar inte inlärningen och leder ofta till slarv, som åstadkommer onormalt stort slitage och skador på objekt och verktyg.</p> <p>Tala om för eleverna att man till en början inte har några som helst krav på snabbhet och att man måste studera anvisningarna och övriga hjälpmedel ingående.</p>
<p>4.6 Bakaxel (alt framaxel vid fyrhjulsdrift)</p> <p>Uppmätning och isärtagning av bakväxel och differential Rengöring, inspektion och uppmätning Studium av funktion och material Hopsättning, injustering av kuggkontakt och spel Drivhjulsaxlars belastning och lagring</p>	<p>Ge eleverna begränsade arbetsuppgifter i början.</p> <p>Tala om att man i samband med demontering skall vara uppmärksam på hur detaljerna sitter anbringade och på de olika delarnas funktionella samband.</p> <p>Understryk vikten av uppmärkning av omärkta detaljer vid isärtagning men framhåll att en enda uppmärkning är tillräcklig och att man därför noggrant undersöker om detaljerna har tidigare märkning innan ny märkning sker.</p>

4.7 Växellåda och bakväxel (alt framväxel) kombinerat system

Delning och isärtagning, inspektion, studium av funktion och material
Hopsättning, uppmätning, injustering och kontroll

Delarna bör placeras på avlastningsbord enligt "sprängskissystem". Lär eleven att detta är en god hjälp vid ihopsättning och ger en lättare överblick över de olika delarnas samband och aggregatets funktion.

Gör klart för eleverna att man måste ha full kännedom om funktion och konstruktion för att kunna göra riktigt arbete, och att övningsarbetena i första hand är till för inläring av detta.

Försök genom diskussioner få eleverna intresserade av vad som ligger bakom de olika termerna och begreppen. Framhåll vikten av att utnyttja enhetlig terminologi.

Eleverna bör övas att snabbt hitta i erforderliga tabeller och anvisningar.

Diskutera med eleverna om vad avvikande toleranser och slitage har för betydelse vad gäller kugg- och axelbelastningar etc. Gör också klart för dem att oljud kan uppkomma vid felaktig injustering och förorsakas av slitage.

Låt eleverna protokollföra spel, toleranser och slitage. Protokollet bör vara utformat så, att fabrikantens rekommendationsvärden kan antecknas för jämförelse.

Samla eleverna för diskussion, då särskilt intressanta frågor kommer upp vid någon av studieplatserna.

Gör eleverna uppmärksamma på de tidsvinster man kan nå med en riktig arbetsplanering och systematisk arbetsgång.

Framhåll även betydelsen av riktig arbetsställning och av att rätt verktyg används för varje moment.

Verktygen skall som regel efter varje ingrepp återföras till sin plats.

Syfte och innehåll

Kommentarer

4.8 Säkerheten

Kraven på aggregaten och arbetsplatsen

Gör eleverna uppmärksamma på skydds- och säkerhetsfrågor som är aktuella.

Kontrollera regelbundet skyddsanordningar, verktyg och övrig utrustning vid studieplatserna.

Låt det bli en regel för eleverna att avsluta arbetet med att rengöra verktyg och övrig utrustning samt i övrigt ställa studieplatsen i ordning.

DELMOMENT	RIKTTIDER	
5	Bromsar	
5.1	Hjälpmedel vid studieplatsen	5
5.2	Hjulbromsar	45
5.3	Säkerheten	10

Syfte och innehåll

Kommentarer

5 Bromsar

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om konstruktion och verkningssätt för hjulbromssystem på våra vanligaste personvagnar,

inhämta kännedom om kraven på bromsars funktionsduglighet,

skaffa sig grundläggande färdighet i säkerhetskontroll, analys- och reparationsteknik och erforderlig kunskap om verktyg, instrument och övrig utrustning som därvid kommer till användning,

orientera sig om de vanligaste broms-servoaggregaten samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning.

5.1 Hjälpmedel vid studieplatsen

Verktyg och uppsättningsanordningar

Avlastningsbord, belysning, el-, luft-installation o d

Informationsmateriel såsom instruktion, böcker, säkerhetsanvisningar, planscher, bild-ljudprogram, frågor och skrivna arbetsuppgifter

För undervisningen skall finnas en studieplats utrustad med bromssystemattrapp för studier av såväl trum- som skivbromssystem med parkeringsbroms.

Undervisningen bör inledas med en allmän genomgång med hela elevgruppen av de hjälpmedel som står till förfogande

Syftet med denna information är i första hand att vägleda eleverna så långt, att de kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt eller i grupp.

Tala om för eleverna vad som blir deras första uppgift vid studieplatsen.

Demonstrera sedan hur man genomför uppgiften.

5.2 Hjulbromsar

Allmänt om olika bromssystem på aktuella fordonstyper

Det hydrauliska bromssystemets huvuddelar, huvudcylinder, hjulcylindrar, bromsvätskeledningar och förgreningar

Parkeringsbromsen

Retardation och friktion

Något om bromskraft, bromssträcka och bromsarbete

Enkla beräkningar

Demontering av bromstrummor, bromsbackar, bromsklotsar, hjulcylindrar

Isärtagning, rengöring och kontroll

Studium av funktion och material samt inspektion av varje detalj

Vid behov byte, renovering eller justering av detaljer

Hopsättning, injustering och kontroll

Luftning och provtryckning

Efterjustering och kontroll

Vakuumphdrauliska servoaggregat

Visa att man ofta får ta plansch och sprängskiss till hjälp för att få överblick och tillräcklig vägledning.

Varje elev bör före demontering ha läst igenom större delen av reparationsanvisningen och haft tillfälle att gå igenom de hjälpmedel som presenterar principerna och funktionerna.

Flera avsnitt inom delmoment 1 har ett direkt samband med vad som här avhandlas om principerna för hur fordonsbromsar fungerar. I delmoment 1 behandlas också material och kraven på fordonet enligt FK. De principer och grundläggande teorier, som berörs i delmoment 1, skall inom avsnittet om hjulbromsar vidareutvecklas och sättas in i sina sammanhang.

Utnyttja lektionerna i fackteori för att meddela de kunskaper eleverna inte kan inhämta direkt vid studieplatserna samt för uppföljning och kontroll.

Försök få förståelse för den minutiösa noggrannhet som arbetena kräver.

Kontrollera inläringen och kunskaperna.

Ställ frågor till eleverna, uppmuntra frågande och väck nyfikenhet - "varför och hur".

Diskutera säkerhetsaspekterna från de krav som ställs på fordonen. Ta upp frågan om bilmekanikerns roll för trafiksäkerheten.

Hopsättning skall ske så, att systemet är helt funktionsdugligt. Samma krav skall ställas på arbete som utförs på övningsstapp som det som utförs på fordon.

Om man vill orientera om hjälpaggregatets verkningssätt kan bromsattrappen om så befinns lämpligt och materiel kan anskaffas, kompletteras med någon typ av servo.

Syfte och innehåll**Kommentarer**

5.3 Säkerheten

Kraven på fordons bromsar enligt FK och övriga föreskrifter

Gör eleverna uppmärksamma på att ändringar i konstruktioner kan förändra köregenskaperna och bromsverkan så att trafiksäkerheten äventyras.

Kraven på säkerheten vid arbetsplatsen

Påtala att ändringar i fordonskonstruktionen normalt kräver ombesiktning.

Diskutera arbetsplatsens skyddsfrågor från olika synpunkter. Framhåll bl a riskerna med asbestdammet.

Informera om vilka skyddshjälpmedel som finns i dag för att skydda mekanikern.

DELMOMENT	RIKTTIDER
6	Framvagn och styrinrättning
6.1	Hjälpmiddel vid studieplatsen 5
6.2	Framvagnen 20
6.3	Styrinrättningen 10
6.4	Säkerheten 5

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

6 Framvagn och styrinrättning

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om framvagnens byggnad, konstruktion och geometri,

skaffa sig kunskap om styrinrättningens konstruktion och verkningssätt,

inhämta kännedom om kraven på framvagnens och styrinrättningens funktionsduglighet,

skaffa sig grundläggande färdighet i säkerhetskontroll, analys- och reparationsteknik även som erforderlig kunskap om verktyg, instrument och övrig utrustning som därvid kommer till användning samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning.

6.1 Hjälpmidlen vid studieplatsen

Verktyg och instrument

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Arbetsbänkar och avlastningsbord

Belysning, el-, luftinstallationer o d

Informationsmateriel

Instruktioner, böcker, planscher, bild- och ljudprogram, frågor, skrivna arbetsuppgifter o d

För studierna anordnas en studieplats.

Undervisningen vid studieplatsen bör inledas med en allmän genomgång av de hjälpmedel som står till förfogande. Denna genomgång skall liksom i övriga fall anknyta till den studie- och arbetsmetodik som behandlas under delmoment 1.

Syftet med denna information är i första hand att vägleda eleverna så långt, att de kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt eller i grupp.

Samla vid de första genomgångarna hela elevgruppen. Demonstrera hjälpmedlen.

6.2 Framvagnen

Stel framaxel och separat hjulupp-
hängning, principer och konstruktion

Framvagnens geometri, skränkning, vink-
lar och styrgeometri

Demontering av framvagnens olika delar
Studium av delarna, deras samordnade
funktion

Uppmätning och kontroll av delarna

Montering av framvagnens delar

Justering av lager samt säkring av
muttrar och skruvar

Inställning av axellutning och hjullut-
ning

Kontroll av styrgeometri och spindel-
tappslutning

Visa att man ofta får ta plansch och
sprängskiss till hjälp för att få över-
blick och tillräcklig vägledning.

Eleverna bör före demontering ha läst
igenom större delen av reparationsanvis-
ningen samt haft tillfälle att gå igenom
de hjälpmedel som presenterar principerna
och funktionerna.

Arbetena vid studieplatsen skall utföras
enligt fabrikanternas anvisningar.

Slutlig montering och hopsättning skall
ske så, att övningsobjektet är fullt funk-
tionsdugligt och trafiksäkert.

Efter demontering och montering skall ele-
verna ges olika fingerade värden för
övningsinställning av olika vinklar och
skränkning.

Gå på ett förhållandevis tidigt stadium
igenom med elevgruppen huvudprinciperna
för styrning, fjädring och upphängning.
Flera av de principer och grundläggande
teorier som berörts i delmoment 1 skall
här vidareutvecklas och sättas in i sina
sammanhang.

Gör klart för eleverna att de flesta repa-
rationsingrepp på framvagnen kräver full
klarhet om framvagnens geometri.

6.3 Styrinrättningen

Olika styrväxlars princip och konstruk-
tion

Isärtagning av styrväxel

Rengöring av delarna, studium av funk-
tion och material

Hopsättning, kontroll och injustering

Montering till komplett framvagn

Kontroll av stag och länkar

Eleverna skall erhålla insikt om de
krafter, belastningar och påkänningar som
framvagnen har att uppta vid t ex inbroms-
ning, kurvtagning och obalans.

6.4 Säkerheten

Kraven på fordonet enligt fordonskun-
gårelsen och övriga anvisningar

Kraven på säkerheten vid arbetsplatsen

Tidigare har påtalats vikten av att in-
skärpa ett trafiksäkerhetsansvar hos ele-
verna. Denna fråga måste tas upp i alla
sammanhang, där det faller sig naturligt
och betonas särskilt inom detta delmoment.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Kontrollera regelbundet skyddsanordningar, verktyg och övrig utrustning vid studieplatserna.

DELMOMENT	RIKTTIDER
7 Fjädring och hjul	
7.1 Hjälpmedel vd studieplatsen	2
7.2 Ramen och fjädringssystemet	5
7.3 Hjul och däck	5
7.4 Säkerheten	3

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

7 Fjädring och hjul

Eleven skall genom sina studier

inhämta kännedom om ramens uppgift och om hjulens och däckens konstruktion och byggnad samt om den belastning och det slitage de är utsatta för,

skaffa sig kunskap om fjädringssystemens konstruktion och funktion för våra vanligaste personvagnar,

skaffa sig grundläggande färdighet i säkerhetskontroll, analys- och reparationsteknik och kunskap om verktyg, instrument och övrig utrustning som därvid skall användas samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning.

7.1 Hjälpmedel vid studieplatsen

Verktyg och instrument

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Avlastningsbord, belysning, el-, luftinstallation o d

Informationsmateriel såsom instruktion, böcker, säkerhetsanvisningar, planscher, bild-ljudprogram, frågor och skrivna arbetsuppgifter o d

Studierna inom detta delmoment genomförs vid studieplatsen för framvagn och styrinrättning; se därför även kommentarer till delmoment 6.

Studierna kan samordnas helt mellan de båda delmomenten eller bedrivas åtskilda.

Gör eleverna uppmärksamma på att ändringar i konstruktioner, förstärkning av fjädrar o d kan förändra köregenskaperna och bromsförmågan så att trafiksäkerheten äventyras.

Påtala att ändringar i fordonskonstruktionen i allmänhet kräver ombesiktning.

Var alltid uppmärksam på elevernas sätt att organisera arbetsplats och arbete.

Under utbildningens senare skede kan tidsfaktorn komma in för att eleverna själva skall kunna bedöma sin prestation dvs eleverna får jämföra den tid de utnyttjar för ett visst arbete med den vane mekanikers tid. Sådana jämförelser kan givetvis göras även inom andra delmoment.

7.2 Ramen och fjädringssystemet

Ramens uppgift och olika konstruktions-typer

Blad-, skruv-, vrid-, gummi- och luft-fjädrar

Stabiliseringsanordningar, svängnings- (stötdämpare) och krängningshämmare

Uppmätning och kontroll

7.3 Hjul och däck

Navet, hjulskivan och fälgen

Däcket, belastning, lufttryck, hastighet, väggrepp och vattenplaning

Hjulbalansen, dynamisk och statisk orsak och verkan

7.4 Säkerheten

Krav på fordonet enligt FK och övriga anvisningar

Kravet på säkerheten vid arbetsplatsen

Försök få eleverna att hålla arbetsplatsen ren och fri från ovidkommande tillbehör och material. Framhåll att detta minskar risken för olycksfall samt ökar trivsel och säkerhet.

DELMOMENT	RIKTTIDER
8 Karosseri och plåtarbeten	
8.1 Hjälpmedel vid studieplatsen	5
8.2 Karosseristomme	20
8.3 Delar och tillbehör	15
8.4 Säkerheten	5

 Syfte och innehåll

Kommentarer

8 Karosseri och plåtarbeten

Eleven skall genom sina studier

inhämta kännedom om karosseristommars byggnad,

skaffa sig kunskap om konstruktion och funktion för delar och tillbehör,

skaffa sig grundläggande färdighet i analys- och reparationsteknik och kunskap om verktyg och övrig utrustning för sådana arbetsuppgifter samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning

8.1 Hjälpmedlen vid studieplatsen

Verktyg och uppsättningsanordningar
Avlastningsbord, belysning, el-, luftin-
stallation o d
Informationsmateriel såsom instruktion,
böcker, säkerhetsanvisningar, planscher,
bild-ljudprogram, frågor och skrivna ar-
betsuppgifter o d

För undervisningen skall finnas en studie-
plats med så stor del av ett karosseri att
man dels får en grundläggande kunskap om
dess konstruktion och uppbyggnad, dels kan
öva inpassning och justering av olika
karosseridelar.

Undervisningen vid studieplatserna bör in-
ledas med en allmän genomgång av de hjälp-
medel som står till förfogande. Denna
genomgång skall givetvis anknytas till den
studie- och arbetsmetodik som behandlas
under delmoment 1.

Syftet med denna information är i första
hand att vägleda eleverna så långt, att de
kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt
eller i grupp.

8.2 Karosseristomme

Personvagns-, lastbils- och busskarosse-
rier, bärande och icke bärande konstruk-
tioner
Lastbilshytten

Arbetena vid studieplatsen skall utföras
enligt fabrikantens anvisningar.

Slutlig montering och hopsättning skall
ske så, att övningsobjektet är fullt funk-
tionsdugligt och trafiksäkert.

Ge eleverna möjlighet att under en för-
hållandevis väl tilltagen tid göra de för-

sök som krävs för att nå tillfredsställande färdighet vid exempelvis montering av fönsterhiss.

8.3 Delar och tillbehör

Motorhuv, skärmar och stötfångare
Dörrar och luckor
Klädsel

Uppgifterna som skall utföras vid denna studieplats bereder ofta svårigheter och upplevs inte sällan som mindre betydelsefulla. Det kan vara svårt att erhålla önskvärt engagemang för övningsarbetena. Denna studieplats måste på grund härav ägnas särskild uppmärksamhet, om eleverna skall få tillräcklig förståelse för och kunskap om dessa arbeten.

Var positiv vid bedömning av elevernas prestation. Detta kan vara särskilt betydelsefullt om uppgiften är mindre engagerande.

Eleverna bör även få tillfälle att göra övningar i att rikta en mindre skada på någon karosseridel. Dessa övningar kan samordnas med delmoment 10 och 12.

8.4 Säkerheten

Kraven på karosseriet enligt FK och
övriga föreskrifter
Kraven på säkerheten vid arbetsplatsen

Försök få eleverna att förstå den omsorg och vaksamhet som trafiksäkerheten kräver vid arbete med karosseriet.

Eleverna måste exempelvis lära sig att regelmässigt kontrollera lås och säkerhetsspärrar, oavsett arbetets omfattning.

DELMOMENT	RIKTTIDER
9	Hydraulik och pneumatik
9.1	Hjälpmedel vid studieplatsen 5
9.2	Hydraulik 40
9.3	Pneumatik 40
9.4	Säkerheten 5

 Syfte och innehåll

Kommentarer

9 Hydraulik och pneumatik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om de grundläggande principerna för enkla hydrauliska och pneumatiska system,

inhämta kännedom om komponenterna i de vanligaste hydrauliska och pneumatiska systemen på maskiner och fordon samt deras samordnande verkan,

skaffa sig grundläggande färdighet i analysering och avhjälpande av enkla fel på hydrauliska och pneumatiska system samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter för ifrågavarande arbeten och materiel samt deras tillämpning

9.1 Hjälpmedel vid studieplatsen

Verktyg och laborationsutrustning

Informationsmateriel såsom instruktioner, böcker, planscher, frågor och arbetsuppgifter o d

9.2 Hydraulik

Grundläggande principer för hydrauliska system

Konstruktion och verkningsätt för pumpar, cylindrar, ventiler och övriga komponenter

Hydraulvätskor

Begrepp, termer och symboler

Enkla beräkningar

För undervisningen skall finnas en studieplats med laborationsutrustning.

Denna utrustning bör bestå av ett komplett hydraulsystem för studium av grundprinciperna. Det är dessutom önskvärt att det, förutom planscher, instruktioner etc, finns komponenter från ytterligare något system för att ge en bredare orientering inom den mobila hydrauliken.

Syfte och innehåll**Kommentarer**

9.3 Pneumatik

Grundläggande principer för pneumatiska system

Konstruktion och verkningssätt för kompressor, tryckregulator, ventiler, cylindrar och övriga komponenter

Begrepp, termer och symboler

Undervisningen inom detta delmoment bör givetvis samordnas med delmoment 1 och 5.

För undervisningen skall finnas en studieplats med laborationsutrustning.

Denna utrustning bör bestå av ett autentiskt pneumatiksystem (tryckluftbroms) för studium av grundprinciperna. Det är dessutom önskvärt att det, förutom planscher, instruktioner etc, finns en del komponenter för att ge en bredare orientering inom den mobila pneumatiken.

Undervisningen inom detta moment bör samordnas med delmoment 1 och 5.

9.4 Säkerheten

Gör eleverna uppmärksamma på skydds- och säkerhetsfrågor som är aktuella.

Kontrollera regelbundet skyddsanordningar, verktyg och övrig utrustning vid studieplatsen.

DELMOMENT	RIKTTIDER
10 Bänkarbeten	
10.1 Hjälpmedel vid studieplatsen	5
10.2 Bearbetningsmetoder	20
10.3 Material	5
10.4 Förbandsmetoder	10
10.5 Mätning	5
10.6 Mätmetoder och mätning	20
10.7 Säkerheten	5

Syfte och innehåll

Kommentarer

10 Bänkarbeten

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om verktyg och materials egenskaper och bearbetning samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning

10.1 Hjälpmedel vid studieplatsen

Verktyg och instrument

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Arbetsbänk, belysning, el-, luftinstallation o d

Informationsmateriel såsom instruktioner, böcker, ritningar, skisser, frågor och skrivna arbetsuppgifter

För bänkarbete skall finnas två studieplatser.

Undervisningen vid studieplatserna bör inledas med en allmän genomgång av de hjälpmedel som står till förfogande. Denna genomgång skall givetvis anknyta till den studie- och arbetsmetodik som behandlas under delmoment 1.

Syftet med denna information som bör ges samtidigt till alla elever i årskursen, är i första hand att vägleda eleverna så långt, att de kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt eller i grupp.

10.2 Bearbetningsmetoder

Filning, sågning, mejsling, skavning, brotschning, klippning, ritsning och märkning

Riktning, bockning

Orientera eleverna om vad som blir deras första uppgift vid studieplatsen. Eleverna skall inöva en riktig och systematisk arbetsmetodik. Ge särskilt akt på deras sätt att handha verktyg och övriga hjälpmedel, t ex att arbetsstycken anbringas på

Syfte och innehåll

Kommentarer

rätt sätt i uppspänningsanordningar och att skaft och handtag kontrolleras från olycksfallssynpunkt. Tillse att eleverna iakttar en minutiös ordning så att arbetsplatsen som sådan skapar trivsel.

Visa att verktyg som tillfälligt inte används, skall placeras i viss ordning på ett lättåtkomligt sätt.

Arbetsstycken som tillfälligt inte bearbetas skall på samma sätt ha sin plats.

10.3 Material

Val av material för olika ändamål

Material, plåt, stångmaterial etc, som tagits fram för visst arbete och inte kommer till användning skall omgående återplaceras.

10.4 Förbandsmetoder

Skruv- och nitförband, falsning och tennlödning

Det är angeläget framhålla att då plåt och annat material skall avskiljas för visst arbete, skall detta ske så att icke onödigt spill uppkommer.

Eleverna måste lära sig att iaktta sparsamhet med material och att vårda verktyg och maskiner väl.

Eleverna bör självständigt få tillverka någon enkel detalj. Låt dem först visa sin "konstruktion" med en skiss.

Gör eleverna införstådda med att varje konstruktion måste utföras med hänsynstagande till belastning, utmattningsfaktorer etc samt att man alltid ställer krav på ett snyggt utförande.

10.5 Mätning

För mätning skall finnas en studieplats.

För mätövningar bör särskilda mätobjekt ställas i ordning.

10.6 Mätmetoder

Mätning med stålskala, skjutmått, djupmått, mikrometrar, bladmått, cylinderindikator
Toleranser och passningar
Mätprotokoll

Eleverna skall lära sig protokollföra sina mätvärden och jämföra dem med t ex fabrikanternas rekommendation. Upprätta en enkel blankett för detta ändamål.

Syfte och innehåll**Kommentarer**

10.7 Säkerheten

Kraven på material med avseende bl a på
utmattning och korrosion
Kraven på konstruktion etc
Kraven på säkerheten vid arbetsplatsen

Betydelsen av från skyddssynpunkt lämpliga
arbetsmetoder skall inskräpas.

DELMOMENT	RIKTTIDER
11 Maskinarbeten	
11.1 Hjälpmedel vid studieplatsen	5
11.2 Borrning	40
11.3 Slipning	40
11.4 Säkerheten	5

Syfte och innehåll

Kommentarer

11 Maskinarbeten

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om aktuella maskiner och om olika material,

grundlägga och utveckla färdighet i viss maskinbearbetning samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning

11.1 Hjälpmedlen vid studieplatsen

Tillbehör och verktyg

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Arbetsbänk, maskinbord, belysning, el-, luftinstallationer o d

Informationsmateriel som maskininstruktioner, böcker, säkerhetsanvisningar, ritningar och skrivna arbetsuppgifter

Undervisningen i maskinarbeten bör inledas med en allmän demonstration av de olika maskinerna, varvid olycksriskerna särskilt bör understrykas.

Gör klart för alla elever att ingen får utnyttja maskiner utan lärarens direkta övervakning, förrän viss färdighet vunnits och läraren lämnat tillstånd.

11.2 Borrning

Borrning med hand- och bänk- eller pelarborrmaskin

Orientera eleverna om vad som blir deras första uppgift vid maskinerna. Demonstrera sedan hur man förbereder, läser anvisningar, kontrollerar säkerhet osv innan arbetet kan påbörjas.

Syftet med de första genomgångarna är i första hand att vägleda eleverna så långt, att de kan tilldelas arbetsuppgifter individuellt eller i grupp.

Syfte och innehåll**Kommentarer**

11.3 Slipning

Slipning i bl a pelar- eller bänkslipmaskin, slipning i ventilslipmaskin

Låt eleverna till en början göra maskinbearbetningar på "skrotmateriel", topplock o d.

Givetvis bör övningar som utförs inom annat delmoment och som kräver maskinbearbetning samordnas med övningarna inom detta moment.

Om svarv finns tillgänglig kan denna utnyttjas som reservstudieplats. Elever som hinner med även detta kan få genomföra enkla övningar i svarvning.

11.4 Säkerheten

Kraven på säkerheten vid maskinerna, personlig skyddsutrustning o d

Betydelsen av att tillämpa från skyddssynpunkt lämpliga arbetsmetoder måste i alla sammanhang framhållas för eleverna.

Påpeka även särskilt dagens miljökrav.

DELMOMENT	RIKTTIDER
12 Svetsning	
12.1 Hjälpmedel vid studieplatsen	10
12.2 Gassvetsning och lödning	45
12.3 Bågsvetsning	45
12.4 Säkerheten	10

Syfte och innehåll

Kommentarer

12 Svetsning

Eleven skall genom sina studier

inhämta kännedom om gas- och bågsvetsmetoderna och om materialets förändringar vid uppvärmning och svetsning,

skaffa sig kunskap om och lära sig handhavandet av svetsapparat och tillbehör samt

förvärva insikt om säkerhetskraven för svetsförband och om skydds- och säkerhetskraven vid svetsning

12.1 Hjälpmedel vid studieplatsen

Svetsapparaturen, dess montering, skötsel och vård. Erforderliga tillbehör.

Uppspännings- och uppsättningsanordningar

Arbetsbänk, svetsbord, el-, luftinstallationer, eventuell gasinstallation, ut-sugningsanordningar o d

Informationsmateriel såsom instruktioner, ritningar, böcker, säkerhetsanvisningar, bild-ljudprogram, skrivna arbetsuppgifter o d

För undervisningen skall finnas två studieplatser, en för båg- och en för gassvets. Till dessa båda platser skall finnas en gemensam plats för fogberedning, efterbehandling etc.

Innan övningarna i svetsning påbörjas skall eleverna ges en ingående orientering om apparatur, metoder och material. Huvuddelen av denna genomgång bör ske i direkt anslutning till svetsplatsen och med hela elevgruppen samlad. Visa och instruera hur apparaturen monteras och handhas. Betona särskilt riskerna vid svetsarbeten och därav betingade skyddsåtgärder. Låt eleverna själva studera monterings-, skötsel- och säkerhetsanvisningar. Kontrollera kunskaperna. Låt varje elev öva in lämplig arbetsställning. Varje elev måste också noggrant öva in vilka reglage som skall påverkas och hur de manövreras.

Tändning, inställning och släckning av låga skall övas så att eleverna vunnit

12.2 Gassvetsning och lödning

Olika svets- och lödmetoder
 Acetylen och oxygen, framställning och handhavande
 Olika typer av svetslågor och deras egenskaper
 Tändning, reglering och släckning av lågan
 Åtgärder vid bakeld
 Fogar och svetslägen
 Enkla svetsövningar utan tillsatsmaterial i stålplåt, 0,75 - 1 mm (horison-talläge - frånsvetsning)
 Övningar i tråd- och brännarföring
 Svetsning av raka strängar på stålplåt 2 - 3 mm (motsvetsning)
 Motsvetsning av stålplåt, 1 - 3 mm
 Olika fogtyper och lägen
 Frånsvetsning i stålplåt, 1 - 3 mm
 Olika fogtyper och lägen
 Uppritsning, klippning och skärning
 Bockning av profiler och rör samt fogbe-redning och efterbearbetning av fog
 Gasskärning i plåt, profiler och rör, varierande godstjocklek
 Från- och motsvetsning på olika fordonsdetaljer, avgasrör, ljuddämpare, karoseridelar o d
 Något om värmebehandling, materials inre byggnad och egenskaper, olika ståls svetsbarhet
 Val av grund- och tillsatsmaterial
 Olika former för lödning, grund- och tillsatsmaterial samt övningar med ev bindningsprov

12.3 Bågsvetsning

Bågsvetsning och enkla plåtarbeten
 Genomgång av svetsmetoder, koppling av svetskrets, anslutning, start, polaritet, elektroder, svetsströmreglering etc
 Svetsövningar, läggning av strängar på plåt
 Svetsning i de vanligast förekommande fogtyperna i olika lägen. Godstjocklek från 2 - 4 mm
 Kapning, bockning, drivning, klippning, slipning, filning etc

full säkerhet, innan svetsövningarna på-börjas. Härvid skall åtgärd vid bakeld och brand särskilt inpräntas.

De första svetsövningarna kräver en direkt handledning. Iaktta handrörelserna vid tråd- och brännarföring, som ofta präglas av en stelhet som kan förhindra normala framsteg. Denna stelhet bottnar ofta i att eleverna känner rädsla och spänner sig. Gör därför klart för eleverna att svetsning, när de lärt sig apparaturens riktiga handhavande, kan utföras utan någon som helst risk. Naturligtvis måste eleverna vara införstådda med att denna säkerhet vinnns också genom iakttagande av all möjlig aktsamhet.

Vissa personer är överkänsliga för svetsning. Detta tar sig uttryck i bl a hud- och ögonirritationer. Var uppmärksam på reaktioner som kan tyda på överkänslighet.

Diskutera, när samtliga elever vunnit någon erfarenhet i svetsning, med hela gruppen om svetsfel, deras orsak och verkan samt konsten att undvika dessa.

Påvisa genom demonstration materialets inre och yttre förändringar i samband med svetsning och värmebehandling.

Alla elever bör efter skiss eller ritning tillverka t ex en pallbock eller annat föremål, som kan provbelastas, för att bl a få erfarenhet av vilka påkänningar svetsfogen många gånger har att uppta.

Svetsningen skall utföras i plåt, profil, rör och rundjärn.

För övningssvetsningen kan lämpligen plåt-klipp och skrotade fordonsdetaljer utnyttjas. Varje övningsuppgift bör iordning-ställas innan svetsningen påbörjas.

Visitera skyddsanordningar, apparatur, verktyg och övrig utrustning regelbundet.

Syfte och innehåll**Kommentarer**

12.4 Säkerheten

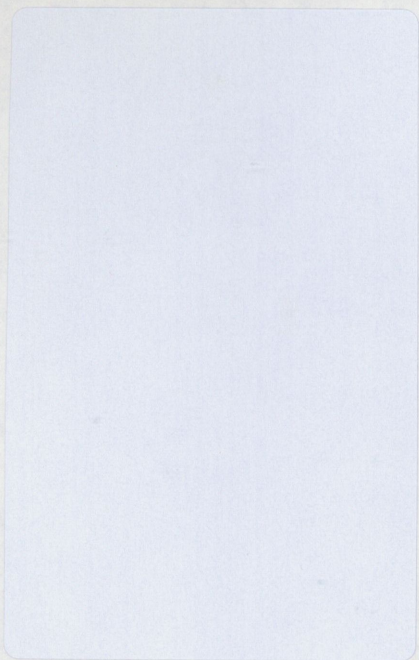
Kraven på svetsförband, vilka detaljer på fordonet som får svetsas och vilka som inte får svetsas etc

Brand- och explosionsrisker
Kraven på säkerheten vid arbetsplatsen
Personlig skyddsutrustning

Det är angeläget framhålla att utbildningen i första hand skall ge eleverna så mycket kunskap och erfarenhet, att de kan avgöra vilka åtgärder som skall vidtas vid reparation - byte av detalj, val mellan svets- och skruvförband etc. Avsikten är således inte att de skall förvärva någon mer omfattande färdighet att utföra reparationssvetsning.

Försök få eleverna att inse att ordning ger säkerhet och trivsel.





Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement 110