

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



1001311427



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

2-årig ekonomisk linje

2-årig social linje

2-årig teknisk linje



Supplement

Lärarhögskolan
Övre Husargatan 34
413 14 GÖTEBORG

SKOLÖVERSTYRELSEN 1970



plan

Översikt...



Pedagogiska biblioteket

Läroplan

413a

Lggyll

Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN



Utbildningsförlaget

Supplement

Tvåårig ekonomisk linje
Tvåårig social linje
Tvåårig teknisk linje



Förord

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

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

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

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

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

Stockholm den 29 december 1970

Kungl Skolöverstyrelsen

- Produktion* ● 1970 Svenska Utbildningsförlaget Liber AB
- Formgivning* ● Paul Hilber
- Producent* ● Rune Jarenfelt
- Tryck* ● Bröderna Lagerström AB
Stockholm 1971

Innehåll

Särskilda anvisningar till kursplanerna i ämnen på de tvååriga ekonomiska, sociala och tekniska linjerna 6

TIMPLANER 11

Tvåårig ekonomisk linje 12

Tvåårig social linje 14

Tvåårig teknisk linje 16

Maskinteknisk gren 18

Byggteknisk gren 18

Elteknisk gren 19

Kemiteknisk gren 19

KURSPLANER 21

Ämnen tillhörande endast en linje 22

Ekonomisk linje 22

Företagsekonomi Ek 22

Maskinskrivning och kontorskunskap

Ek 27

Stenografi 32

Social linje 34

Historia 34

Socialkunskap 38

Naturkunskap 40

Maskinskrivning och kontorskunskap

So 42

Teknisk linje 43

Samhällskunskap Te 43

Matematik Te 45

Fysik Te 49

Kemi M, B, El 55

Kemi K 57

Företagsekonomi Te 61

Ergonomi 65

Tekniska ämnen, gemensamma an-

visningar 69

Teknologi M 71

Konstruktion M 79

Energi 83

Produktion M 88

Elteknik M 94

Byggteknik 96

Konstruktion B 98

Produktion B 100

Husbyggnad 103

Anläggning 104

Specialarbete B 106

Teknologi El och K 107

Ellära 113

Elektronik Elk 116

Elektronik Elt 118

Telekommunikation 121

Elmaskiner 123

Elanläggning 125

Elkraft 127

Fysikalisk kemi med analys 129

Organisk kemi 132

Biokemi 133

Kemiteknik 135

Ämne gemensamt för samtliga linjer i gymnasieskolan 138

Gymnastik 138

Ämne gemensamt för samtliga tvååriga linjer 142

Svenska 142

Ämnen gemensamma för de tvååriga ekonomiska, sociala och tekniska linjerna i gymnasieskolan 156

Moderna språk 156

Religionskunskap 162

Ämnen gemensamma för de tvååriga ekonomiska och sociala linjerna i gymnasieskolan 168

Finska 168

Samhällskunskap Ek och So 169

Matematik Ek och So 171

Psykologi 174

Konsumentkunskap 177

Dramatik 180

Musik 183

Musik, estetisk specialisering 185

Teckning 188

Teckning, estetisk specialisering 190

Slöjd 194

Särskilda anvisningar till kursplanerna i ämnen på de tvååriga ekonomiska, sociala och tekniska linjerna

Självständiga arbetsformer

I allmänna anvisningar framhålls hur det stegrade kravet på elevernas förmåga att arbeta självständigt bl a tar sig uttryck i en förändring av deras arbetsuppgifter från dagläxa över långläxa till beting.

Ett av skolans centrala mål är att eleverna skall skaffa sig förmåga att arbeta självständigt. Denna förmåga förutsätter en god studieteknik, men å andra sidan är just självständigt arbetssätt bäst ägnat att främja denna teknik. Vid sidan av den direkta studietekniska handledningen är det därför av vikt att utforma undervisningen på ett sådant sätt att eleverna i växande omfattning själva får ta ansvaret för sitt arbete.

De arbetsuppgifter som eleverna åläggs bör därför successivt växa i omfång under studiernas förlopp. De kan under första årskursens början starta med den vanliga uppgiften från lektion till lektion som senare förlängs till uppgifter som spänner över ett större antal lektioner, s k långläxor. Under andra årskursen bör dessa uppgifter kunna växa till beting, dvs ett förhållandevis stort men till omfattningen växlande kursavsnitt, som är gemensamt för alla elever i klassen och som redovisas i sin helhet vid fastställd tidpunkt.

Vid den vanliga **dagläxan** är det angeläget att läraren i sin preparation finner den från studieteknisk synpunkt riktiga medelvägen mellan en otillräcklig förberedelse, som ställer eleven inför en övermäktig uppgift, och den alltför utförliga, som ger för snävt spelrum åt självverksamheten.

Större möjlighet att öva eleven i ett självständigt arbetssätt ger den över något längre tid spännande **långläxan**. Långläxan innebär att redovisningen för ett avsnitt inskränks till ett tillfälle per vecka, men läxan kan i vissa fall utsträckas till att omfatta längre tid. En fortlöpande tillämpning av allt längre redovisningsperioder bör eftersträvas. Övergång från dagliga läxor till långläxor bör ske successivt under loppet av årskurs 1 i alla ämnen, dock med undantag av nybörjarspråk, där övergången till längre läxor kan uppskjutas till andra årskursen. I denna skall långläxor med en redovisningsperiod av ungefär en vecka kunna tillämpas generellt i den mån inte andra former av större uppgifter, beting eller specialarbete, förekommer. Långläxan ställer **eleven** inför kravet att fördela sin läxläsningstid på ett ändamålsenligt sätt. Den konfronterar honom därmed med det problem som är det centrala vid allt självständigt arbete: att disponera arbetstiden rationellt.

För **lärarens** del medför långläxorna att arbetet i sin helhet och framför allt läxgivningen måste planeras särskilt omsorgsfullt. De ställer också kravet på samverkan med övriga lärare för att redovisningstillfällena skall fördelas jämnt över veckans dagar. Läraren bör låta sin undervisning efter hand få mer karaktär av handledning, där diskussion av problemställningar och hjälpmedel träder allt mer i förgrunden.

Långläxorna bör vara avvägda så att arbetsbelastningen för eleverna per vecka blir så jämn som möjligt. Läraren måste därför ägna stor omsorg åt sammansättningen av varje enskild läxa. Han bör också eftersträva att göra läxorna så omväxlande som möjligt.

Grupptimme kan med fördel användas för handledning i samband med övergång till långläxa.

Under årskurs 2 bör långläxorna i vissa ämnen utvecklas till ett studium på **betning**. Betinget kan schematiskt uppfattas som en förlängd långläxa, som en tillämpning av långläxans teknik på något större avsnitt.

Betinget bör till en början inte ges större omfattning än vad som svarar mot två veckors vanligt skolarbete i ämnet. Även senare bör noga beaktas att det begränsas så att eleven förmår överblicka och sammanhålla det vid tillfället för redovisning samt att betinget inte förleder honom till en effektförödande, irrationell och ojämn fördelning av arbete och ansträngningar.

Varje elev skall under sista årskursen bedriva betingstudier i viss utsträckning. Omfattningen av dem bör fastställas av skolans pedagogiska ledning efter hörande av konferens. Den bör avgöra i vilket eller vilka ämnen betingsläsning skall förekomma samt vilka schematekniska koncentrationsåtgärder som eventuellt skall vidtas. Som regel skall minst två ämnen betingsläsas under vårterminen i andra årskursen. Denna riktpunkt kan eventuellt justeras med hänsyn till klassens intressen och förmåga. Förslag om ytterligare betingsläsning skall dock underställas skolledningen för beslut.

Att beting skall tillämpas i ett ämne en viss termin innebär inte nödvändigtvis att terminens hela kurs skall indelas i beting.

Med tanke på de ökade krav i olika avseenden på eleverna som betingsläsningen kan medföra till följd av de till få tillfällen koncentrerade förhören är det viktigt att slå fast att ändamålet med betingstudiet **inte** är att bygga ut lärokursen i det ifrågakvarande ämnet utan att främja elevens studieträning. Betingstudiet skall bereda eleven tillfälle att i viss utsträckning arbeta på egen hand och på eget ansvar – inom den tid som timplanen anslår för vederbörande ämne men delvis **utom** lektionsrummet. Om det inhämtade kan redovisas på ett tidsbesparande sätt, befriar betingsmetoden läraren från att offra en avsevärd del av elevernas tid under skoldagen — deras bästa arbetstid — åt kontroll av arbetet. Skoltiden kan i stället ägnas åt effektivt studiearbete. Hemarbetet kommer därigenom att tydligare få karaktären av **fortsättning** av ett i skolan påbörjat arbete.

Den tid som avsätts för ett beting bör uppdelas mellan genomgång och planering för hela klassen, handledning och enskilt arbete. Viss tid (c 1/4) bör

friställas för elevernas helt självständiga arbete och för planering.

Avvägningen mellan olika moment i ett beting kan emellertid variera högst avsevärt från ämne till ämne. I vissa ämnen (t ex historia) krävs stort utrymme för genomgång och diskussion av problemställningar, medan de moderna språken i varierande grad kräver mer klassundervisning för färdighetsmoment (uttals- och talträning, hörövning, grammatikstudium). Ämnen som matematik och fysik förutsätter en mer omfattande handledning med gruppundervisning eller individuell undervisning.

Likaså bör proportionerna mellan de olika momenten variera med stadiet: i nybörjarspråken tar färdighetsträningen en relativt större del av tiden i anspråk, medan intresset senare förskjuts från form till innehåll, varvid tiden för diskussion och enskilt studium kan ökas.

Betingstudierna innebär aktiv medverkan i studiearbetet från lärarens sida, bestående i

genomgång av det nya avsnittet och presentation av det material med vars hjälp eleverna skall studera det;

diskussion och formulering av arbetsuppgifter inom betingsavsnittet;

handledning av elevernas arbete;

diskussion av problem som aktualiseras under studiet (ibland med fördel förlagd till en eller ett par lektioner efter förhöret) och

kontroll av arbetsresultatet.

Betingstudiet gör det än mer nödvändigt än eljest att **planera** undervisningen på lång sikt. Eleven måste i sitt självständiga arbete ha tillgång till en studiehandledning med uppgift bl a om

betingets omfattning;

fördelningen av den tid som står till förfogande för genomgång, diskussion, självständigt arbete och redovisning;

lärarhandledningens omfattning och karaktär;

inslagen av arbete på egen hand;

vilka lektioner som är obligatoriska;

sättet för redovisningen.

Planeringen bör ske i samråd med klassen. Den bör kompletteras med arbetsuppgifter och litteraturanvisningar, anpassade till elevens ålder och klassens karaktär.

Särskild uppmärksamhet måste ägnas betingens utformning i de laborativa ämnena bl a för att förhindra olyckor.

Handledningen under betingsläsningen bör läraren ägna speciell uppmärksamhet. Arbetet skall utformas så att det ger den mångsidiga arbetsfostran som åsyftas. Särskild uppmärksamhet måste ägnas åt handledningen av de elever som visar sig ha svårigheter att organisera sitt arbete eller att kunna överblicka ett större avsnitt. Detta varken bör eller behöver ske på ett demonstrativt sätt, om läraren tar för vana att allt som oftast ta del av arbetet, även om eleven inte självmant påkallar hans uppmärksamhet. En osäker elev drar sig ofta för att utnyttja lärarens hjälp i den utsträckning som är erforderlig. Därför krävs en aktiv uppmärksamhet från lärarens sida.

Vid betingsläsning måste särskilt två problem uppmärksammas. Arbetsrytmen bör vara så jämn som möjligt. För att åstadkomma detta bör eleverna inte uppskjuta inläringen till periodens senare del, eftersom detta leder till ojämn arbetsbelastning med en markerad topp före redovisningen. Vidare är det angeläget att förhindra att de – bl a på grund av det intresse metoden förmår väcka – ägnar en oproportionerligt stor del av sin arbetsinsats åt de ämnen där betingstudium förekommer.

Både en ojämn arbetsrytm och en överdriven arbetsinsats kan självfallet inverka menligt på studierna i andra ämnen.

Tendensen att skjuta från sig arbetet i det längsta bör kunna stävjas genom omsorgsfull grundläggande träning i första årskursen och genom kontinuerlig handledning av betingsarbetet från lärarens sida. Denne står här inför den svåra avvägningsuppgiften att dels se till att eleven griper sig an med sin uppgift i tid, dels undvika att dirigera hans arbete, vilket skulle innebära att syftet med betingsläsningen i ett viktigt avseende förfeades.

Den andra svårigheten bottnar i den samtidiga tillämpningen av skilda redovisningsystem i olika ämnen. De radikala lösningarna av detta problem är betingsläsning i alla ämnen eller övergång till fullständigt genomförd ämneskoncentration. Regelmässigt torde emellertid dessa lösningar inte komma att tillämpas. Det blir därför en viktig uppgift för lärare och konferens att lösa samordningsproblemen ämnena emellan i syfte att uppnå jämn arbetsfördelning och lämplig förläggning av förhören. Detta underlättas genom att systemet med långläxor införs i årskurs 2. När det gäller att pla-

cera förhören, kan det bli nödvändigt att mot varandra väga kravet att elevernas arbetsbörda fördelas jämnt och kravet att betingen skall spänna över organiska avsnitt av ämneskursen.

En ytterligare svårighet ligger däri att eleven kan behöva ha någon förhandskännedom om ett visst ämnesstoff för att med gott utbyte kunna följa en diskussion därom. Eftersom läxuppgifter i vanlig mening inte skall åläggas eleven under betingsperioden kan i stället anges att visst stoff bör vara genomläst före den aviserade diskussionen.

Hur ett beting skall redovisas beror bl a på dess art och omfattning. **Skriftlig redovisning** i någon form blir i regel nödvändig av tidskäl, åtminstone beträffande kontrollen av elementära fakta. Även mera kvalificerade kunskaper bör redovisas skriftligt, bl a med hjälp av prov med entydiga svar eller uppsatser.

Muntlig redovisning med klassens alla elever kan ta lång tid men kan i vissa hänseenden ge läraren större möjlighet att få en klar uppfattning om hur väl eleven förmått skapa sig en överblick över betinget. För att redovisningen inte skall utsträckas över onödigt lång tid kan muntligt förhör i grupp tillgripas. Där tiden medger kan en kombination av skriftligt och muntligt prov ge den mest nyanserade bilden av elevens kunskaper.

Tillämpas uteslutande muntligt förhör och är klassen av normal storlek, kommer redovisningsperioden att sträcka sig över flera lektioner. Även om den muntliga redovisningen stundom kan utnyttjas som ett informerande inslag i undervisningen, bör elever som redan redovisat ges tillfälle att ge sig i kast med nästa kursavsnitt.

Oberoende av vilken form av redovisning som kommer till användning – omväxling är för övrigt att rekommendera – är det angeläget att låta kontrollen avpassas efter studiesättet. Skall detta svara mot målsättningen, bör alltför stora krav inte ställas på utpräglade minnes- och detaljkunskaper. Anspråk bör i stället ställas på överblick och helhetsuppfattning.

Betingstudium av det slag som anges i denna läroplan förutsätter ett relativt högt timtal i det berörda ämnet. Genom föreskrifter om **minimikoncentration** skapar timplanen vissa önskvärda organisatoriska möjligheter för betingstudium. I regel skall ämnen med två veckotimmar eller mindre koncentreras, dock inte estetiska ämnen eller gymnastik. I något fall, t ex när ämne förekommer endast i en årskurs, kan koncentration tillgripas även för ämnen med högre veckotimal. Därutöver bör

emellertid vid den enskilda skolan ytterligare möjligheter att koncentrera timplanen prövas.

En möjlighet är att ett ämnes hela timtal förläggs till den tidigare eller senare hälften av läsåret. Mot detta läggs då på schemat annat ämne med samma timtal. Det bör också vara möjligt att mot detta lägga ämne med större timtal, som då koncentreras partiellt. Detta innebär att ett större timtal placeras under ena halvan av läsåret och ett mindre under den andra.

Vid **total koncentration** förläggs ett ämnes hela timtal till den tidigare eller senare hälften av läsåret. Mot detta läggs på schemat annat med ungefär samma timtal eller ämne med större timtal, som då koncentreras partiellt.

Total koncentration bör inte undantagslöst tillämpas i alla ämnen. I de ämnen där det är väsentligt att vidmakthålla vissa färdigheter, t ex språken, torde det, om man vill utnyttja betingets och koncentrationens fördelar, vara lämpligare med någon form av partiell koncentration.

Partiell koncentration innebär en sådan fördelning av veckotimtalet i ett ämne att ett större antal veckotimmar ernås under halva läsåret. Ett ämne som är representerat med tre veckotimmar kan t ex koncentreras till fyra under den förra och erhålla två under den senare delen av läsåret.

Eftersom veckotimtalerna skiftar starkt blir partiell koncentration av ett ämne nästan undantagslöst en konsekvens av total koncentration i ett annat.

Periodläsning kan sägas vara en variant av total eller partiell koncentration, där perioden för koncentrationsåtgärderna är kortare än ett halvt läsår. En termin kan t ex uppdelas i fyra perioder, varvid det totala timtalet för respektive ämnen fördelas så att ämnet under en eller två perioder är representerat med väsentligt större timtal.

Vilka koncentrationsåtgärder som skall vidtas för att befordra möjligheter till betingsläsning bör övervägas vid den konferens där beting för andra årskursen fastställs. Det är därvid av betydelse att möjligheterna till samverkan samtidigt beaktas. Koncentrationen bör utformas så att samverkan mellan ämnen inte försvåras.

Koncentration av timplanen har fördelar inte enbart för betingstudium. En genomförd koncentration minskar antalet samtidigt studerade ämnen. Även ämnen där betingstudier inte används får större samlad tid till sitt förfogande, och det blir möjligt att använda arbetssätt som förutsätter en högre grad av aktivitet från elevernas sida.

Vid sidan av sådana mera genomgripande åtgär-

der för att åstadkomma koncentration bör uppmärksammas att även andra åtgärder av schemateknisk art – dubbeltimmar, trippeltimmar, koncentration av ämnets timmar till en del av veckan, jämte tillfälliga anordningar, exempelvis koncentrationshalvdagar – underlättar betingstudium.

För att betingsundervisning skall bli resultatrik är det också viktigt att skolans lokaler är utrustade på ett sätt som tillåter läraren att snabbt och åskådligt presentera nya betingsavsnitt och som gör det möjligt för eleverna att bedriva effektivt självständigt arbete, enskilt eller i grupp.

I skolan bör ett laborativt arbetssätt tillämpas, där så är möjligt och pedagogiskt lämpligt. Även biblioteket och det ändamålsenligt ordnade ämnesrummet lämpar sig härför. Skolans arbetslokaler bör vara utrustade med de hjälpmedel som krävs för att en hel klass skall kunna tillämpa ett fritt arbetssätt utan att läraren blir för hårt belastad. I de ämnen och på de platser där så låter sig göra bör externa inslag förekomma i undervisningen (studiebesök, exkursioner och lägerskola).

Timplaner

Tvåårig ekonomisk linje

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs	
	1	2
Svenska	4	3+1 ¹
Engelska ²	3	3+1 ¹
Religionskunskap		2
Samhällskunskap	3	3
Matematik	3	3/0 ³
Företagsekonomi	9	8
Maskinskrivning och kontorskunskap	4	3
Stenografi	2	0/3 ³
Musik eller teckning		2
Gymnastik	3	2
Tillvalsämne ⁴	3	3
Timme till förfogande	1	1
Summa	35	35

¹ Beteckningen 3+1 markerar, att eleverna under 3 vtr läser samma kurs som på tvåårig social linje; ämnet kan under dessa timmar samläsas med den sociala linjen. Den fjärde timmen skall användas för undervisning i svensk respektive engelsk affärskorrespondens.

¹ Allmän eller särskild kurs.

³ Val mellan matematik och stenografi.

⁴ Tillvalsämnena är, i båda årskurserna, B-språk, C-språk, musik — estetisk specialisering, teckning — estetisk specialisering, slöjd eller dramatik samt dessutom i årskurs 1 psykologi och i årskurs 2 konsumentkunskap. Undervisningen i tillvalsämne omfattar tre vtr. 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.

Tvåårig social linje

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs	
	1	2
Svenska	4	3
Engelska¹	3	3
Historia	3	2
Religionskunskap		2
Samhällskunskap	3	3
Socialkunskap²		5
Matematik	3	3
Naturkunskap²	6	6
Maskinskrivning och kontorskunskap	4	
Musik eller teckning	2	2
Gymnastik	3	2
Tillvalsämne³	3	3
Timme till förfogande	1	1
Summa	35	35

¹ Allmän eller särskild kurs.

² Undervisningen i ämnet kan handhas av en lärare eller efter rektors bestämmande av flera lärare (lärlag). Vid laboration i naturkunskap delas klass eller grupp 1 vte i vardera årkursen.

³ Tillvalsämnena är, i båda årskurserna, B-språk, C-språk, musik — estetisk specialisering, teckning — estetisk specialisering, slöjd eller dramatik samt dessutom i årskurs 1 psykologi och i årskurs 2 konsumentkunskap. Undervisningen i tillvalsämne omfattar tre vtr. 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.

Tvåårig teknisk linje

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs ¹				
	1		2		
	Gren M, B o EI	Gren K	Gren M och K	Gren B	Gren EI
Svenska	4	4			
Engelska² eller B-språk²	3	3			
Religionskunskap			2	2	2
Samhällskunskap			2	2	2
Matematik	6	6	2	2	4
Fysik	4	4	3	3	3
Kemi	2	8			
Företagsekonomi			2		2
Ergonomi			2	2	2
Gymnastik	3	3	1	1	1
Tekniska ämnen³	12	6	20	22	18
Timme till förfogande	1	1	1	1	1
Summa	35	35	35	35	35

¹ Vid laborationer, konstruktionsövningar m m i följande

ämnen delas klass eller grupp om elevantalet är lägst 17:

Fysik (1 vte i årskurs 1 och 0.5 vte i årskurs 2)

Kemi (0.5 vte för M, B och EI samt 2 vtr för K)

Teknologi M (5 vtr)

Konstruktion M (3 vtr)

Energi (1 vte)

Produktion M (0.5 vte i årskurs 1 och 2 vtr i årskurs 2)

Byggteknik (3 vtr)

Konstruktion B (1 vte)

Husbyggnad (2 vtr)

Anläggning (2 vtr)

Specialarbete B (4 vtr)

Teknologi EI (3 vtr)

Ellära (2 vtr)

Elektronik (1 vte för Elk och 2 vtr för Elt)

Telekommunikation (2 vtr)

Elmaskiner (2 vtr)

Elanläggning (2 vtr)

Elkraft (1 vte)

Teknologi K (2 vtr)

Fysikalisk kemi med analys (3 vtr)

Organisk kemi (1 vte)

Biokemi (2 vtr i årskurs 1 och 1 vte i årskurs 2)

Kemiteknik (1 vte)

² Allmän eller särskild kurs.

³ Se följande timplaner.

Maskinteknisk gren (M)

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs	
	1	2
Teknologi M	9	
Konstruktion M		6
Energi		4
Produktion M	3	7
Elteknik M		3
Summa	12	20

Byggteknisk gren (B)

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs	
	1	2
Byggteknik	6	
Konstruktion B ¹	6	
Produktion B		8
Husbyggnad		5
Anläggning		5
Specialarbete B		4
Summa	12	22

¹ Undervisningen i ämnet kan handhas av en lärare eller efter rektors bestämmande av flera lärare (lärarlag).

Elteknisk gren (EI)

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs		
	1	2	
		Elk	Elt
Teknologi EI	6		
Ellära	6		
Elektronik		5	7
Telekommunikation			6
Elmaskiner		5	
Elanläggning		8	
Elkraft			5
Summa	12	18	18

Elk = elkraftteknisk variant
Elt = teleteknisk variant

Kemiteknisk gren (K)

Ä m n e	Antal veckotimmar i årskurs	
	1	2
Teknologi K	4	
Fysikalisk kemi med analys		8
Organisk kemi		3
Biokemi	2	3
Kemiteknik		6
Summa	6	20

Kursplaner

Ekonomisk linje

Företagsekonomi Ek

MAL

Eleven skall genom undervisningen i företagsekonomi Ek

skaffa sig kunskap om företagets organisation, ekonomiska handlingsprogram samt om olika intressegruppers syn härpå, bl a i fråga om arbetsmiljö,

skaffa sig kunskap om företagets verksamhet och förutsättningar samt om dess ställning i näringsliv och samhälle och om den aktuella debatten i dessa frågor,

öva färdigheten att tillämpa i företaget allmänt förekommande principer, metoder och tekniker,

utveckla förmågan att i enkla företagsekonomiska sammanhang insamla, tolka och bearbeta information och att uppmärksamma, analysera och bedöma företeelser, problem och utvecklingstendenser samt utveckla förmågan att i samarbete utföra motsvarande uppgifter i mer komplexa sammanhang.

HUVUDMOMENT

- Individ — företag — samhälle.
- Företaget som organisation.
- Målsättning, företagspolitik och styrsystem.
- Företagets kontakter med omvärlden.
- Planerings- och beräkningsmetoder.
- Verksamheten i företagets olika funktioner.
- Statlig och kommunal organisation och ekonomi.
- Företagsdemokrati.

DELMOMENT

- Individ — företag — samhälle**
 - Individens behov.
 - Arbetsmotiv.
 - Individens kontakter med företag.
 - Individen i företaget.
 - Företagets plats i samhället.
 - Företagets intressenter.
 - Företagets ansvar mot enskilda och samhälle.

Årskurs 1

Företaget som organisation

Företaget som teknisk, juridisk och ekonomisk enhet.

Privata, kooperativa, offentliga företag.

Juridiska företagsformer.

Målsättning, företagspolitik och styrsystem

Företagets syfte, huvudmål och delmål.

Organisatorisk uppbyggnad.

Planering och budgetering som styrmedel.

Företagets kontakter med omvärlden

Översikt över det svenska marknadssystemet.

Kontakter med serviceföretag och samhällsliga institutioner.

Kredit- och betalningsformer.

Viktigare rättsregler, speciellt om köp och försäljning.

Planerings- och beräkningsmetoder

Lönsamhetsbegreppet.

Begreppsdefinitioner.

Kalkylmetoder och kalkylprinciper.

Resultatplanering.

Värdeanalys.

Verksamheten i företagets olika funktioner

Inköps-, förråds- och tillverkningsfunktionen

Inköp och lager- (förråds-) hållning som led i företagets verksamhet.

Inköps- och förrådsavdelningarnas organisation och verksamhet.

Vägledande principer för inköp och lagerhållning.

Inköpsprocessen.

Transportfrågor.

Produktionsprocessens organisation.

Tillverkningsavdelningens organisation och arbetsätt.

Marknadsföringsfunktionen

Marknadens struktur, strukturförändringar, internationaliseringen.

Efterfrågan, köpmotiv, konsumtionsvanor, köpvagnar.

Konkurrens och konkurrensmedel.

Personalfunktionen

Personaladministrationens ställning och betydelse — personalpolitik.

Ekonomifunktionen

Den dubbla bokföringens princip och teknik.

Affärsbokföringens kontoplan och organisation.

Redovisning av frekventa externa transaktioner.

Bokslut och årsredovisning.

Årskurs 2

Målsättning, företagspolitik och styrsystem

Information och beslut.

Administrativ rationalisering.

Planerings- och beräkningsmetoder

Databehandling.

Planering och budgetering.

Verksamheten i företagets olika funktioner
Marknadsföringsfunktionen

Planering och kontroll av marknadsföringen.

Försäljningsavdelningens organisation och verksamhet.

Personalfunktionen

Personalplanering.

Personaltjänst.

Lönesättning och kollektivavtal.

Arbetsrätt.

Ekonomifunktionen

Redovisningsarbete och redovisningstekniska hjälpmedel.

Kostnadsredovisning i industriföretag.

Kalkylering i olika typer av företag.

Räkenskapsanalys; finansiell planering.

Likvidation, ackord, konkurs.

Statlig och kommunal organisation och ekonomi

Förvaltningens mål och arbetsätt.

Principerna för statens och kommunernas budgeterings- och redovisningssystem.

Ambetsverk, kommunala förvaltningar, affärsdrivande verk, statliga och kommunala aktiebolag och ekonomiska föreningar.

Jämförelse mellan budgeteringsprinciper och resultatänkande inom företag respektive statlig och kommunal verksamhet.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Termen företag är i kursplanen en samlade beteckning för rörelsedrivande företag, förvaltningar, institutioner m fl. Den snabba tillväxten och föränderligheten i ämnesstoffet gör att stark tonvikt måste läggas på att eleverna lär sig inhämta kunskaper om de företagsekonomiska sammanhangen mot bakgrund av de faktorer som påverkar utvecklingen. Metodik för att lösa företagsekonomiska problem och arbetsuppgifter samt förmåga att begagna brett användbara hjälpmedel, principer och metoder är därför viktiga.

Ämnesstoffet ger rika möjligheter till realistisk faktainsamling, bearbetning, analys och bedömning samt tillfälle till variation i metodval och metodträning. Dessa aktiviteter bör i stor utsträckning övas i form av lagarbete med avrapportering och diskussion kring metoder och resultat.

Integration av ämnesstoffet

Årskursfördelningen avser enbart att visa i vilken årskurs tyngdpunkten på ett visst moment bör ligga. Inget huvudmoment, möjligen med undantag för Statlig och kommunal organisation och ekonomi, kan således slutbehandlas i ett sammanhang. Flerta-

Statlig och kommunal beskattning. Direkta och indirekta skatter.

Taxerings- och uppbördsförfarandet.

Företagsdemokrati

Företagsdemokratins innebörd.

Kort historik över utvecklingen.

Avtal och praxis i fråga om anställdas inflytande på sina anställning- och arbetsförhållanden.

Samhällets möjligheter till insyn och inflytande i företaget.

let delmoment måste tas upp både i årskurs 1 och årskurs 2.

Huvudmomenten Individ - företag - samhälle, Företaget som organisation, Målsättning, företagspolitik och styrsystem samt Företagets kontakter med omvärlden ger en översikt av företagets organisation och administration samt dess ställning i och relationer till miljön. De ger bakgrund till de övriga huvudmomenten. Både tids- och stoffmässigt utgör huvudmomenten Planerings- och beräkningsmetoder samt Verksamheten i företagets olika funktioner kursens dominerande del. Sistnämnda huvudmoment innebär även fördjupad behandling och integrerad tillämpning av flera huvudmoment.

Rättsregler behandlas i anslutning till respektive moment, så att eleverna får en elementär insikt i juridiska frågor av betydelse för företagets verksamhet.

Ämnesstoffet bör behandlas på sådant sätt att helhetsbilden av företaget alltid står klar för eleverna. Detta kan fortlöpande ske genom praktiskfall eller andra integrerade övningar. I årskursplaneringen för årskurs 2 bör integrerade övningar ges väsentligt utrymme. Dessa övningar kan bedrivas i form av övningsföretag.

Samverkan med matematik, samhällskunskap, maskinskrivning och kontorskunskap, svenska samt psykologi kan i hög grad bidra till att ge eleverna en bättre helhetsbild av företagets verksamhet och dess ställning i näringsliv och samhälle.

Ambitionsnivå

Huvud- och delmomenten i och för sig ger inte uttryck för ämnets ambitionsnivå. Planeringen av undervisningen måste utformas med hänsyn till tillgänglig tid, skolans övergripande mål samt den aktuella elevgruppens kapacitet.

Kommentarer till speciella kursmoment

Individ — företag — samhälle

Arbetsfördelningen i företaget syftar till effektiv användning av resurserna. I de företagsekonomiska metoderna och principerna ser man problemen främst från företagsledningens synpunkt. Denna interna syn på ämnesstoffet måste dock kompletteras med ett allsidigt och objektivt betraktelsesätt, ett externt studium av företaget.

Individens strävan att tillfredsställa sina behov och företagets strävan efter effektivitet är var för sig naturliga. Det kan vara svårt att på kort sikt åstadkomma överensstämmelse mellan individens och företagets mål, men på lång sikt måste dock strävandena förenas.

Företagsekonomi behandlar verksamheten inom företaget och företagets externa beteende, dvs beteendet mot omvärlden. Därvid kommer individen i centrum som konsument, medarbetare och samhällsmedlem. Kunskaper om individens behov, önskaner och beteende är därför nödvändiga.

I undervisningen diskuteras olika riktlinjer, synsätt och konsekvenser i fråga om företagets handlande såväl ur samhällets som ur individens och företagets synvinkel, exempelvis produktiviteten sedd från olika synpunkter.

Detta huvudmoment utgör inledning till ämnet, men det måste tas upp i anslutning till de flesta huvudmomenten. Momentet ger stora möjligheter till samverkan med speciellt samhällskunskap, konsumentkunskap och psykologi. Nyhets- och debattstoff i massmedia bör användas i förhållandevis stor utsträckning.

Företaget som organisation

I samband med de juridiska företagsformerna behandlas de viktigaste bestämmelserna om firmanamn, registrering, ägarnas kapitalinsats och ansvarighet.

Eleverna bör kunna ge exempel på statliga och kommunala företag och affärsdrivande verk och deras verksamhet samt känna till likheter och olikheter mellan enskilda, kooperativa och offentliga företags organisation, arbetssätt och syfte.

Företagets intressenter och deras krav på företaget behandlas så konkret som möjligt. Intressentmodellen kan vara ett hjälpmedel för att förstå olika företags målformuleringar.

Eleverna skall med hjälp av tidningar, facktidsskrifter, statistiska uppgifter och liknande information tränas att lakta och bedöma förändringar och händelser som påverkar företagets verksamhet.

Målsättning, företagspolitik och styrsystem

Genom detta huvudmoment skall eleverna få en kortfattad översikt över företagets administration. Praktiska exempel på målformuleringar för olika intressentgrupper behandlas.

De vanligaste organisationstyperna behandlas med konkreta exempel på hur man fördelar ansvar och befogenheter, vilka företagets delfunktioner är osv. Alternativa lösningar diskuteras.

Informationsbearbetningen och in-

formationsutbytet i företaget är underlag för beslutsfattandet. Eleverna måste förstå beslutsförloppet och vikten av att de anställda engagerar sig i beslutsfattandet.

Olika metoder för utvecklings- och rationaliseringsarbete behandlas med konkreta exempel. Automatisk databehandling i rationaliseringsarbetet belyses med exempel på hur arbetsrutiner kan förenklas och förbättras.

Huvudmomentet bör vid olika tillfällen tas upp till fördjupad och integrerad behandling i anslutning till andra huvudmoment.

Företagets kontakter med omvärlden

Anknytning kan ske till undervisningen i samhällskunskap om olika ekonomiska system: marknadsekonomi, planekonomi och blandekonomi.

En översiktlig presentation ges, dels av distributionens omfattning, betydelse och vägar, dels av distributionsföretagets funktioner, storlek och lokalisering.

Serviceföretag och samhällliga institutioner bör studeras i anslutning till olika sidor av företagets verksamhet, t ex kreditinstitutet i samband med finansieringsfrågor, försäkringsbolag i samband med inköp, försäljning eller produktion, förtullning i samband med importaffärer etc. Av motivations- och konkretionsskäl bör undervisningen anknyta till det lokala näringslivets struktur och situation.

Planerings- och beräkningsmetoder

Då momentet i stor utsträckning är grund för vad som behandlas i momentet Verksamheten i företagets olika funktioner är förståelse och tillämpning viktig. Därför måste vid planeringen god tid avsättas för detta moment.

När lönsamhetsbegreppet behandlas bör belysas dels den motsatsställning, som i vissa fall kan föreligga mellan kortsiktig och långsiktig lönsamhet inom företaget, dels den motsatsställning som kan finnas mellan företagets lönsamhet och konsekvenserna för samhället eller andra yttre intressenter. Alternativa produktions-

metoder eller produktutformningar med olika effekter på t ex arbetsmiljö eller yttre miljö jämförs.

Stor vikt bör läggas på själva tekniken att utföra kalkyler. Även enkla investerings- och finansieringskalkyler behandlas. Val av kalkylmetod tränas vid behandlingen av Verksamheten i företagets olika funktioner.

Vid tillämpningsövningar bör räknesticka och räknemaskiner användas. Datorers möjligheter och begränsningar diskuteras.

Verksamheten i företagets olika funktioner

Inköps-, förråds- och tillverkningsfunktionen

Olikheterna mellan inköpsfunktionen i ett handelsföretag och ett industriföretag bör klargöras.

Vikten av rationalisering inom inköps- och lager- (förråds-) funktionen framhålls. Organisationsplaner för varuhandelsföretag och industriföretag beskrivs. Inköpsavdelningens kontrollfunktion beaktas. Värdeanalytiska metoder tillämpas på inköpsfunktionen.

Vid behandling av inköpsprocessen bör samverkan sökas med svenska så att eleverna får praktisk användning av undervisningen i affärsspråk. Eleverna tränas att söka inköpskällor med hjälp av kalendrar, annonser i tidningar och branschpublikationer osv. Genom studiebesök kan de ges tillfälle att följa inköpsprocessen från beställning till leverans och betalning.

Transportfrågor, kostnader och risker i samband med inköp och lagring behandlas.

Eleverna kan studera produktionsprocessens organisation genom att exempelvis följa ritningars och arbetsbeskrivningars gång från konstruktionsavdelningen till den produktions-tekniska avdelningen, där beredningsgruppen avgör hur varan skall tillverkas och var i verkstaden produktionen skall ske.

Marknadsföringsfunktionen

I det moderna marknadsorienterade företaget intar marknadsföringsfunk-

tionen en central ställning. Den är företagets känslspröt för att fånga upp konsumenternas önskemål och möjliggöra marknadspåverkan och marknadsanpassning. Detta ställer stora krav på företagets informationssystem. Eleverna bör tränas att skaffa information om marknadens karaktär och dynamik genom intervjuer, uppslagsverk, tidskrifter, dagspressen osv.

De tidigare inhämtade kunskaperna om marknadssystemet byggs ut med en kortfattad översikt över distributionens utveckling de senaste 25-30 åren. Analyser över den förväntade framtida utvecklingen studeras.

Det centrala arbetet med marknadsföringsplaneringen i företaget studeras.

Efterfrågans olika drag beroende på skilda behov, köpvanor, konsumtionsvanor, priser, produkttyper etc studeras. Skilda slag av konkurrens belyses. Rättslig och utomrättslig påverkan och kontroll av marknadsföringen behandlas. Konsumenternas möjligheter att påverka marknadsföringen diskuteras.

Företagets val och utformning av konkurrensmedel studeras. Konkretisering sker genom praktikfall, där eleverna utför planerings-, beräknings- och utformningsarbete.

Personalfunktionen

Det är lämpligt att vid behandlingen av personalfunktionen anknyta till huvudmomentet Individ - företag - samhälle. Relationen mellan de anställda och företaget ägnas stor uppmärksamhet.

Personalpolitiken anger vilka personalfrågor företaget skall engagera sig i och anknyts till företagspolitiken i stort. Åtgärder för att lösa personalfrågor, dvs personaladministrationen, bör ses mot bakgrund av personalpolitiken.

Personaladministrationens huvuduppgifter bör genomgå med hjälp av konkreta exempel på rekrytering, urval, anställning, introduktion, utbildning, personalvård o d. Här är samverkan med ämnet psykologi viktig.

Eleverna bör känna till innebörden

av de uppgifter som företaget ålagts eller brukar åta sig liksom grunderna i arbetsrättsliga frågor.

Ekonomifunktionen

Eleverna skall skaffa sig en klar uppfattning om ekonomifunktionens uppgifter och dess roll som samordnare och uppföljare av företagets verksamhet. Registrering och bearbetning av siffermaterial och annan information syftar till att tillgodose såväl externa som interna krav. Informationen lämnas ofta i form av rapporter över inträffade händelser (redovisning) eller förväntade händelser (planering) och är i stor utsträckning avsedd att användas som beslutsunderlag. Detta medför krav på korrekta, snabba och fullständiga rapporter.

Målet för studierna av affärsbokföringen bör för flertalet elever inte sättas högre än att eleverna med tillgång till kontoplaner, lagtext och andra hjälpmedel klarar av löpande redovisning och bokslut enligt allmänt förekommande metoder. Alternativa metoder t ex indirekt avskrivnings- och nedskrivningsmetod, kan förbehållas särskilt intresserade elever. Detta gäller också redovisning av komplicerade eller ovanliga affärshändelser.

Stor vikt läggs vid att upprätta och tolka redovisningens huvudrapporter, balansräkning och resultaträkning, samt vid de rättsliga och utomrättsliga normer som tillämpas i detta sammanhang.

Centrala begrepp, såsom kostnads- slag, kostnadsställe och kostnadsbärare, samt de vanligaste metoderna för kostnadsfördelning bör samtliga elever känna till. Dock bör kravet inte sättas högre än att de kan göra löpande noteringar samt avräkningar och avslutningar med tillgång till kontoplan och andra direktiv. Endast särskilt intresserade elever bör ägna sig åt mer avancerade metoder, t ex kontomässig redovisning av standardkostnader. På motsvarande sätt bör studierna av industriella kontoplaner differentieras. Alla elever bör under ett par lektioner orientera sig om huvudprinciper medan endast snabbt

arbetande elever bör träna tillämpning av detta avsnitt.

När kalkylering behandlas bör eleverna även träna val av kalkylprincip och kalkylmetod.

I räkenskapsanalys och finansiell planering kan kunskaper från företagsekonomi i stort men också från avsnitt av ämnena samhällskunskap och konsumentkunskap knytas samman.

Syftet med delmomentet likvidation, ackord och konkurs är att eleverna skall orientera sig om dessa företagsåtgärder så att de vet var begreppen hör hemma och hur de kan skaffa sig information.

Eleverna skall orientera sig om bokförings- och faktureringsmaskinens funktion och användningsområdet liksom om hållrems- och hålkorts- metodiken i samband med bokföring och fakturering samt kommunikationen med datorn. De tränas att kontrollera redovisningsunderlaget, kontera och bokföra enligt en given rutin och därvid använda aktuella redovisningstekniska hjälpmedel.

Statlig och kommunal organisation och ekonomi

Genom huvudmomentet statlig och kommunal organisation och ekonomi skall eleverna förvärva kunskaper om statliga och kommunala organs uppgifter, organisation och arbetsätt. Tyngdpunkten bör ligga på den kommunala sektorn. Innan momentet behandlas, bör eleverna ha kunskaper om företagets budgeterings- och redovisningsprinciper. Detta moment erbjuder speciella möjligheter till samverkan med ämnet samhällskunskap.

Mål- och prioriteringsproblem inom den offentliga sektorn och dessas ekonomiska och politiska natur konkretiseras med hänvisning till någon aktuell fråga. Tidningsstoff och annat material om exempelvis kommunala angelägenheter är därvid värdefullt hjälpmedel.

Eleverna skall känna till den statliga och kommunala budgetens utformning samt den offentliga budgetens uppgift som styr- och kontrollinstrument. Intäktsidan inom den of-

fentliga sektorn samt åtgärder för att nå ökad effektivitet inom den statliga och kommunala verksamheten - prestationstänkande kontra anslags-tänkande - uppmärksammas.

Eleverna skall känna huvudprinciperna för statens och kommunernas redovisningssystem med tonvikt på bokslutet.

Företagsdemokrati

Momentet Företagsdemokrati hör nära samman med momenten Individ — företag — samhälle och Verksam-

heten i företagets olika funktioner. Företagsdemokratiska synpunkter bör speciellt anläggas vid behandling av olika administrativa problem och frågeställningar.

Undervisningen måste beakta den aktuella debatten i frågor som har anknytning till ämnet företagsekonomi. Här spelar debatten kring företagsdemokratin stor roll.

Utvärdering av studieresultatet

Bedömningen av elevernas studieresultat får endast delvis grundas på

skriftliga prov. Stor vikt bör fästas vid redovisningar av grupparbeten, långläxor och beting, diskussionsinlägg osv. Ämnets struktur och förhållandevis stora timal ger läraren goda möjligheter att iakttaga och bedöma elevernas förmåga att planera, genomföra och redovisa sitt studiearbete, att skaffa, analysera och kritiskt använda information ur facklitteratur, uppslagsböcker, tidskrifter och nyhetsmedia. Elevernas aktivitet i grupparbeten, praktikfall, företagsspel o d skall självfallet beaktas vid bedömning av deras studieprestationer.

Maskinskrivning och kontorskunskap Ek

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i maskinskrivning och kontorskunskap

skaffa sig kunskaper om kontorsarbetets organisation, metoder och hjälpmedel,

förvärva färdighet i skrivning och räkning enligt kännmetoden,

utveckla sin förmåga att tillämpa inlärd färdigheter i på ett kontor förekommande arbetsuppgifter samt

förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning.

HUVUDMOMENT

- Kontorets funktion, personal och miljö.
- Kontorsarbetets organisation.
- Blanketter och blanketteknik.
- Extern och intern kommunikation.
- Maskinskrivning.
- Reprografi.
- Arkivering.
- Maskinräkning.
- ADB.

- Konferenser och sammanträden.
- Personliga sammanträffanden.
- Förberedelser för resor.
- Annonsering, trycksaker och PR-frågor.
- Arbetsplatsens skyddsfrågor.

DELMOMENT

Årskurs 1 Ek och So

Kontorets funktion, personal och miljö

Kontoret som informationscentral.

Personal.

Trivsel och samarbete.

Kontorsarbetets organisation

Arbetsfördelning.

Arbetsrutiner.

Arbetsplanering.

Blanketter och blanketteknik.

Maskinskrivning

Maskinskrivningsteknik.

Skriv- och dikteringshjälpmedel.

Blanketter och blanketteknik

Blankett- och dokumentstandard.

Blankettkonstruktion och blankettframställning.

Blankettyper.

Extern och intern kommunikation

Postbehandling.

Intern transport.

Teletekniska hjälpmedel.

Signalanordningar.

Reprografi

Kopiering.

Duplicering.

Pappershantering.

Arkivering

Arkivtekniska hjälpmedel.

Registrering och förvaring.

Maskinräkning

Räknetekniska hjälpmedel.

Maskinräkningsteknik.

ADB

Databehandlingsystem.

Databehandlingsutrustning.

Datateknikens användningsområden.

Arbetsplatsens skyddsfrågor

Lagstiftning.

Arbetsmiljön.

Arbetsställningar.

Årskurs 2 Ek

Kontorets funktion, personal och miljö

Kontorstyper.

Kontorets inredning.

Tekniska hjälpmedel.

Informationskällor.

Kontorsarbetets organisation

Arbetsplanering.

Arbetsanalys och arbetsförenkling.

Extern och intern kommunikation

Blanketten som informationshjälpmedel.

Arbetsrutiner vid ankommande och avgående post.

Övningar med teletekniska hjälpmedel.

Maskinskrivning

Skrivmaskiner — skrivautomater — skrivterminaler.

Tillämpningsövningar på systematisk maskinskrivning.

Utskrift efter penn- och maskinskrivna manuskript, även på främmande språk.

Utskrift efter dikteringsmaskin.

Utskrift av stenogram för elever som deltar i stenografi.

Reprografi

Övningar i kopiering och duplicering.

Kostnadssynpunkter på olika metoder.

Arkivering

Registreringsövningar.

Arkiverings- och gallringsprinciper.

Makulering av handlingar.

Maskinräkning

Tillämpningsövningar på olika typer av räknemaskiner.

Konferenser och sammanträden

Förberedelse.

Genomförande.

Uppföljning.

Personliga sammanträffanden

Att planera besök och ta hand om besökare.

Förberedelser för resor

Resplaner.

Biljett- och rumsbeställningar.

Speciella förberedelser för utlandsresor.

Annonsering, trycksaker och PR-frågor

Annonsorgan — annonskostnader.

Tryckmetoder — Manuskript och korrekturtecken.

Extern och intern PR-verksamhet.

Pressbevakning — klipparkiv.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Undervisningen i maskinskrivning och kontorskunskap förutsätter inga förkunskaper i ämnet. Elever med förkunskaper förvärvade genom tidigare utbildning eller praktik förelägga diagnostiska prov i maskinskrivning, maskinräkning och kontorskunskap, så att en lämplig anpassning av undervisningen för dessa elever kan ske.

Maskinskrivning och kontorskunskap är ett integrerat ämne, där eleven dels skall skaffa sig orientering om kontorsarbetets organisation och de metoder och hjälpmedel som kommer till användning på ett modernt kontor och dels skall förvärva viss grundläggande färdighet i maskinskrivning och maskinräkning.

Vid behandlingen av de olika huvudmomenten bör stor vikt läggas vid praktiska övningar i form av arbetsrutiner, där metoder och hjälpmedel på ett naturligt sätt kommer in i undervisningen. Att skapa så realistiska arbetssituationer som möjligt bör eftersträvas. Självverksamhet och grupparbete bör ha en framträdande plats i undervisningen, så att eleven vänjer sig vid de arbetsformer som är vanliga ute i praktisk verksamhet. Största möjliga momentintegration skall eftersträvas.

För att göra undervisningen mera åskådlig och konkret bör möjligheterna till studiebesök och till besök i skolan av representanter från försäljningsföretag för kontorsmaskiner och kontorshjälpmedel utnyttjas.

Kommentarer till speciella kursmoment

Årskurs 1 So och Ek

Kontorets funktion, personal och miljö

Momentet avser att belysa kontoret som informationscentral, där in-

formation insamlas, registreras, bearbetas, vidarebefordras och lagras. Olika typer av kontorsbefattningar studeras och principerna för befattningsbeskrivningar behandlas.

Miljöns betydelse för ett gott arbetsresultat behandlas. Här berörs såväl arbetsplatsens utformning och inredning som den anda som råder på arbetsplatsen. Trivsel och samarbetsfrågor tas lämpligen upp i form av ett praktikfall.

Kontorsarbetets organisation

Eleven skall orientera sig om arbetsfördelning både på det organisatoriska och individuella planet, om arbetsrutiner och arbetsplanering. Betydelsen av en väl avvägd arbetsfördelning med klara principer i fördelningen av ansvar och befogenheter diskuteras. Olika arbetsrutiner på ett kontor behandlas och i samband därmed tas flödesscheman och arbetsinstruktioner upp. Hjälpmedel för planering av det löpande arbetet — kalendrar, almanackor, Gantt-scheman etc — demonstreras.

Maskinskrivning F

Momentet bör ge eleven insikt om möjligheten till rationaliseringsvinster genom standardisering av blanketter. Sveriges Standardiseringskommission (SIS) standard inom den grafiska tekniken studeras. Tillämpningsövningar på olika blankettyper inläggs i samband med momentet maskinskrivning. Eleven bör vidare orientera sig något om olika blankettframställningsmetoder och diskutera val av framställningsmetod ur lämplighets- och kostnadssynpunkt.

Extern och intern kommunikation

Eleven skall lära sig använda olika tekniska hjälpmedel för postbehandling och känna till de arbetsrutiner som tillämpas i samband med ankommande och avgående post. Utskrivning av brev, telegram, postblanketter etc på maskin sker vid lämplig tidpunkt med hänsyn till elevens färdighet i maskinskrivning. För-

utom att orientera sig om de teletekniska och andra hjälpmedel som står ett modernt kontor till buds som kommunikationsmedel och därmed sammanhängande arbetsrutiner skall eleven genom praktiska övningar med hjälp av övningstelefoner uppöva sin förmåga att telefonera och ta emot telefonsamtal.

Genom undervisningen i maskinskrivning skall eleven ha skaffat sig färdighet att med rätt fingersättning skriva utan att se på tangenterna. Vid inlärandet av kännetecknen kan skrivmaskinerna vara försedda med blindtangenter och/eller skärmar.

Eleven skall vidare ha skaffat sig en viss grundläggande färdighet i att utnyttja maskinen på ett rationellt sätt, dvs skaffa sig kunskap om systematisk maskinskrivning. Sina inlärd kunskaper skall eleven tillämpa på utskrift av brev, faktura och protokoll.

Eleven skall orientera sig om olika typer av skriv- och dikteringsmaskiner liksom om övriga hjälpmedel vid maskinskrivningsarbete, t ex karbon, raderingshjälpmedel, hålslag, häftapparater, concepthållare etc. Eleven skall utföra en enklare övning med dikteringsmaskin. Övriga hjälpmedel praktiseras, där behandlingen av olika moment så kräver.

Redan från början bör vikten av en god arbetsställning från både effektivitets- och hälsosynpunkt betonas. Avspännings- och uppmjukningsövningar bör då och då läggas in för att motverka och bortarbeta yttringar av överansträngning. En riktig anslagsteknik tränas in och kontrolleras sedan fortlöpande. Skillnaden mellan anslagsteknik på manuell resp elektrisk skrivmaskin poängteras. Varje elev bör under utbildningen ha fått tillfälle att pröva även annan maskintyp än den på vilken inläringen skett. Tillgång till handkorrektor kan vara till god hjälp vid inövandet av en riktig skrivställning. En kombination av klassundervisning och individuellt arbete, där tyngdpunkten dock bör ligga på individuellt arbete, rekommenderas.

Skrivmaskinens olika delar och vården av maskinen inlärs successivt.

Eleven bör förvärva en sådan kunskap om skrivmaskinens konstruktion och manöverorgan att dess olika tekniska finesser rätt kan utnyttjas.

När eleven inlärt kännetoden och tränat på löpande text inläggs raderingsövningar. Eleven skall så tidigt som möjligt i sina skrivövningar tillämpa reglerna för systematisk maskinskrivning. Arbetsprojektorn är ett utmärkt hjälpmedel för läraren vid genomgång av reglerna för systematisk maskinskrivning liksom vid genomgång av dess tillämpning vid textskrivning av brev, faktura och protokoll. Skrivning med karbon och kuvertskrivning övas i samband med tillämpningsövningar. Då och då inläggs tidsbegränsade säkerhetsövningar. Det bör dock göras klart för eleven, att säkerheten i skrivningen är viktigare än hastigheten.

Blanketter och blanketteknik

Reprografi

Eleven skall skaffa sig orientering om metoder och tekniska hjälpmedel för kopiering, duplicering och pappershantering. Diffusionskopiering, värmekopiering, diazokopiering (ljuskopiering) och elektrostatisk kopiering liksom alkoduplicering, värmeduplicering, stencilduplicering och litoduplicering (kontorsoffset) berörs. Eleven bör utföra minst en kopieringsövning med hjälp av textvärmekopieringsapparat och dupliceringsövningar med hjälp av alkoduplikator och stencilduplikator. Vid studiebesök studeras andra metoder än de som kunnat demonstreras i skolan.

Arkivering

Eleven skall komma till insikt om vikten av att registrering och förvaring sker på ett sätt som fyller krav på ändamålsenlighet, lättillgänglighet och ekonomi. Lagbestämmelser om förvaring av handlingar genomgås. Olika arkiveringsmetoder diskuteras. De vanligaste registreringsprinciperna presenteras. Olika registreringshjälpmedel och förvaringshjälpmedel för blanketter, dokument och noteringar — hyllor och skåp, mappar, pärmar

och kartonger, ståkort, stegkort och radregister — demonstreras.

Maskinräkning

Efter genomgång av momentet bör eleven ha skaffat sig sådan färdighet i räkning enligt kännetoden på såväl additions- som kalkylmaskiner, att eleven med denna metod behärskar de fyra räknesätten, vart för sig och i kombination. Det primära i maskinräkningsundervisningen är att eleven lär sig kännetoden. Man börjar därför efter en översiktlig genomgång av olika typer av räknemaskiner med övningar för att inlära riktig fingersättning, rätt hand- och kroppställning samt ett korrekt anslag. Vid inlärandet av kännetoden kan räknemaskinerna förses med blindtangent.

Så snart eleverna behärskar kännetoden bör färdigheten utnyttjas vid räknearbete i andra ämnen, främst företagsekonomi och matematik.

ADB

I ADB-momentet skall eleven orientera sig om grundbegreppen data och databehandling, databehandlingsystem och databehandlingsutrustning. Speciellt studeras olika metoder för in- och utmatning av data såsom hålkort, hålrämsa, magnetband, optisk klartextläsning och terminalsystem. Vidare genomgås exempel på datateknikens användning inom näringsliv och förvaltning.

Arbetsplatsens skyddsfrågor

Momentet syftar till att eleven skall kunna redogöra för tillämpliga lagbestämmelser om arbetarskydd och deras uppföljning i praktiken och kunna ge exempel på olika åtgärder som kan skapa en god arbetsmiljö samt kunna utföra olika arbetsuppgifter på ett fysiologiskt riktigt sätt.

Årskurs 2 Ek

Allmänt

I årskurs 2 skall eleven fördjupa de kunskaper som förvärvats i ämnet i årskurs 1 och utveckla sin förmåga

att tillämpa i årskurs 1 inlärd färdigheter i på ett kontor förekommande arbetsuppgifter. Det förutsätter att man i undervisningen skapar så realistiska arbetssituationer som möjligt. Vid planering och uppläggning av ämnet är ett nära samarbete med läraren i företagsekonomi nödvändigt. Samverkan skall också sökas med i första hand ämnet stenografi, men också med svenska och engelska.

Kommentarer till speciella kursmoment

Kontorets funktion, personal och miljö

Olika kontorstyper presenteras och diskuteras. För- och nackdelar med småkontor och storkontor diskuteras. Kontorets och arbetsplatsens utformning och inredning behandlas och kan praktiskt belysas genom ett praktiskt fall - gärna som grupparbete. Eleven bör särskilt uppmärksamma vikten av en riktig arbetställning, god belysning och lämpliga möbler. De tekniska hjälpmedel som kommer till användning på ett kontor demonstreras och praktiseras. Dessutom diskuteras anskaffning av hjälpmedel ur behovs-, kostnads- och effektivitetssynpunkt.

Eleverna skall vidare orientera sig om olika informationskällor — handböcker, uppslagsverk, kataloger, kalendrar m m — och diskutera vilka informationskällor som bör finnas vid arbetsplatsen. Förmågan att snabbt skaffa fram uppgifter uppövas genom praktiska övningar, gärna i form av rollspel, där eleven spelar olika befattningshavare, textsekreterare, försäljare etc.

Kontorsarbetets organisation

Med hjälp av i årskurs 1 genomgåna planeringshjälpmedel skall eleven öva att organisera och tidsplanera fingerade arbetsuppgifter. Eleven skall också orientera sig om den grundläggande metodiken vid rationalisering av kontorsarbete. Eleverna kan exempelvis få beskriva en arbetsrutin med hjälp av flödesschema, analysera de olika arbetsoperationer-

na i flödesschemat och diskutera möjligheterna till förenkling av arbetet. Jämförelse mellan olika arbetsmetoder och hjälpmedel från kostnads- och effektivitetssynpunkt görs. Kontorsrationaliseringen och dess konsekvenser för befattningshavaren diskuteras.

Extern och intern kommunikation

Eleven skall under momentet extern och intern kommunikation tilllämpa i årskurs 1 inhämtade kunskaper om blanketter och blanketteknik genom att själv utarbeta eller omarbota någon blankett. Eleven skall också öva sig att fylla i vanligen förekommande blankettyper på maskin. Den orientering om de tekniska hjälpmedel för postbehandling som eleven erhållit i årskurs 1 fördjupas genom praktiska övningar i arbetsrutiner för ankommande och avgående post. Eleven skall vidare tillägna sig förmåga att praktiskt utnyttja de teletekniska hjälpmedlen telegram och telex och uppöva sin förmåga att utnyttja telefonen.

Maskinskrivning

Förutom att orientera sig om aktuell utrustning på skrivmaskinsområdet, såsom skrivmaskiner, skrivautomater och skrivterminaler, skall eleven tilllämpa de i årskurs 1 inhämtade kunskaperna och färdigheterna i maskinskrivning genom övningar på förekommande dokument såsom brev, PM, fakturor, protokoll, tabeller etc. Övningsuppgifterna består med fördel av penn- och korrigerade maskinskrivna manuskript, även på främmande språk. Utskrift efter diktteringsmaskin övas genom att eleven får skriva ut minst två diktat. De elever som deltar i stenografi bör beredas tillfälle att skriva ut sina stenogram på maskin.

Maskinräkning

Den maskinräkningsteknik som eleven förvärvat i årskurs 1 skall ytterligare utvecklas i årskurs 2 genom praktiska tillämpningsövningar såsom

kontrollräkning av fakturor, momsberäkningar och liknande. I mån av tid övas mera komplicerade räknepoperationer. Samverkan med framför allt ämnena matematik och företagsekonomi är här naturlig. Nyheter på räknemaskinsområdet demonstreras och övas i mån av tillgång.

Konferenser och sammanträden

Momentet skall lära eleven att praktiskt utföra de arbetsuppgifter som hör samman med ett sammanträde eller en konferens. Momentet passar utmärkt för kontorsspel, i vilket exempelvis kan ingå förberedelserna för ett sammanträde, själva sammanträdet med föredragning av ärenden, stenografering och/eller bandupptagning under sammanträdet samt efterarbete, t ex utskrift av protokoll och delgivning till berörda parter av fattade beslut. De speciella arrangemang som en större konferens och kongress för med sig behandlas överiktligt.

Förberedelser för resor

Eleven skall lära sig att göra upp utförliga resplaner och att beställa hotellrum och biljetter. Rums- och biljettbeställningar övas med hjälp av övningstelefoner. Även sådant som blir aktuellt i samband med en utlandsresa, t ex att ordna pass, visum och valuta, behandlas.

Annonsering, trycksaker och PR-frågor

I arbetsuppgifterna på ett kontor kan också ingå att sköta om enklare annonsering, t ex platsannonsering, hyresannonsering eller liknande. Eleven skall därför kunna använda sig av TS-boken och Svensk Annonstaxa. Eleven skall också orientera sig något om trycksaksframställningens terminologi och teknik. Korrekturläsning av manuskript med användande av de korrekturtecken som utarbetats av Sveriges Standardiseringskommision (SIS) skall av eleven tränas så, att korrekturtecknen inlärs. Tekniken

att sköta pressklipp och att lägga upp ett klipparkiv skall eleven lära sig exempelvis genom att i pressen följa och klippa ut artiklar, bildmaterial, annonser etc som hänför sig till speciella händelser inom ett företag eller en organisation.

Utvärdering

För att kunna utvärdera hur eleven har orienterat sig om resp skaffat sig kunskaper i kontorsarbetets organisation, metoder och hjälpmedel och hur eleven förvärvat färdighet i maskinskrivning och maskinräkning har läraren att under lektioner och arrangerade kontorsspel kontinuerligt iakttä och notera elevens kunskaper, färdigheter och arbetsteknik i ämnets olika moment — gärna med hjälp av ett bedömningsschema eller en bedömningsjournal. Ett skriftligt prov kan när det gäller vissa moment komplettera utvärderingen av elevens kunskaper.

Färdigheten i maskinskrivning bedöms genom den kontinuerliga kontrollen av elevens arbetsmetod och utfört skrivarbete men bör kompletteras med ett säkerhetstest. Säkerhetstestet utförs inom begränsad tid, t ex 15 min, då eleverna skriver så långt de hinner. Vid testet kontrollerar och bedömer läraren hur eleven tillägnat sig färdigheten att skriva enligt kännetoden.

Kunskaperna i systematisk maskinskrivning kontrolleras genom granskning av utfört arbete under läsåret, t ex vid utförda tillämpningsövningar i samband med huvudmomenten Blanketter och blanketteknik och Extern och intern kommunikation, och genom att eleverna också vid något provtillfälle får tillämpa svensk standard vid utskrift efter koncept av t ex brev, faktura, PM, protokoll etc.

Färdigheten i maskinräkning utvärderas genom skriftligt prov på de fyra räknesätten, vart för sig och i kombination. Under provet bör läraren iakttä och vid bedömningen av provet ta hänsyn till om eleven använder sig av kännetoden.

Stenografi

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i stenografi förvärva förmågan att

göra självständiga stenografiska anteckningar, uppta diktamen på svenska samt

göra korrekta utskrifter av upptagna stenogram.

HUVUDMOMENT

- Systemet i dess grundform.
- Förkortningar och förkortningsprinciper.
- Diktamensskrivning.
- Utskrivning av stenogram.
- Redigering.
- Stenografins historia.

DELMOMENT

Årskurs 1

- Systemet i dess grundform**
Stenografisystemets skrivtecken — ordbildning.
Skrivteknik.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Undervisningen i stenografi skall bedrivas enligt Melins stenografiska system.

Genom undervisningen skall eleven dels förvärva färdighet att utnyttja stenografi som anteckningsskrift i skolan, i föreningsliv och i kommande yrkesutövning oavsett yrke och dels skaffa sig grundläggande färdig-

Obligatoriska förkortningar.

Snabbläsningsövningar.

Skalövningar.

Överföringsövningar.

Stenografiska anteckningsövningar.

- Förkortningar och förkortningsprinciper**
Förkortningsprinciper — fria förkortningar.

- Diktamensskrivning**
Skrivning efter diktamen av allmän text.

- Utskrivning av stenogram**
Stenogramutskrifter för hand och på maskin.

Årskurs 2

- Förkortningar och förkortningsprinciper**
Förkortningar av ord och uttryck i allmän och merkantil text.

- Diktamensskrivning**
Skrivning efter diktamen av allmän och merkantil text.

- Utskrivning av stenogram**
Stenogramutskrifter för hand och på maskin.

- Redigering**
Stenografiska anteckningsövningar.
Redigeringsövningar.

- Stenografins historia**
Kort översikt av stenografins historia.

het att uppta diktamen på svenska och att göra korrekta utskrifter av upptagna stenogram.

Elever med förkunskaper i ämnet bör genom ett diagnostiskt prov redovisa sina kunskaper och färdigheter, så att undervisningen kan anpassas efter utfallet av provet. Elever med goda systemkunskaper kan selsättas med överföringsuppgifter

och läsning av stenografisk text men bör också beredas tillfälle till hastighetsträning tex med hjälp av kassettspelare. Till intalningen bör höra en lista med förteckning över besvärligare ordbilder och förslag till förkortningar. Eventuellt kan hela texten tillhandahållas eleven i stenogram.

Så snart som möjligt bör eleven utnyttja sin stenografiska färdighet för anteckningar i andra ämnen.

Kommentarer till speciella kursmoment

Systemet i dess grundform

En riktig skrivteknik skapar förutsättningar för snabbskrivning. Det gäller därför att eleven skaffar sig en driven stenografisk stil. Läraren bör noga ge akt på elevens sittställning och pennhållning. Skriften bör vara lätt. Därigenom blir det möjligt att markera tryckning vid dubbelkonsonant och vid användning av vokalsymbolik. Tecknen måste ha riktiga proportioner och korrekt lutning. Arbetsprojektorn används med fördel vid genomgång av nya tecken och ordbilder. För stora krav på skönskrift bör dock inte ställas. Ordbildernas placering vållar ibland eleverna bekymmer. Eleverna bör uppmanas att inte fästa något avseende vid den detaljen. Så småningom känner eleverna hur ordbilderna bör placeras. Alltför stränga krav på systemriktighet kan bli till skada för hastighetsskrivningen. Det är bättre att eleven med ett och annat systemfel skriver utan att tveka än att han långsamt åstadkommer ett systemriktigt stenogram.

Läsning av stenografisk text är inte minst på nybörjarstadiet av stor vikt. Det är lämpligt att eleven vid läsningen med pennan följer med ovanför den lästa skriften, dvs formar ordbilderna i luften. Förmågan att skriva stenografi hänger nära samman med förmågan att läsa stenografi. Varje nytt stycke i läroboken bör därför snabbläsas, gärna under tidtagning.

Skalövningen går ut på att eleven genom upprepade skrivning av samma

fraser och samma meningar lär in och automatiserar ordbilderna. Förmågan att flytta pennan från en ordbild till en annan på kortast möjliga tid är väsentlig för hastigheten.

Överföring av vanlig skrift till stenografi bör bidra till att konsolidera systemkunskaperna. Överföringsövningarna skall emellertid också vara ett hjälpmedel att vårda stilen. Även här kan arbetsprojektorn med i förväg framställt material utnyttjas för att delge eleverna den korrekta överföringen.

Stenografiska anteckningsövningar kan till att börja med bestå i att eleven så snart som möjligt stenografiskt antecknar den information eleven får i olika sammanhang, t ex om läxor, lovdagar, program vid timmar till förfogande etc. Speciella anteckningsövningar kan bestå i att eleven vid grupparbetsredovisningar, vid koncentrationsdagar, vid en klassdiskussion eller en estraddebatt — gärna i andra ämnen — gör stenografiska anteckningar som sedan skrivs ut på maskin i referatform.

Förkortningar och förkortningsprinciper

Läraren bör vid genomgång av systemet söka härleda skrivsätten och förklara de principer efter vilka förkortningarna bildats. Redan på nybörjarstadiet tillämpar eleven olika förkortningsprinciper, vilka allt eftersom utbildningen fortskrider bör förklaras närmare.

Fria förkortningar är beteckningen på förkortningar utöver systemets obligatoriska för att underlätta snabbskrivning. Alla arbetsområden kan emellertid inte täckas. Eleven bör därför vid undervisningens slut så behärska förkortningsprinciperna att de själva kan konstruera förkortningar.

Diktamensskrivning

Diktamenshastigheten bör i början vara låg. Preparerade texter bör dikteras med successivt ökad hastighet för att till slut ligga betydligt över den hastighet som eleven klarar på

okänd text. Så småningom blir emellertid skillnaden i stenografisk färdighet mellan olika elever större. Kravet på individualisering blir därvid akut. Lämpliga hjälpmedel i det sammanhanget är inlärningsstudio, bandspelare och individuella kassettspelare med hörtelefoner.

Ett övningsmoment som ofta bör förekomma är skrivning efter dikta- men av obekanta texter. Till en början kan det vara lämpligt att läraren efter det att texten långsamt dikteras och samtidigt med att den läses av eleverna skriver hela det obekanta stycket på arbetsprojektorn eller tavlan. Stycket kan därefter läsas upp från projektduken eller tavlan, varvid läraren kommenterar besvärliga ordbilder och låter eleverna öva särskilt på dem. Texten kan sedan dikteras återigen en eller flera gånger.

Efter nybörjarstadiet förbereds eleverna före diktamen endast på särskilt svårskrivna ord. Ganska snart kan man emellertid avstå från att ge eleverna ordbilder i förväg och i stället låta dem brottas med eventuella svårigheter tills dessa efter diktamen och uppläsning genom diskussion klaras upp.

Utskrivning av stenogram

Vid utskrivning av stenogram bör särskild uppmärksamhet ägnas åt stavning, avstavning och interpunktion. Utskriften bör i början ske för hand men eleverna bör också så snart som möjligt göra utskrifter på skrivmaskin. Detta bör så småningom bli det regelmässiga.

Redigering

Stenografen skall inte bara överföra upptaget stenogram till vanlig skrift utan även redigera den dikterade texten. Specialövningar — såsom övningar i synonymkunskap, övningsuppgifter som ger eleven förbättrad ordkunskap, luckövningar etc — kan därför bli nödvändiga. Genom praktiska övningar tränas sedan elevens förmåga att redigera språkligt mindre korrekta diktamenstexter.

Stenografins historia

Momentet Stenografins historia skall behandla stenografikonstens ursprung och utveckling och ge en översiktlig orientering om olika stenografiska system i Sverige och andra länder.

Utvärdering

Under inlärandet av systemet bör då och då diagnostiska prov föreläggas eleverna, så att läraren har möjlighet att upptäcka brister i kunskaperna och kan anpassa sin undervis-

ning därefter. I samband med utskrivning av stenogram observeras bl a elevens omdömesförmåga och språkliga kombinationsförmåga och elevens förmåga att utnyttja hjälpmedel. Elevens ansvars- och initiativtagande samt hans samarbetsförmåga kan observeras vid grupparbete.

Elevernas kunskaper bedöms främst genom

— prov på utskrivning av stenogram som läraren framställt eller anvisar ur material som finns i klassuppsättning (enbart på nybörjarstadiet)

- prov i systemkunskap, som antingen kan dikteras mycket långsamt eller också skrivs som överföring efter maskinskriven text
- förkortningskrivningar, även sådana där eleven själv får tillämpa inlärd förkortningsprinciper
- prov på elevens förmåga att göra stenografiska anteckningar i referatform
- diktamenskrivningar för utskrift, då skilda texter med olika hastigheter dikteras, så att eleverna har möjlighet att välja den hastighet som passar. Vid slutprov bör dikteringstiden omfatta 5 minuter.

Social linje

Historia

MAL

Eleven skall genom undervisningen i historia

skaffa sig kunskap om centrala förlopp i allmän och nordisk historia,

orientera sig främst om den ekonomiska, politiska, religiösa och sociala utveckling, som skapat nuvarande samhällsformer, kultur- och levnadsförhållanden i olika delar av världen,

träna sig att självständigt söka och kritiskt analysera stoff och information samt

utveckla förmågan att se samtida förhållanden, skeenden och problem mot en historisk bakgrund.

HUVUDMOMENT

- Kulturmiljöer i olika samhällen från omkring 1000 till omkring 1800.
- Historia från omkring 1800 till nutiden studerad i några längdsnitt.
- Kulturmiljöer och samhällsformer.
- Nationalism och internationellt samarbete.

DELMOMENT

Årskurs 1

Ståndssamhället före franska revolutionen

Kulturmiljöer i olika samhällen omkring 1000 till 1800

Högmedeltidens samhälle

Riddarborgen och bondbyn: feodalismens ursprung och innebörd. Katedralen och klostret: kyrkans makt och kulturskapande betydelse. Medeltida konst. Stadsväsendets förnyelse. Universiteten. Kejsare och påve i maktkamp.

Renässansens England

Förutsättningar för skapande av en stark kungamakt. Kampen mot Spanien. Näringslivets utveckling, sociala förhållanden. Thomas More som humanismens representant. Elisabeth som renässanspersonlighet. Episkopalkyrka, katolicism och puritanism. Shakespeare.

Absolutismens och barockens Frankrike

Förutsättningar för maktkoncentration till Ludvig XIV:s person. Le Roi Soleil. Livet i Versailles. Franskklassicism och barock i arkitektur och trädgårdskonst, litteratur, musik, religiöst liv. Levnadsförhållanden i olika samhällsklasser. Merkantilismen. Ludvig XIV:s kamp för herraväldet i Europa. Början till fransk kolonialism.

Upplysningstidens Sverige

Franskt kulturinflytande genom upplysningssidéer, franskklassicism och rokoko. Engelskt inflytande inom politiskt tänkande och naturvetenskap, tyskt inflytande genom religiösa rörelser. Förromantik och nyklassicism. Ostindiska kompaniets handels- och kulturimpulser. Gustaf III:s revolution och upplysta monarki. Sociala problem och ansatser till ståndsutjämning.

Historia från omkring 1800 till nutiden i några längdsnitt

Kulturmiljöer och samhällsformer

Industrialismens utveckling

Förutsättningar för den industriella revolutionen i naturvetenskapens och teknikens framsteg. Den moderna industrialismens födelse. Sociala conse-

kvenser. Från statiskt agrarsamhälle till dynamiskt industrisamhälle. Befolkningstillväxt och befolkningsrörelser. Nya energikällor, elektricitet, olja, atomenergi. Datateknik och automation. Storingdustri och stormarknad. Det ekonomiska utvecklingsmönstret i några länder.

Kampen för frihet och mänskliga rättigheter mot social bakgrund

Revolution i USA och Frankrike: självständighetsförklaringen och förklaringen om de mänskliga rättigheterna. Sambandet mellan upplysningssidéer och liberala idéer. Liberalismens krav på andlig, politisk, social och ekonomisk frihet. Liberala reformer i Europa och USA. Socialismens kamp för arbetarklassens mänskliga rättigheter. Revolutionerna i Ryssland och Kina. FN:s förklaring om de mänskliga rättigheterna. Ideologiska motsättningar och frihetsrörelser av idag.

Maktpolitik under de senaste hundra åren

Västeuropas internationella ställning. Rysk expansion. Japan som stillahavsmakt. USA. Kina. Indien. Arabvärlden. Afrika. Aktuella stormaktsmotsättningar.

Nordens väg till politisk demokrati och välfärdssamhälle

Milstolpar på vägen mot demokrati och parlamentarism. Utvecklingen till välfärdssamhälle, speglad i sociala förhållanden och sociala reformbeslut.

Årskurs 2

Livsformer och kulturell utveckling

Kulturströmningar under 1800- och 1900-talen, speglade i tankeliv, litteratur, konst och musik i Västeuropa.

Romantik omkring 1825. Realism omkring 1850. Naturalism och darwinism omkring 1875. Expressionism, nationalromantik omkring 1900. Freudianism, surrealism omkring 1925. Existentialism och andra strömningar i Europa efter 1945.

Exempel på livsformer och kulturer utanför Väst-europa.

Nationalism och internationellt samarbete

Nordisk splittring och nordiskt samarbete

Norge i kamp för självständighet. Finland under ryskt herravälde. Svenskt och finskt i Finland. Dan-

mark och Tyskland. De nordiska länderna under andra världskriget. Nordiska enhetssträvanden: från Kalmarunionen till Nordek. Norden och paktpolitiken.

Europeisk splittring och europeiskt samarbete

En återblick på Europa under 1800-talet. Vilja till frigörelse och nationell enhet. Blockbildning och första världskriget. Strävanden till en fredsorganisation. Diktaturernas uppkomst utlöser ett nytt världskrig. Splittring mellan öst och väst efter 1945. Berlin. Paktpolitik och ekonomiskt samarbete. Europarådet. Europeiska nutidsproblem.

Nationalistiska och internationalistiska tendenser

Nationalism i Afrika och Asien, samarbete mellan afroasiatiska stater, panafrikanism. Latinamerikanska tendenser till enhet och splittring. Spänningar inom blocken. FN och dess aktuella uppgifter. Rika och fattiga delar av världen, u-landshjälpens problem. Några internationella hjälporganisationer och ungdomsrörelser.

Tematiskt studium

Några historiska teman, av vilka ett bör behandla antiken:

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Eleverna skall genom studiet i historia arbeta sig fram till ökad kunskap om och orientering i den värld och det samhälle de lever i. En undervisning med detta syfte måste öppna vidsträckt perspektiv i tid och rum. Det är av vikt att eleverna lär känna något om gångna tider som vår kultur och vårt samhälle bygger på, och om förutsättningar för andra kulturmönster och livsformer som kan synas dem främmande. Studiet i historia omfattar därför såväl den västerländska kulturkretsen som andra

samhällen och kulturmiljöer av betydelse för världsutvecklingen av idag.

Vid planeringen av studierna bör kunskaper och färdigheter som eleverna tidigare förvärvat beaktas och utnyttjas. Därvid bör man också uppmärksamma de stora möjligheter som undervisningen i ämnet ger att förverkliga skolans övergripande målsättningar. De anvisningar om detta som ges i det följande är inte uttömmande men utgör exempel på hur riktlinjerna kan realiseras inom ämnet.

Lärostoffets omfång och disposition

Det är inte möjligt att inom den givna tidsramen åstadkomma en studiegång, som täcker ett kontinuerligt historiskt sammanhang eller fångar

Aten och Sparta — två kontraster.

Myt och saga i antik och nordisk livsåskådning.

Dagligt liv i antikens Rom.

Några konstverk från olika epoker.

Exempel på splittring och enhetssträvanden i kyrkans historia.

Väckelserörelser under 1700- och 1800-talen.

Några exempel på kristet missionsarbete.

Från merkantilism till modern konjunkturpolitik.

Svensk emigration och immigration.

Hur viktiga sidor av vårt lands utveckling speglas i hembygdens historia.

En folkrörelse.

Drag ur undervisningsväsendets historia.

Familjen genom tiderna och i några olika kulturer.

Kvinnors liv och arbete under olika tider.

Sjukvård och socialvård i olika tider.

Svältens historia.

Judarna i diasporan och i det moderna Israel.

Minoriteter i vårt eget land.

Att fly och att börja på nytt — flyktinggrupper under och efter andra världskriget.

in alla olika kulturmönster. För att underlätta studierna har lärokursen uppdelats i ett antal relativt klart avgränsade studieavsnitt, delmoment. I dessa ingår ett urval utvecklingslinjer och problemställningar, som haft och har avgörande betydelse, när man vill förstå nutida förhållanden och tendenser.

Förslagen till tematiska studier ger eleverna möjlighet att följa utvecklingen inom några områden under en längre tid samt tillfälle att studera vissa sidor av utvecklingen som i övrigt kunnat föga belysas i kursen. Studium av ett tema bör begränsas till c 5 timmar. De tematiska uppgifterna kan vara lämpliga att avsluta studiegången med och bör så långt möjligt är genomföras av eleverna själva med läraren som rådgivare och handledare.

Planering och uppläggning

Planering och uppläggning bör anpassas efter såväl elevernas och lärarens intressen som lämpliga aktuella händelser. Eleverna bör dock få veta, att valfriheten inte får missbrukas. Aktuella händelser bör inte få alltför stort utrymme. De kan ge anledning till ett studium av bakgrunden och ibland av massmedias rapportering och presentation. I huvudsak skall dock studierna i historia ägnas åt dels en gemensam systematiskt planlagd, dels en mera individuellt eller gruppvis vald genomgång av förlopp och utvecklingslinjer, som har varaktigare betydelse än det enbart dagsaktuella.

Internationellt perspektiv

Eleverna bör stimuleras att aktivt följa utvecklingen i de länder de studerar. När det är möjligt, bör eleverna undersöka vilka uppfattningar man har utomlands om de frågor de för tillfället studerar. Likaså bör utveckling och förhållanden i olika länder och världsdelar jämföras, men det är också viktigt att ofta behålla eller föra in svenska förhållanden i bilden, så att eleverna får perspektiv på vår egen plats och roll i sammanhangen.

Attityder och färdigheter

Under studiet i historia är det angeläget, att eleverna lär sig att se sammanhang och att lägga märke till vilka krafter som verkat i ett visst hän-

delse- eller utvecklingsförlopp. Man bör klargöra hur komplicerade dessa vanligen är, liksom att helt andra faktorer än de man först tror ofta har spelat en betydande roll. Eleverna bör lära sig förstå hur våra bedömningar av det förgångna ständigt förändras och förskjuts och hur olika förklaringar ibland avlöser varandra. Någon gång bör grunderna och förutsättningarna för vår kunskap i en viss fråga diskuteras.

Eleverna skall också träna sig att sovra och kritiskt bedöma sitt informationsmaterial. De bör lära sig uppmärksamma propaganda och analysera sådan. Inte minst viktigt är, att de lär sig att observera de värderingar som en till synes objektiv framställning rymmer. Angeläget är också, att de lär sig både att redovisa sina bedömningar och ställningstaganden och att även motivera dem.

Eleverna skall öva sig att samla och sammanställa uppgifter från olika källor och av olika slag. De skall vänja sig vid att använda käll- och tabellsamlingar, tidskrifter, tidningar och populärvetenskapliga framställningar. De bör även lära sig att utnyttja diabilder, kartor, inspelningar m m. Det är viktigt, att de efter hand allt mer själva får söka efter information. Undervisningen bör därför inte läsas alltför hårt vid läroboken.

Elevaktivitet och samverkan

Många av delmomenten lämpar sig väl för studieformer, där eleverna ak-

tiveras i grupparbete eller med individuella arbetsuppgifter. Denna uppläggning av arbetet bör gradvis få allt större utrymme. Samtidigt måste eleverna också själva ta allt större ansvar för planering och genomförande av arbetet. Diskussion om detta skall ske kontinuerligt. Härvid bör man observera möjligheter till samverkan, t ex med svenska, religionskunskap, samhällskunskap och estetiska ämnen. Eleverna bör lära sig att ge akt på dessa möjligheter och få tillfälle att lämna konkreta förslag till samverkan.

Bedömning

Vid bedömningen bör man ta hänsyn till elevens förmåga att uppfatta och analysera historiska sammanhang liksom till muntliga prestationer och förmågan att samarbeta med kamrater och lärare. Skriftliga prov bör användas endast i begränsad utsträckning. Om studiegången medför avsett resultat skall den ge eleven en viss beredskap inför vad som händer i tiden. Den bör då ha gett eleven både en bredare bas av kunskaper och orientering, som gör det lättare att sätta in det som sker i ett sammanhang, och framför allt ha lärt eleven att se kritiskt på den information som ges och att själv vid behov kunna söka efter mera sådan och analysera den. Då bör eleven också kunna bedöma händelser och sammanhang på ett mera allsidigt sätt.

Socialkunskap

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i socialkunskap

skaffa sig kunskap om den enskildes och familjens ställning i det moderna samhället, uppöva förmågan att analysera sambandet mellan samhällsförhållanden och sociala problem,

orientera sig inom olika områden av social vårdverksamhet och servicebetonat arbete samt

utveckla förmågan att praktiskt tillämpa teoretiska kunskaper om samhälle och socialvård med inriktning på vad som kan vara av värde för kommande verksamhet inom olika vård- och serviceyrken.

HUVUDMOMENT

- Familje-, boende- och samhällsmiljö.
- Individens och arbetsmiljön.
- Aktuella sociala problem.
- Ras- och minoritetsfrågor.
- Socialpolitikens verksamhetsformer.
- Vård- och serviceverksamhet.
- Arbetsuppgifter inom vård- och serviceyrken.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Mål

Eleven skall genom undervisningen i socialkunskap skaffa sig kunskaper om individens och familjens situation i dagens samhälle, om sociala frågor och problem och om metoderna att lösa dem. Denna undervisning skall även ges en sådan inriktning att

eleverna får kunskaper och färdigheter av värde för kommande yrkesverksamhet inom olika vård- och serviceyrken.

Förutsättning

Undervisningen bör anknyta till elevernas kunskaper speciellt i samhällskunskap och deras egna erfarenheter från olika miljöer: skola, arbete, fritid.

Stoff och metod

Kunskapsstoff av allmänorienterande natur bör ges ett relativt begränsat

utrymme. Känslan av delaktighet och medansvar i samhällsutvecklingen är väsentlig och upplevs i större utsträckning genom konkret studium av t ex miljöfrågor och planeringsproblem. Man bör därvid utgå från den enskilda människans situation, hur hon påverkas av olika miljöer och hur hon själv påverkar den sociala miljön. Samspelet mellan olika individer och grupper liksom familjens situation i ett dynamiskt samhälle beaktas. Grupperns betydelse för individen samt deras relation till samhället behandlas, varvid uppkomsten av sociala konflikter skall observeras.

DELMOMENT

- Familje-, boende- och samhällsmiljö**
Olika slag av grupper.
Gruppsammanhållning.
Grupper och opinionsbildning.
Gruppkonflikter.
Ensamståendes problem.
 - Aktuella sociala problem**
 - Ras- och minoritetsfrågor**
 - Socialpolitik**
Samhällets förebyggande åtgärder.
Socialförsäkringar, socialhjälp, samhällsservice.
 - Arbetsuppgifter inom vård- och serviceyrken**
 - Vård- och serviceverksamhet**
Barna- och mödravård, ungdomsvård, åldringsvård, hälso- och sjukvård, nykterhetsvård, arbetsvård och arbetsmarknadsutbildning, kriminalvård.
- ### Arbetsmiljö inom vård- och serviceyrken
- Individen och arbetsmiljön**
Arbetsplatsens utformning — arbetarskyddsfrågor.
Arbetsplatsens organisation — företagsdemokrati.
Personliga relationer på arbetsplatsen.

De rättsliga aspekterna på såväl socialpolitikens organisation och materiella förmåner som på socialvårdens organisation och arbetsformer behandlas översiktligt. Tyngdpunkten bör läggas på en ingående information om det praktiska arbetet och förfaringssättet i socialt vårdarbete och social förvaltning.

Studiegång

Studierna i socialkunskap skall vara probleminriktade. En allsidig och konkret behandling bör eftersträvas varvid även ämnets yrkesförberedande syfte kan tillgodoses. Eleverna bör stimuleras att följa den debatt som förs i olika media beträffande sociala frågor och problem. De bör göras medvetna om hur snabbt samhället förändras inte minst på det sociala området och därigenom få förståelse för människors olika sätt att reagera i nya miljöer och situationer.

En koncentration av undervisningen kring problem med utgångspunkt från praktikfall blir intressantare för eleverna än ett successivt studium av huvudmomenten. Problem av central betydelse är: familjen i dagens samhälle (familjens inre relationer — familjens yttre relationer och dess anpassning till de yttre ramar som samhället ger), boendemiljö (segregationstendenser: pensionärer — utlänningar — missanpassade), de handikappades situation och boendemiljö, alkoholfrågan, narkotikaproble-

met, sjukvården, åldringsvården, kriminaliteten, de isolerades situation, ras- och minoritetsfrågor.

Vid behandlingen av ovannämnda problem blir vård- och serviceverksamheten en viktig del. Eleverna skall därvid också orienteras om arbetsmiljön inom dessa verksamheter. Miljöstudier kommer därför att vara av stor betydelse. Dessa bör förberedas omsorgsfullt och som regel genomföras gruppvis efter en vid läs-årets början med respektive myndigheter överenskommen plan. Miljöstudierna bör utformas så att eleverna får tillfälle att uppleva hur man arbetar i olika sociala miljöer (institutioner) och de motiveringar, som finns för arbetets uppläggning. Skol-TV:s miljöprogram kan för vissa sektorer ersätta direkta besök. I samband med miljöstudier bör eleverna göras grundligt uppmärksamma på sekretessbestämmelsernas vikt och betydelse ur olika aspekter.

Sociala problem och socialpolitik i andra länder bör uppmärksammas, speciellt beträffande de nordiska länderna. Förpliktelser och konventioner som påverkar såväl medborgare som immigranter bör behandlas. Fördomar och deras konsekvenser för familjer och enskilda skall observeras. Det är väsentligt att eleverna får klart för sig vikten av tolerans gentemot andra folkgrupper och betydelsen av en human livsmiljö. Socialkunskapen bör beakta den pågående utvecklingen mot ett samhälle med internationell gemenskap och internationellt ansvar.

Samverkan

Det är väsentligt att anknytning sker till den i årskurs 1 lästa samhällskunskapen vid planeringen av studierna i socialkunskap. Samverkan med ämnena psykologi och svenska bör ske. Socialkunskapens yrkesinriktning medför nämligen att eleverna bör orienteras om hur tex olika hjälp-sökande upplever sin situation, hur ett protokoll, en enklare utredning etc utformas.

Planeringen fyller en viktig funktion antingen den sker i ämneskonferensen eller mera direkt mellan berörda lärare och elever. Den underlättar förverkligandet av ämnets målsättning. Genom elevernas medverkan vid planeringen blir de medvetna om ämnets svårigheter när det gäller stoffurval, disposition och konkretisering. De kommer att upptäcka att detaljkunnande vad det gäller bestämmelser, författningar m m är mindre centralt. Däremot är det viktigt att känna till hur man får fram behövliga upplysningar. En mera bestående inlärn timer av denna art sker som regel först i praktisk yrkesutövning. Eleverna kan stimuleras till kritiskt tänkande genom att olika uppfattningar om hur aktuella frågor och problem inom det sociala området skall lösas ställs mot varandra. Härvidlag har ämnet socialkunskap möjlighet att bygga på den träning eleverna fått genom undervisningen i samhällskunskap i föregående årskurs.

En anknytning till de lokala förhållandena bör ske och blir ofrånkomlig vid planeringen av miljöstudierna.

Naturkunskap

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i naturkunskap

skaffa sig kunskaper i fysik, kemi, biologi och geovetenskap,

utveckla förmågan att uppmärksamma och analysera företeelser och skeenden i naturen med speciell hänsyn till den roll sådana spelar för individ och samhälle,

orientera sig om utvecklingen av några centrala naturvetenskapliga idéer samt

orientera sig om de problem som uppkommer vid tillämpningen av naturvetenskapliga och tekniska metoder.

HUVUDMOMENT

- Orientering i tid och rum.
- Kraft och rörelse som förklaring till företeelser i naturen.
- Energi och materia.
- Vanliga skeenden i naturen.
- Naturen och människan.
- Livets grundvalar, former och utveckling.
- Miljövård.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Förutsättningar

Undervisningen bör byggas på de erfarenheter eleverna förvärvat i grundskolan främst i naturorienterade ämnen och i matematik. Före

varje större avsnitt bör läraren kartlägga elevernas förkunskaper. Helst bör eleverna genom korta diagnostiska prov ges tillfälle att informera sig om eventuella brister samt att där-efter repetera väsentliga färdigheter.

Urvalet av det stoff som skall behandlas bör ske så att endast sådana fakta tas med som bedöms nödvändiga för att belysa allmänna principer eller som är av mera allmänt intresse. Matematisk behandling av stoffet måste inskränkas till sådana fall där

beräkningar verkligen ger en vidgad förståelse av grundbegrepp och där de kan ske utan att vålla eleverna svårigheter. Kraven på matematiken som hjälpmedel bör nämligen i huvudsak avse färdigheter som inhämtats i grundskolan. Samtidigt bör det betonas att beräkningar i naturkunskap ibland kan ge meningsfulla tillämpningsexempel av matematiken och ge eleverna en repetition av grundläggande matematiska färdigheter.

DELMOMENT

Årskurs 1

Rätlinjig rörelse. Kraftekvationen.

Energi och energiomvandlingar.

Ellära.

Materiens byggnad.

Kemiska grundbegrepp.

Den organiska kemins viktigaste ämnesgrupper.

Biokemi.

Fysiologi.

Ekologi.

Ärftlighetslära.

Utvecklingslära.

Årskurs 2

Ellära.

Energiförsörjning.

Strålningslära.

Geofysik.

Kemisk reaktionslära.

Vardagslivets kemi.

Arbetsfysiologi.

Sinnesfysiologi.

Etologi.

Livsmedelhygien.

Miljövård.

Planering

Med den ökade betydelse naturvetenskap och teknik fått för behandling av sociala och politiska samt internationella frågor, tex miljövärdsfrågor, är det väsentligt att ge eleverna en tvärvetenskaplig syn på de naturvetenskapliga ämnena. Detta kan ske genom att man planerar vissa avsnitt som integrerade arbetsområden. I vissa fall är det för helhetssynen nödvändigt att denna integration också innefattar samhällsvetenskapliga ämnen.

Arbetsätt

Vid planeringen av arbetet är det väsentligt att stoffet inte styckas upp i alltför små avsnitt så att helheten går förlorad för eleverna. Så småningom bör inslaget av självständigt arbete kunna ökas och ett betingningsliknande arbetsätt genomföras.

Experiment och analys bör inta en central ställning. Experimenten — både laborationer och demonstrationer — bör vara väl förberedda och planmässigt infogade i lärogången. Viktigt är att de görs enkla och utformas så att det väsentliga framträder. Analysen av experimenten bör ske på ett sådant sätt att eleverna får klart för sig å ena sidan vilka fakta försöken gett vid handen, å andra sidan vilka tolkningar dessa rön kan leda till. Man bör så ofta som möjligt låta eleverna själva utföra experimenten.

Framst inom de kursavsnitt som innefattar ekologi och naturgeografi är **exkursioner** en viktig arbetsform. Det är väsentligt att de planeras så att de blir en integrerad del av den övriga undervisningen. Elevernas

egen aktivitet bör vara det huvudsakliga inslaget i exkursionerna.

Även om fältarbetet i stor utsträckning innebär undersökning och beskrivning av enskilda objekt samt insamling av data och material, måste exkursionsarbetet som helhet syfta till att så långt möjligt ge eleverna en samlad bild av skeenden och problem inom den natur de studerar. Med detta mål blir också en samverkan mellan olika läroämnen naturligt.

Samverkan

Samverkan med andra ämnen kan ske i flera olika sammanhang. Vid behandling av miljövärdsfrågor bör en vittgående samverkan ske med samhällskunskap i åk 1 och socialkunskap i åk 2. Med familjekunskap bör också samverkan ske vid behandlingen av alkohol- och narkotikafrågor. Med konsumentkunskap bör samverkan ske i fråga om arbets- och livsmedelshygien. Med psykologi bör samverkan ske när det gäller sinnesfysiologi, varseblivning och etologi. Inom dessa avsnitt kan samplanering ske så att arbetet bedrivs oberoende av ämnesrubriceringen av lektionerna.

Läromedel

Planscher samt bilder, tabeller och diagram hämtade från böcker, tidskrifter, firmabroschyrer m m kan ofta vara mer klagörande än en muntlig beskrivning. En annan fördel med dylika hjälpmedel är att man kan föra in aktuellt stoff i undervisningen.

Vid arbete med kemiska strukturer

och formler är det viktigt att atommodeller används.

Radio och TV bör utnyttjas. Det är dock av yttersta vikt att sådana inslag i arbetet är inplanerade på ett meningsfullt sätt samt att en genomtänkt för- och efterbehandling genomförs.

Även filmer bör användas i avsnitt som är särskilt lämpade för sådana inslag. Filmvisning skall kunna ske i den normala undervisningslokalen. Vissa försök kan med fördel visas med hjälp av arbetsprojektor. För demonstration av detaljer är också ITV-utrustning en utomordentlig tillgång.

En samling monografier, populärvetenskapliga framställningar, tidskrifter, såväl vetenskapliga som mer populära sådana, handböcker, kataloger och broschyrer är en väsentlig tillgång för undervisning i klass, för grupparbete och för de elever som önskar fördjupning inom ett visst avsnitt.

Bedömning

När det gäller att bedöma elevens prestationer måste man ta särskild hänsyn till vad han utför i den ordinarie skolsituationen. Elevens förmåga till arbete enskilt eller i grupp bör observeras och noteras. I ett experimentellt ämne som naturkunskap ges många tillfällen till dylika observationer, i synnerhet under laborationer och fältarbete. Det under lärarens direkta överinseende utförda arbetet innebär därför i sig självt en redovisning av kunskap och färdighet. Av stor vikt är att innehållet i redovisningsuppgifter — muntliga eller skriftliga — i god tid preciseras för eleverna.

Maskinskrivning och kontorskunskap So

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i maskinskrivning och kontorskunskap

orientera sig om kontorsarbetets organisation, metoder och hjälpmedel samt

förvärva viss färdighet i skrivning och räkning enligt kännetoden samt

förvärva insikt och säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning.

HUVUDMOMENT

- Kontorets funktion, personal och miljö.
- Kontorsarbetets organisation.
- Blanketter och blanketteknik.
- Extern och intern kommunikation.
- Maskinskrivning.
- Reprografi.
- Arkivering.
- Maskinräkning.
- ADB.
- Arbetsplatsens skyddsfrågor.

DELMOMENT

KOMMENTARER

OCH

ANVISNINGAR

Se Maskinskrivning och kontorskunskap Ek s 27 ff.

Teknisk linje

Samhällskunskap Te

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i samhällskunskap Te

skaffa sig kunskap om befolkningsproblem, arbetsmarknad och utbildningsfrågor samt politiska och sociala förhållanden i nutiden,

utveckla förmågan att förstå hur samhället fungerar och förändras samt

orientera sig om viktiga samhällsfrågor.

HUVUDMOMENT

- Befolkningsproblem huvudsakligen med avseende på Sverige.
- Arbetsmarknads- och utbildningsfrågor.
- Statskick, politiskt liv och politiska åskådningar.
- Opinionsbildning.
- Internationell politik.
- Aktuella samhällsfrågor.

DELMOMENT

Befolkningsproblem

Befolkningsfördelningens regionala variationer.

Befolkningsutvecklingen — överbefolkningshotet.

Sveriges befolkningsfråga: befolkningsfördelningens regionala variationer.

Befolkningsstrukturen: kön, ålder, civilstånd, familjetillhörighet.

Befolkningsförändringar i tid och rum.

Arbetskraftens rörlighet och i samband därmed socialpsykologiska problem och konsekvenser.

Yrkesvärlden: yrkesvärlden från funktionell synpunkt, omgrupperingsprocessen, sociala strata och social rörlighet.

Arbetsmarknadsfrågor. Förhållanden i arbetslivet

Arbetsmarknadsorganisationerna, deras uppbyggnad och verksamhet.

Olika slag av avtal. Förhandlingsväsendet.

Intressetvister och rättstvister.

Arbetsdomstolens funktion.

Utbildningsfrågor

Utbildningsväsendet. Rekryteringen till högre studier.

Utbildningspolitik och utbildningsmöjlighet.

Det fria folkbildningsarbetet.

Könrollsfrågan

Statskick, politiskt liv och politiska åskådningar

Den rättsliga ramen för svensk politik.

Den oskrivna författningens betydelse.

Politiskt beteende i olika sociala skikt.

Parti- och organisationsväsendet.

Intressegrupperna och politiken.

Den representativa demokratin. Valen.

Riksdag, regering och förvaltning.

Den kommunala självstyrelsens organisation och verksamhetsformer.

Lagstiftnings-, beskattnings- och förvaltningsprocessen.

Några aktuella och väsentliga frågor i svensk politik.

Opinionsbildning

Massmedia.

Propaganda.

Opinionsbildning i organisationer och grupper.

Beslutsprocesser.

Internationell politik

Politiska förhållanden och samhällsfrågor i andra länder.

U-ländernas politiska och sociala problem.

Strävandena till internationell rättsordning.

Svensk utrikespolitik.

Aktuella samhällsfrågor

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Kommentarer till speciella kursmoment

Befolkningsproblem

Som bakgrund till Sveriges befolkningsproblem studeras befolkningsutbredning och migration på jorden. Övningar i analys av kartmaterial och befolkningsstatistik är en självklar utgångspunkt. Därefter diskuteras sambandet mellan folkökning och ekonomisk utveckling. Minoritetsproblem i skilda delar av världen behandlas liksom diskrimineringsföreteelser och i samband därmed attityder till och föreställningar om andra folkgrupper. Det är lämpligt att därvid också beröra fördomars sociala bakgrund. De problem av skilda slag som överbefolkningshotet aktualiserar diskuteras.

Sveriges befolkningsproblem bör bli föremål för en ingående behandling. Utgångspunkten finner man i befolkningskartor. Aktuella sådana ger nuläget. Jämförelse av kartmaterial från skilda perioder ger bl a en uppfattning om flykten från landsbygden. Några av dess konsekvenser kan beröras, t ex disproportionen män-kvinnor och glesbygdernas serviceproblem. Statistisk Årsbok ger underlag för en diskussion av befolkningsutveckling och omflyttningar under olika perioder. I samband med

migrationen berörs de olika faktorer som kan utgöra flyttningsmotiv och variationer därvidlag mellan åldersklasser. Bostadsfrågan kan tas upp som exempel på återhållande respektive pådrivande krafter vid belysning av arbetskraftens rörlighet. Omstruktureringen på landsbygden kan bli föremål för behandling.

Pendlingen är ett fenomen som bl a sammanhänger med strukturförändringarna. Betydelsen ur geografiska, ekonomiska och sociologiska aspekter är uppenbar. Ur Folkräkningen kan utläsas bl a frekvens och kategoriindelning.

Diskussionen av familjens situation speciellt i juridiskt avseende anknyts lämpligen till behandlingen av det aktuella nativitetstalet. Ett primärt problem är därvidlag barnantalet — barnkostnader. Barnets ekonomiska och juridiska ställning i olika situationer liksom makars jämte enföräldersfamiljens åskådliggörs. Skilsmässofrekvensen som samhällsproblem genomgås. Institutionella frågor tas upp — vart vänder man sig?

Den yrkesorienterande aspekten bör tillvaratas i detta huvudmoment genom yrkesvärldens behandling från funktionell synpunkt. Yrkesfördelningens förändringar och dess aktuella tendenser analyseras. Inkomst- och förmögenhetsstrukturen diskuteras och läggs jämte yrkesfördelningen till grund för en diskussion av sociala strata och social rörlighet. Kvinnornas inriktning på nya yrkesområden och deras ökande betydelse på arbetsmarknaden med åtföljande krav

på intensifiering av vissa samhälleliga åtaganden exempelvis beträffande daghemsverksamheten bör baktas.

Arbetsmarknadsfrågor. Förhållandena i arbetslivet

Momentet inleds med en genomgång av arbetsmarknadsorganisationernas uppbyggnad och verksamhet. Skillnaden mellan tjänsteavtal och kollektivavtal förklaras. Väsentliga delar av gången i de förhandlingar som föregår en avtalsuppgörelse åskådliggörs.

Eleverna görs förtrogna med skillnaden mellan en intressetvist och en rättstvist samt ges insikt om hur dessa tvister avgörs. Innebörden av de vanligast förekommande stridsåtgärderna förklaras. Huvudmomenten i arbetsfredslagarna, främst lagen om medling i arbetstvister, lagen om kollektivavtal och lagen om förenings- och förhandlingsrätt kan belysas med utgångspunkt i lämpligt valda typfall, refererade i pressen eller publicerade i "Arbetsdomstolens domar". I samband därmed kan eleverna ges någon övning i att analysera och tolka viktiga delar av lagtexten. Arbetsdomstolens speciella uppgift och dess sammansättning klargörs.

Betydelsen av huvudavtalet 1938 mellan SAF och LO (Saltsjöbadsavtalet) framhålls. Parternas samverkan för att trygga arbetsfreden kan naturligtvis åskådliggöras även genom studium av andra samarbetsavtal, t ex huvudavtalet om företagsnämnder. Statstjänstemännens förhandlingsrätt beaktas. Aktuella samarbetsfrågor uppmärksammas.

Matematik Te

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i matematik Te

skaffa sig kunskap om vissa grundläggande begrepp och metoder inom matematiken, särskilt med hänsyn till de tekniska ämnenas behov,

skaffa sig kunskap om några elementära begrepp inom sannolikhetslära och statistik,

uppöva färdigheten i numerisk räkning, även med tekniska hjälpmedel samt

utveckla förmågan att tillämpa matematiken inom olika verksamhetsområden.

HUVUDMOMENT

- Egenskaper hos och räkning med naturliga, hela, rationella och reella tal.
- Räknestickan.
- Vektorer i planet.
- Rätvinkligt koordinatsystem.
- Det allmänna funktionsbegreppet. Gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral.
- Polynomfunktioner.
- Trigonometriska funktioner.
- Exponential- och logaritmfunktioner.
- Elementära begrepp inom beskrivande statistik och sannolikhetslära.
- (endast elteknisk gren) Komplexa tal.

DELMOMENT

Årskurs 1

Rationella tal

Översikt av egenskaper hos de naturliga, hela och rationella talen. Tallinjen. Absolut belopp. Algebraiska reduktioner.

Linjära ekvationer, olikheter och ekvationssystem

Reella tal. Kvadratrötter. Andrags- ekvationen

Närmevärden

Begreppet närmevärde. Absolut och relativt fel. Räkning med närmevärden.

Rätvinkligt koordinatsystem

Koordinaterna för en punkt. Avståndsformeln.

Funktionsbegreppet

Grafisk framställning av funktioner.

Den linjära funktionen

Riktningkoefficient. Grafisk framställning. Proportionalitet. Procent.

Exponentialfunktioner

Definition och räknelagar. Grafisk framställning.

Logaritmfunktioner

Definition av räknelagar. Grafisk framställning.

Logaritmisk skala. Principerna för räknestickan.

Trigonometriska funktioner

Definition av de trigonometriska funktionerna $\sin x$, $\cos x$ och $\tan x$. Grafisk framställning. Trigonometriska tabeller och formler. Solvning av rätvinkliga trianglar. Sinus- och cosinusteoremet.

Derivata

Definition av derivata. Derivata av summa och produkt av funktioner. Derivata av polynom och funktionen $1/x$. Derivatans geometriska betydelse. Derivata av sammansatt funktion. Differential.

Studium av funktioner med hjälp av derivator

Årskurs 2 (M, B, K)

Inledande sammanfattning av kursen i årskurs 1.

Vektorer i planet

Addition och subtraktion av vektorer. Multiplikation av vektor med tal. Koordinatframställning.

Integraler

Primitiv funktion. Integralen som gränsvärde för en summa. Areaberäkningar och några enkla tekniska tillämpningar på integration.

Beskrivande statistik

Grafisk och numerisk behandling av statistiska material. Användning av räknemaskiner.

Sannolikhetslära

Relativa frekvenser. De relativa frekvensernas stabilitet. Sannolikhetsbegreppet. Normalfördelningen.

Årskurs 2 (EI)

Samma som M, B, K med någon fördjupning. Därjämte:

Trigonometri

Trigonometriska formler. Derivator till trigonometriska funktioner. Integration av trigonometriska funktioner.

Komplexa tal

Talet e , funktionerna e^x och $\ln x$

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Undervisningen i matematik på teknisk linje avser att ge eleverna grundläggande kunskaper som kan vara till nytta för dem vid deras studier av andra ämnen i skolan samt i deras framtida verksamhet.

På den tekniska linjen skall matematikundervisningen särskilt ta sikte på att förbereda för studier i tekniska ämnen.

Ämnet bör presenteras utan alltför markerad gränsdragning mellan de olika momenten. Några enkla begrepp från mängdläran kan vara till god nytta i denna strävan, liksom det allmänna funktionsbegreppet.

Den ovan angivna momentförteckningen är ett förslag till en kronologisk ordning mellan de olika momenten. Helt konsekvent har denna uppställning inte kunnat göras, då detta skulle ha medfört en alltför stor splittning av kursen i delmoment.

Det är av stor vikt att matematikens tillämpningar i andra ämnen beaktas i undervisningen. Framställningen bör belysas med tillämpningar. På den tekniska linjen är det na-

turligt att hämta dessa i första hand från teknik och naturvetenskap.

Som en viktig del av målet ingår att uppöva den numeriska räknefärdigheten. Detta skall beaktas inom samtliga avsnitt i kursen. Förmåga till överslagsberäkningar i olika sammanhang är viktig och bör övas. Räknesticken används från början.

Matematikundervisningen bör vänta eleverna vid ett klart och exakt uttrycksätt vid genomförande av bevis och resonemang.

Kommentarer till speciella kursmoment

Nedan ges anvisningar för behandlingen av de olika avsnitten av förslaget till disposition av studieplanen. I många fall preciseras kursens omfattning. Kommentarer är endast att anse som rekommendationer.

Rationella tal. Linjära ekvationer, olikheter och ekvationsystem

Eleverna är från grundskolan bekanta med olika talområden: de naturliga talen (= de hela positiva talen), de hela talen (= de positiva och negativa hela talen och 0), de rationella talen och i viss utsträckning de reella talen samt räkning inom dessa talområden. Elevernas säkerhet i matematiska beräkningar bör ytterligare befastas. Genomgången bör ske så att den inte alltför mycket påminner om den tidigare i grundskolan. Man börjar lämpligen med en kortfattad pre-

sentation av de räknelagar som gäller för de olika talområdena. Innebörden av de fundamentala räknelagarna (kommutativa, associativa och distributiva lagar och ordningsrelationer) belyses.

Operationerna subtraktion och division för naturliga tal definieras utgående från addition och multiplikation. Dessa operationer leder till nya talområden. Skall subtraktion vara generellt utförbar måste de hela talen införas. Skall division vara generellt utförbar, måste de rationella talen införas. Eleverna bör få förståelse för hur de fundamentala definitionerna och räknelagarna för de naturliga talen byggs upp successivt så att de bringas gälla inom allt större talområden. Vid räkning inom det rationella talområdet (liksom senare inom det reella) är tallinjen ett utmärkt hjälpmedel. Möjligt är att redan i detta sammanhang, åtminstone antydningssvis, införa endimensionella vektorer, varvid man får en förberedelse av momentet "Vektorer i planet".

Diskussionen av räknelagar inom olika talområden får inte ta lång tid. Avsikten med denna genomgång är att eleverna genom förståelse för de aktuella räknelagarna skall få större säkerhet att utföra numeriska och algebraiska räkningar.

Man bör diskutera principerna för positionssystemet, varvid det decimala och det binära systemet särskilt uppmärksammas.

Det är väsentligt att förklara för

eleverna ekvationsbegreppets innebörd och belysa sådana begrepp som identitet och orimlighet. Här kan begrepp från mängdlära vara till nytta.

Principerna för koordinatsystemet repeteras.

Lösning av ekvationssystem med två obekanta illustreras i ett koordinatsystem.

Vid de numeriska beräkningarna används räknestickan. Även huvudräkning övas.

Potens med hel exponent behandlas.

Man bör undvika alltför komplicerade ekvationer, olikheter och ekvationssystem.

Reella tal. Kvadratrötter. Andragradsekvationen

Först kan man visa att ekvationen $x^2=2$ saknar lösning i den rationella talmängden. Man utvidgar talområdet till att omfatta alla reella tal, så att varje punkt på tallinjen kan tilldelas en koordinat. Räknelagar och ordningsregler anges.

Kvadratrötter behandlas kortfattat.

Andragradsekvationer löses algebraiskt och grafiskt.

Närmevärden

Genom numeriska exempel visas att de absoluta felen adderas vid addition och subtraktion av närmevärden, medan de relativa felen approximativt adderas vid multiplikation och division. Momentet skall leda fram till regler för den noggrannhet med vilken ett resultat skall anges. Vid presentation av numeriska data bör hörande frågor uppmärksammas.

Det är lämpligt att detta moment förbereds med en lämplig laboration, där begrepp som mätnoggrannhet, tillfälliga fel och systematiska fel diskuteras. Om inte får denna diskussion göras utgående från elevernas allmänna erfarenhet från mätningar.

Rätvinkligt koordinatsystem

Avståndet mellan två punkter med samma x- eller y-koordinater anges med absolut belopp. Därefter härleds avståndsformeln. Bestämning av

koordinaterna för en sträckas mittpunkt kan utgöra en övningsuppgift.

Funktionsbegreppet

Mängdbegreppet kan utnyttjas för introduktionen av det generella funktionsbegreppet. Reella funktioner blir då en avbildning från en tallinje till en annan. Exempel bör förekomma inte bara på reella funktioner. Begreppen definitionsmängd och värdemängd introduceras. Funktioner av olika typer avbildas grafiskt. Begreppen kontinuerlig respektive diskontinuerlig funktion införs och åskådliggörs grafiskt.

Den linjära funktionen

Riktningkoefficient definieras och beräknas för en rät linje genom två givna punkter. Det diskuteras att $ax+by+c=0$ motsvaras av en rät linje. Övning ges i att bestämma ekvationen för räta linjer och linjära funktioner ur givna villkor.

Begreppen direkt och omvänd proportionalitet behandlas och belyses genom praktiska tillämpningar, gärna hämtade från tekniken.

I detta sammanhang kan man repetera procenträkning.

Exponentialfunktioner

Att behandla rötter av högre ordning är av föga intresse. Man får därför introducera a^x ($a>0$) för icke-heltal x på annat sätt än via rötter, t ex på följande sätt. Funktionen a^x är tidigare införd för heltalsvärden på x . Man önskar nu definiera den för alla reella tal x , så att följande egenskaper är uppfyllda

1) $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$

2) $(a^x)^y = a^{xy}$

3) $(ab)^x = a^x \cdot b^x$ $b>0$

4) Funktionen $y=a^x$ blir kontinuerlig
Man meddelar att dessa krav räcker för att funktionen skall vara fullständigt definierad men att något bevis inte kan ges på detta stadium. Man kan sedan exempelvis visa att $a^{1/2}$ är lösningen till ekvationen $x^2=a$, eftersom enligt 2) gäller $(a^{1/2})^2 = a^{(1/2) \cdot 2} = a$ och att $a^{1/2} = \sqrt{a}$ osv. Med hjälp av en tabell upprättas t ex kurvorna $y=2^x$ och $y=10^x$.

Potenslagarna genomgås och räkning med potenser övas. Beteckningen $\sqrt[3]{a}$ för $a^{1/3}$ omnämns.

Logaritmfunktioner

Man definierar $y=\log x$ genom att utgå från exponentialfunktionen $y=a^x$ och t ex använda begreppet invers funktion.

Man åskådliggör funktionen $y=2^{\log x}$ och $y=10^{\log x}$

Logaritmlagarna härleds. Principerna för räknestickan genomgås. Man diskuterar hur logaritmer används vid numeriska beräkningar.

Trigonometriska funktioner

I en kort förberedande kurs definieras de trigonometriska funktionerna med hjälp av enhetscirkeln och tillämpningar ges på rätvinkliga trianglar. Vinkelmåttet radian införs. Då momentet vid en senare tidpunkt återupptas, genomgås formler för $(90^\circ - v)$, $(180^\circ - v)$, $(360^\circ - v)$ och $-v$.

Räknestickan används vid numeriska beräkningar. Sinus- och cosinusteoremet genomgås. Triangelsolveringar inskränks till enkla fall. Ytteometret behandlas.

Derivata

Gränsvärdebegreppet genomgås och belyses med exempel. Derivatans till $y=f(x)$ definieras som

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Derivatabegreppet belyses geometriskt. Därjämte ges andra tillämpningar, såsom hastighet och acceleration. Efter övning i beräkning av derivatan direkt ur definitionen härleds deriveringsreglerna.

Studium av funktioner med hjälp av derivator

Vid studium av en funktion med hjälp av derivatan används endast första derivatan. Den roll derivatans tecken spelar genomgås och illustreras grafiskt. Bestämning av extremvärden och praktiska problem med tekniska tillämpningar behandlas. För att vidga den klass av funktioner som behandlas kan man postulera derivator till

e^x , $\sin x$ och $\ln x$. På detta område ges endast enkla problem.

Grafisk lösning av ekvationer och ekvationsystem behandlas. Det är lämpligt att även ta upp problem där en kurva erhållits genom grafisk anpassning till värdepar. Tillämpningar kan tex erhållas från kretsar innehållande icke linjära komponenter.

Vektorer i planet

Vektorer införs som riktade sträckor i planet. Addition, subtraktion och multiplikation med reella tal definieras. Koordinatframställning av vektorer behandlas. Praktiska tillämpningar ges. I samband med vektorer görs en genomgång av de räknelagar som gäller, varvid bl a betydelsen av den kommutativa, associativa och distributiva lagen bör diskuteras. Momentet behandlas kortfattat.

Integraler

Primitiv funktion definieras. Vid introduktion av integralen som gränsvärde för en summa anknyts lämpligen till areaberäkning. Sambandet mellan primitiv funktion och integral anges. Tillämpningsövningar ges på beräkning av areor och volymer samt tekniska problem. Några enkla differentialekvationer löses.

Beskrivande statistik

Vid tillämpning av statistisk metodik ingår i allmänhet följande tre moment: att insamla, bearbeta och analysera statistiska material. Man får i huvudsak inskränka sig till att diskutera de två första momenten. Eleverna bör emellertid få klart för sig att statistiska undersökningar alltid har som mål en slutgiltig analys, som skall utgöra grund för beslut i en eller annan riktning.

Undervisningen i statistik bör utgå från konkreta och för eleverna meningsfyllda frågeställningar. Det är lämpligt att anknyta till några tekniska eller naturvetenskapliga tillämpningar, tex en fysiklaboration eller en undersökning angående råmaterial, maskiner, arbetstider osv.

Det är mycket lämpligt att eleverna i något fall själva får insamla statis-

tiska material, som de sedan får bearbeta med olika grafiska och numeriska metoder. Utan svårighet kan de i klassen eller i skolan organisera en mindre undersökning om konsumtion, utgifter för någon vara osv.

Följande grafiska bilder kan behandlas: stolpdiagram, histogram, summopolygon och sektordiagram. Eleverna skall förstå och själva kunna konstruera dessa grafiska bilder. Sammanställning i frekvenstabell med diskussion av val av klassbredd skall behandlas. I samband med den grafiska behandlingen av statistiska material bör man även ge exempel på olika populära metoder att presentera data genom att vid jämförelser teckna bilder av den aktuella företeelsen. Faran med sådan metodik bör framhållas bl a med avseende på längd-, area- och volymskala.

Medianen definieras för ett udda och jämnt antal observationer, och man visar hur den kan bestämmas ur summopolygonen, dock utan några formler. Kvartilerna kan införas i samband med summopolygonen, gärna i anslutning till något exempel avseende inkomst inom en yrkesgrupp.

Summatecknet införs.

Medelvärde, varians och standardavvikelse beräknas även i något enkelt fall vid klassindelad material.

Eleverna övas i användning av bordsräknemaskiner.

Information ges om datorer och deras användning i industrin vid tex tekniska beräkningar.

Sannolikhetslära

För att eleverna skall få en korrekt uppfattning av sannolikhetsbegreppet är det lämpligt att redan från början anknyta till relativa frekvenser och deras stabilitet vid upprepning av ett och samma försök. Ett flertal exempel på detta demonstreras. Man kan tex låta eleverna själva utföra något enkelt försök som kast med mynt, tärningar eller häftstift och därigenom i en konkret situation uppleva den empiriska företeelse som bildar bakgrund och motivation till sannolikhetsläran. Även tekniska och andra data kan användas för att illustrera denna företeelse. Det är väsentligt att

eleverna får stifta bekantskap både med försök där "symmetri" föreligger och sådana där så inte är fallet.

Kortfattat införs sedan sannolikheter i samband med försök med ett ändligt antal utfall. Härvid införs begreppen utfallsrum, händelse och elementarsannolikheter. I anslutning till de relativa frekvensernas stabilitet diskuteras val av elementarsannolikheter. Särskilt uppmärksammas fallet att elementarsannolikheterna väljs lika. Man kan diskutera några lagar för sannolikheter tex sambandet mellan sannolikheterna för en händelse och dess komplementhändelse. Man visar även några exempel på beräkning av sannolikheter med multiplikationsprincipen.

Kortfattat diskuteras intervall som utfallsrum, och sedan behandlas normalfördelningen. Man visar hur sannolikheter vid densamma kan beräknas med hjälp av en tabell. Betydelsen av de i normalfördelningens frekvensfunktion ingående konstanterna belyses grafiskt. I anslutning till den beskrivande statistiken kan man beröra hur man praktiskt kan skatta dessa storheter.

Tilläggskurs (EI)

Trigonometri

De trigonometriska formlerna för $f(a+b)$, $f(2a)$, $f(a/2)$, där $f(x)$ är en av funktionerna $\sin x$, $\cos x$ och $\tan x$, samt produktformler genomgås. Några enkla ekvationer löses, tex av typen $\sin x=a$, $\cos 3x=b$. Derivatans av $\sin x$ och $\cos x$ härleds. Därvid görs genom grafisk åskådning troligt att

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

Enkla integrationer utförs.

Komplexa tal (EI)

Formerna $a+jb$ och $r(\cos \psi + j \sin \psi)$ behandlas och illustreras i komplexa talplanet. Argument och absolut belopp definieras. Sambandet mellan komplexa tal och vektorer utreds. De fyra räknesätten med komplexa tal genomgås.

Talet e, funktionerna e^x och ln x

Talet e kan införas som

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$$

varvid görs troligt genom numerisk insättning att för växande x uttrycket närmar sig ett visst värde. Funktionerna e^x och e^{log x} (ln x) införs. Funktionerna e^x och ln x avbildas grafiskt

i samma koordinatsystem. Derivatan av y = ln x och y = e^x härleds. Räknestickans användning för beräkning av potenser och logaritmer visas. Enkla integrationer utförs.

Fysik Te

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i fysik Te

skaffa sig kunskap om fysikaliska begrepp och lagar av betydelse för tekniska tillämpningsämnen.

HUVUDMOMENT

- Mekanik.
- Värmelära.
- Ellära på M, B, K.
- Vågrörelselära.
- Elektronfysik på EI.
- Atomfysik.
- Mätteknik.

DELMOMENT M, B, K

Mekanik

Längd och tid. Hastighet och acceleration vid rätlinjig rörelse. Massa och densitet. Kraft.

Arbete och energi. Energiförhållanden. Effekt.

Årskurs 1

Värmelära

Samband mellan mekanisk energi och inre energi. Översikt över tillståndsförändringar.

Tryck. Boyles lag. Temperaturberoendet hos slutna gasers tryck. Absolut temperatur. Gasernas allmänna tillståndslag. Ångor. Luftfuktighet.

Ellära

Elektrisk laddning. Kraftverkan i elektriskt fält. Elektrisk ström.

Alstrande av magnetfält. Kraftverkan på en strömförande ledare i ett magnetfält.

Elektrisk spänning och potential.

Resistans. Ohms lag. Motståndskopplingar.

Elektromotorisk kraft. Energiförvandlingar i en elektrisk strömkrets.

Elektromagnetisk induktion.

Växelspänning och växelström, momentanvärden och effektivvärden.

Årskurs 2

Vågrörelselära

Harmoniska mekaniska svängningar. Utslaget tidsberoende samt energipendlingen.

Fortskridande transversell och longitudinell vågrörelse. Sambandet mellan våglängd, frekvens och utbredningshastighet. Ljud och ultraljud.

På maskin- och byggtknisk gren: ljudintensitet, ljudintensitetsnivå och hörnivå.

Böjning av mekanisk vågrörelse. Interferens vid gångdifferens. Stående mekanisk vågrörelse.

Experimentell motivering för vågmodellen för ljuset. Våglängdsbestämning.

Den elektromagnetiska ljusteorin. Ljusets polarisation. På kemiteknisk gren även ljusets brytning.

På maskin- och byggtknisk gren: Ljusflöde, ljusstyrka och belysning.

Översikt över egenskaperna hos olika slag av elektromagnetisk strålning.

Atomfysik

Den fotoelektriska effekten. Ljuskvanta och Plancks konstant.

Energivåer i den fria atomens elektronhölje och uppkomsten av linjespektra. På kemiteknisk gren: översikt över atommodeller efter en orientering om materievågor.

Orientering om elektronbandstrukturen hos fasta kroppar.

Strålning från radioaktiva ämnen. Strålningsfaran.

Några kärnreaktioner — speciellt på kemiteknisk gren. Neutronstrålning. Sambandet mellan massa och energi. Atomreaktorer.

EI

Årskurs 1

Mekanik

Samma som på övriga grenar.

Värmelära

Samma som på övriga grenar.

Vågrörelselära

Harmoniska mekaniska svängningar. Utslaget tidsberoende samt energipendlingen.

Fortskridande transversell och longitudinell vågrörelse. Sambandet mellan våglängd, frekvens och utbredningshastighet. Ljud och ultraljud.

Ljudintensitet, ljudintensitetsnivå och hörnivå.

Böjning av mekanisk vågrörelse. Interferens vid gångdifferens. Stående mekanisk vågrörelse.

Svängningar. Dopplereffekten.

Experimentell motivering för vågmodellen för ljuset. Våglängdsbestämning.

Den elektromagnetiska ljusteorin. Ljusets polarisation och brytning.

Ljusflöde, ljusstyrka och belysning.

Årskurs 2

Vågrörelselära

Repetition av den elektromagnetiska ljusteorin. Översikt över egenskaperna hos olika slag av elektromagnetisk strålning.

Elektron- och atomfysik

Metoder för bestämning av elektronens laddning och massa.

Den fotoelektriska effekten. Ljuskvanta och Plancks konstant. Något om materievågor.

Orientering om den kinetiska gasteorin. Energivåer i den fria atomens elektronhölje och uppkomsten av linjespektra. Atommodeller.

Elektronbandstrukturen hos olika slag av fasta kroppar och dess samband med kropparnas egenskaper.

Strålning från radioaktiva ämnen. Strålningsfaran.

De relativistiska sambanden mellan hastighet, massa och energi.

Några kärnreaktioner. Neutronstrålning. Atomreaktorer.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Karaktäristiskt för kursplanen är att moment med stark yrkesinriktning skjutits i förgrunden, bl a så att mät-

teknik och instrumentlära behandlas även i den undervisning som är förlagd utanför laboratoriet. Rent tekniska tillämpningar skall dock inte behandlas i fysiken, möjligen kan de omnämnas i förbigående, om de anses utgöra goda illustrationer till fysikaliska principer. Det är studiet av dessa senare som skall vara det centrala i kursen.

Systematiserandet får inte drivas för långt. Särskilt inom ellära beaktas att man inte bör ha stora fordringar på definitionernas stränghet.

Kommentarer till speciella kursmoment

Mekanik

Hastighet och acceleration kan definieras i anslutning till undersökning av ett föremåls linjära rörelse. Endast så mycket medtas av de kinematiska lagarna för rörelse vid konstant acceleration som bedöms nödvändigt för befästade av hastighets- och accelerationsbegreppen samt för härledning av uttrycket på rörelseenergin. Vektorräkning behöver inte tillgripas.

Den experimentella motiveringen för kraftekvationen bör kunna göras ganska knapp. Begreppen tung och trög massa behöver inte särskiljas. Sammansättning och uppdelning av krafter genomgås inte i fysik.

Ät de olika storheternas uppmätning bör uppmärksamhet ägnas, särskilt på laborationerna. Sådana mätton för hithörande storheter som har intresse endast för enstaka fack — såsom mikrokator, passbitar, hastighets- och accelerationsmätare — behandlas dock inte i detta sammanhang.

Potentiell och kinetisk energi skall genomgås. Det relativistiska sambandet mellan massa och energi kan anstå till årskurs 2, men man bör erinra om övriga i grundskolan införda energiformer och aktualisera energiprincipen.

Internationella enhetssystemet, SI, används genomgående i räkningarna. Tills vidare måste eleverna också få kännedom om enheterna 1 kp, 1 cal och 1 hk. Beteckningar enligt svensk standard (TNC och SEN) bör användas.

Värmelära

Övergång mellan mekanisk energi och inre energi (värme) behandlas, och man repeterar att inre energi kan uppfattas som en form av mekanisk energi. Ett centralt försök kan vara

undersökning av temperaturstegringen hos en metallcylinder då friktionsarbete utträttas medelst ett bromsband kring cylindern. Med utgångspunkt i detta försök kan begreppen värmekapacitet och värmekapacitivitet införas. Eleverna bör få kännedom också om värmekapacitivitet för vätskor, under det att värmekapacitivitet för gaser kan förbigås.

Bland tillståndsändringar bör smältning och stelning, ångbildning och kondensation repeteras. Smältvärme och ångbildningsvärme kan tas med i några enkla tillämpningsuppgifter.

Försök med och problemlösning på blandningskalorimeter behöver inte medtas. Den fördjupning av grundskolans framställning av detta område som kan anses erforderlig i vissa tekniska tillämpningsämnen genomförs i dessa.

Längdutvidgningskoefficient bör införas och några få enkla beräkningar av längdändring med temperaturen göras. Tekniska anknäpningar eftersträvas.

Volymutvidgningskoefficient ingår inte i kursen, men man kan på maskinteknisk gren ge en översikt över vätsketermometrar och därvid även uppmärksamma någon metod för fjärravläsning. På kemiteknisk gren kan vätskors densitetsändring med temperaturen påpekas.

Utöver vad som här anförts torde tillståndsändringar behöva behandlas endast för det gasformiga tillståndet.

Som inledning definieras storheten tryck. Faktorerna i en enhetsbytestabell med tryckenheter verifieras genom beräkning av massa, tyngd och tryck för några lämpligt valda vätskepelare. Arkimedes princip och Pascals princip som genomgåtts i grundskolan behöver inte behandlas utan repeteras i de fackämnena som har behov därav.

I samband med genomgången av gasers tryckändringar bör eleverna få någon kännedom om manometrar, men elektriska metoder för tryckmätning studeras inte i detta sammanhang.

Boyles lag motiveras experimentellt. Man kan därefter mäta trycket i

en gasmassa dels i smältande is, dels i kokande vatten. Med utgångspunkt häri definieras absoluta temperaturen så att den är proportionell mot trycket hos en ideal gas.

Allmänna tillståndslagen ges endast den enkla form som medger jämförelse av en och samma gasmassas tillstånd vid två tillfällen. Det väsentliga är att eleverna får en klar uppfattning om sambanden mellan två tillståndsstorheter då en tredje är konstant. Man kan befara att sammanställandet av tillståndslagen för åtskilliga elever blir relativt svårfattligt och lagens stora betydelse fullt uppenbar först vid tillämpning för i facket speciell form inom respektive fackämne. Det torde därför inte vara lämpligt med annat än en kortfattad framställning i fysik, innehållande lösning av några få enkla problem.

Det molekylära betraktelsesätt som i grundskolan anlagts på gaserna aktualiseras, exempelvis i anslutning till demonstration av Browns rörelse och ett diffusionsförsök.

Eleverna bör stifta bekantskap med ångtryckstabell eller -kurva. På maskin- och byggteknisk gren bör ett par metoder för mätning av luftfuktighet genomgås. På kemiteknisk gren kan i stället en diskussion av kokningsförloppet vara på sin plats. För elever på byggteknisk gren är bekantskap med dagpunkt och med lagen om kalla väggen väsentlig. Sådana problem på ångor som för sin lösning fordrar att allmänna tillståndslagen utnyttjas bör inte förekomma på någon gren.

På elteknisk gren bör viss orientering om vakuumenteknik ges.

Avsnitten mekanik och värmelära bör vara behandlade vid höstterminens slut.

Ellära

Studiet av det elektriska fältet bör vara orienterande och mycket kortfattat. Det kan vara lämpligt att representera det med fältlinjer, men begreppet fältstyrka är inte obligatoriskt, och Coulombs lag ingår inte i kursen.

Eleverna bör ges en uppfattning om den elektriska strömmens natur i oli-

ka material och i vakuum. I samband härmed kan en orientering ges om några elektronrörstyper. Storheten elektrisk ström och dess enhet kan införas utan sträng definition men bör förknippas med storheterna laddning och tid.

Det magnetiska fältet kring permanenta magneter, kring strömgenomflutna ledare och i spolar representeras medelst flödeslinjer. En regel för riktningen av kraften på en strömgenomfluten ledare i ett magnetfält bör inläras. Begreppet magnetisk flödestäthet bör införas och några enkla numeriska beräkningar av nyssnämnda kraft utföras. Kraftverkan på fria elektroner i rörelse i ett magnetfält kan eventuellt demonstreras. Vridspole- och vridjärnsampere-metrar skall studeras liksom det principiella i den elektriska motorns arbetsätt, men det tekniska utförandet av motorer behandlas inte.

Elektrisk spänning kan sättas i samband med inre energi som alstras vid bromsning av elektronrörelse.

Strömmens beroende av spänningen bör undersökas för olika motstånd, resistans definieras, Ohms lag formuleras, voltmetern införas och motståndapparater demonstreras.

Endast mycket enkla räkningar på motståndskopplingar kommer i fråga. I problem med spänningsdelarkoppling bör sålunda strömdragande belastning inte förekomma och vid mätningar enligt voltamperemetoden korrektion för instrumentresistanser inte utföras. I detta sammanhang kan resistansens beroende av trådarea och trådlängd motiveras och begreppet resistivitet införas.

Wheatstones brygga bör användas laborativt och resistansens beroende av temperaturen studeras, exempelvis hos en termistor. Resistivitetens temperaturkoefficient behöver inte införas.

På byggtknisk gren bör eleverna lära sig något om såväl trådtöjningsgivare som fuktighetskänslig givare. Också på maskintknisk gren kan trådtöjningsgivare demonstreras.

Endast en mycket kortfattad beskrivning av galvaniska strömkällor kan komma i fråga. I detta samman-

hang bör eleverna lära sig inkoppling av ackumulator dels vid laddning, dels vid användning som strömkälla. Problem i vilka den inre resistansen hos strömkällor skall utnyttjas bör inte förekomma men däremot problem på effektutveckling i olika slag av belastningar. Termolement bör undersökas. Mätning med kompensationskoppling bör utföras på kemiteknisk gren.

Elektromagnetisk induktion studeras väsentligen experimentellt. En formel för den inducerade spänningen kan anföras, om läraren så finner lämpligt. En orientering om självinduktion och virvelströmmar är önskvärd.

Elektronstrålerörets konstruktion kan genomgåas redan vid den allmänna orienteringen om elektronrör. Var man än placerar framställningen måste den begränsas till det principiella utförandet och konstruktionsdetaljer förbigås. Oscilloskopet bör begagnas som ett hjälpmedel för att åskådliggöra varierande elektriska förlopp. På laborationer bör det användas även mättekniskt, särskilt på maskintknisk gren.

Som en inledning till växelströmläran kan metoden att generera spänning medelst roterande slinga i ett magnetfält antydas. Det tekniska utförandet av elektriska generatorer ingår däremot inte.

Representation av tidsberoendet hos momentanspänning och -ström bör ske med sinuskurva i ett rätvinkligt koordinatsystem, men representation med roterande visare kan undvaras. Sambandet mellan frekvens och period genomgåas liksom sambandet mellan spänning och ström vid resistiv belastning.

Beräkning av medeleffekten vid resistiv belastning kan byggas på grafisk representation av momentaneffektens tidsberoende.

Efter en kort undersökning av likriktare och de enklaste likriktarkopplingarna fästs uppmärksamheten på de vanligaste ampere- och voltmeter-typerna för växelström. kWh-mätare och wattmeter bör däremot kunna förbigås.

På bygg- och kemiteknisk gren bör

eleverna få veta något om trefas växelström redan i fysik.

Om tiden så medger, kan man avslutningsvis gå igenom några av följande moment: spännings- och strömsömsättning i en välbelastad transformator, kondensators konstruktion och dess förmåga att leda växelström, drosselverkan hos en spole, svängningskrets och transistorverkan.

□ Vågrörelselära

Harmonisk svängning bör studeras experimentellt, och man får avstå från dynamisk analys i matematisk form. Representation av utslagets tidsberoende bör ske medelst sinuskurva i rätvinkligt koordinatsystem. På elteknisk gren kan i något exempel också roterande visare utnyttjas, om denna metod redan använts på växelström i ämnet ellära.

Stroboskopisk observationsmetod – som torde ha tillämpats redan i den inledande mekaniken i fysik i årskurs 1 – bör användas vid undersökning av svängning i första hand på maskin-, bygg- och elteknisk gren. Givare för anslutning till elektronstråle-oscilloskop kan användas i samband med experimentell undersökning av svängning.

Energipendlingen vid svängning bör diskuteras men utan att något uttryck på svängningens energi framräknas. Skillnaden mellan egensvängning och tvungen svängning klargörs och resonansfenomenet demonstreras och dess tekniska vådor och mättekniska utnyttjande beröras. Svängning med självstyrning kan sättas i samband med någon metod för tidmätning.

Studiet av mekaniska vågrörelser bör vara övervägande experimentellt inriktat. Matematisk beskrivning av hur utslaget i vågrörelsen beror av läge och tid kan förbigås. Eleverna bör i stället vänjas vid att genom skisser av utslagets storlek på olika ställen och tider karaktärisera vågrörelsen.

Man bör orientera om utbredningsförhållandena i olika material, men utbredningshastighetens beroende av vissa materialkonstanter hör inte till kursen. Elektroakustiska hjälpmedel kan begagnas utan att närmare be-

skrivs i fysiken. Musiklära förbigås.

Kunskaperna om böjning och interferens grundas lämpligen på försök med vattenvågor. Matematisk behandling av böjningen i en öppning kommer inte i fråga. På kemi- och elteknisk gren bör Huygens princip medtas.

Sambandet mellan våglängden i fortskridande och nodavståndet i stående vågrörelse kan i det transversella fallet göras troligt genom skissering av vågrörelser såsom ovan nämnts och utnyttjas i experiment både på transversell och longitudinell rörelse.

Efter behandlingen av stående mekaniska vågor kan det särskilt på elteknisk gren finnas anledning och tillfälle att påpeka att ett inte harmoniskt periodiskt förlopp kan uppdelas i en summa av sinusförlopp.

Genomgången av svävningar på elteknisk gren kan göras i anslutning till försök utan användande av trigonometriska formler. Formler för Dopplereffekten behöver inte härledas.

Ljusets vågrörelsenatur kan motiveras efter utförande av Youngs försök. På maskin- och elteknisk gren bör också något av interferensfenomenen vid tunna skikt uppmärksammas.

Våglängdsbestämning görs lämpligen medelst optiskt gitter.

Särskilt på kemiteknisk gren är det av värde att uppmärksamheten riktas inte blott mot gitterekvationen utan även mot gitterets användning i spektrografer.

Innan den elektromagnetiska ljus-teorin formuleras bör en orientering ges om radiovågor på stort avstånd från en sändarantenn. Vågrörelsen kan beskrivas medelst elektriska fältlinjer och magnetiska flödeslinjer och påvisas genom interferensförsök med mikrovågor. På elteknisk gren bör vågrörelsen beskrivas också med hjälp av fältvektorerna.

Eleverna bör på elteknisk gren få kännedom om någon metod att bestämma radiovågornas hastighet liksom om någon att fastställa ljusets. Ljusets polarisation bör behandlas på samtliga linjer men endast kortfattat

orienterande varvid dock tillämpningar bör anges.

På kemi- och elteknisk gren bör Huygens princip tillämpas på vågrörelsens gång genom en gränsyta och brytningslagen härledas. På kemiteknisk gren bör utnyttjandet av dispersionen för konstruktion av prisma-spektrografer antydast.

Vid införandet av begreppen hörnivå, ljusflöde, ljusstyrka och belysning på maskin-, bygg- och elteknisk gren beaktas att tekniska och ergonomiska aspekter kommer att genomgå i andra ämnen, varför det väsentligen är de grundläggande sambanden mellan storheterna som skall klargöras i fysik. Härvid kan förenklande antaganden göras; ljusfördelningskurva och sned belysning förbigås.

Den del av vågrörelseläran som hittills kommenterats bör på elteknisk gren medhinnas i årskurs 1.

Infrarött och ultraviolett ljus bör påvisas, och i det sammanhanget tas vissa lagar för det kontinuerliga temperaturstrålningsspektret upp till behandling. Alltefter facket bör därvid olika moment skjutas i förgrunden.

På kemi- och elteknisk gren bör en översikt ges över registreringsmetoder för ultraviolett, synligt och infrarött ljus.

På maskin- och byggteknisk gren bör man behandla Kirchhoffs strålningsslag, men endast kvalitativt.

På maskin-, bygg- och elteknisk gren bör eleverna få kännedom om Plancks strålningsslag dock endast i grafisk form. På maskinteknisk gren kan detta vara en bakgrund för pyrometriska betraktelser, på byggteknisk gren för en orientering om drivhuseffekten och på elteknisk gren för synpunkter på ljusutbytet i glödlampor.

Värmeövergångens sammansatta natur bör uppmärksammas, men inte på någon gren behöver räkningar på värmeövergång göras i fysik.

En översikt över den elektromagnetiska strålningens hela spektrum bör naturligtvis lämnas.

Behandlingen av γ -strålning torde böra anstå till atomfysiken. Så kan naturligtvis ske också med röntgenstrålningen, men denna kan lika väl genomgå i samband med översikten

över elektromagnetisk strålning. Härvid bör beskrivas, hur strålningen framställs. På maskin- och byggteknisk gren bör man antydast något om den radiografiska användningen. På kemi- och elteknisk gren bör man klargöra principerna för våglängdsbestämning enligt Bragg.

□ Elektron- och atomfysik

På elteknisk gren bör det principiella i Millikans metod genomgå. Räkningar med Stokes lag kan undvikas, om man i grafisk form meddelar sambandet mellan fallhastighet och tyngd hos droppar av en viss vätska. Bestämning av förhållandet mellan elektronens laddning och massa bör utföras medelst avböjning i magnetfält. Redan i detta sammanhang kan man på elteknisk gren beröra det relativistiska sambandet mellan massa och hastighet.

Behandlingen av den fotoelektriska effekten kan på bygg- och kemiteknisk gren inledas med en repetition av vakuumdiod med glödkatod. Energinheten 1 eV införs på samtliga grenar.

På kemi- och elteknisk gren bör materievågornas påvisande och uttrycket på de Broglievåglängden omnämnas i korthet. Det bör på dessa grenar framhållas hur beroende den mänskliga tanken är av modellföreställningar och att det inte varit möjligt att ge en sammanhängande åskådlig framställning av vare sig ljusstrålning eller α partikelstrålning.

På elteknisk gren bör eleverna inlära sambandet mellan medelvärdet på gasmolekylernas energi i den translatoriska rörelsen och den absoluta temperaturen. Sambandet kan belysas utan att deduktion ur allmänna tillståndslagen och betraktelse av stötförloppen vid väggarna genomförs matematiskt. En antydning om Maxwells fördelningsfunktion kan ges i grafisk form.

Bohrs modell för väteatomen kan skisseras i samband med orienteringen om energinivåer i den fria atomen och emission av linjespektrum.

På kemi- och elteknisk gren bör huvudkvantalet omnämnas och någon antydning ges om den vågmekaniska

uppfattningen av elektronerna kring atomkärnan.

På samtliga grenar omnämns att även i övriga atomslag endast vissa bestämda energivärden för elektronerna är möjliga. Olika excitationssätt diskuteras och eleverna ges en viss förståelse för de fysikaliska förloppen i gasen i ett urladdningsrör.

På kemi- och elteknisk gren bör dessa diskussioner bli särskilt givande och kunna utsträckas till uppkomsten av absorptionspektra. På elteknisk gren kan man måhända ge en orientering om förhållandena i jonosfären.

Pauliprincipen bör anföras på elteknisk gren, exempelvis i den enkla formen att det konstateras att varje nivå endast rymmer ett bestämt antal elektroner.

På elteknisk gren bör eleverna ges en viss föreställning om elektronernas fördelning inom energibanden i fasta kroppar, men behandling av Fermifördelningen i algebraisk form hör inte till kursen. Elektronfördelningen bör förknippas med några utåt iakttagbara fenomen.

Orienteringen om elektronband måste på övriga linjer göras mycket kortfattad. Uppmärksamheten torde främst böra inriktas på en kvalitativ förklaring av den elektriska ledningsförmågan i metaller och halvledare och dennas variation med temperaturen i halvledare. Något om störl halvledare bör därvid medtas.

Naturen hos de olika slagen av strålning från radioaktiva ämnen klargörs, och en kort beskrivning ges av absorptionsförlopp, räckviddsförhållanden och registreringsmetoder. Strålningsfaran framhålls, men genomgång av dos- och preparatstyrkeenheter är inte obligatorisk.

På maskinteknisk gren kan användning av strålningen exempelvis för tjockleksmätning påpekas.

Särskilt på byggtknisk gren kan exponentiallagen för γ -absorption vara av intresse. Den kan anföras i grafisk form utan härledning.

På elteknisk gren kan behandlingen av registreringsapparaturen läggas på ett annat plan än inom övriga grenar på grund av elevernas kunskaper

i elektronik.

Nukleidvikter kan anföras utan att bestämning medelst masspektrometer redovisas. Föreställningarna om kärnans uppbyggnad av protoner och neutroner bör genomgå snabbt.

Sambandet mellan massa och energi kan anges utan motivering. På kemi- och elteknisk gren torde dock tiden kunna medge att man anknyter till referat av iakttagelser vid någon kärnreaktion.

Bland kärnreaktioner i kemitekniska grenens kurs bör främst sönderfall av naturliga och konstgjorda kärnor medtas.

Principen för någon typ av partikelaccelerator bör beskrivas på elteknisk gren utan beräkning av annat än energi- och masstillskotten.

På samtliga grenar genomgås någon neutronproducerande reaktion jämte väsentliga egenskaper hos neutronstrålning. Man bör också ge exempel på fissionsreaktioner och en orientering om huvudförloppen i någon typ av atomreaktor.

I mån av tid kan man beskriva fusionsreaktioner samt på elteknisk gren några egenskaper hos kosmisk strålning och jordens strålningsbälten.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Den matematiska behandlingen av de olika kursmomenten bör ges enkel form, och endast mycket korta härledningar kan komma i fråga. Många gånger får resultatet av en deduktion anföras utan bevis.

Ämnesinnehållet är sådant att användande av derivator och integraler kan undvaras, men detta hindrar inte att den lärare som så önskar kan använda dessa räknemetoder i undervisningen i den utsträckning elevernas kunskaper medger.

I synnerhet inom områden där den matematiska behandlingen är obetydlig är det väsentligt att begreppen klargörs genom demonstrations- eller laborationsförsök vid vilka elevernas slutledningsförmåga övas. Experimentet bör ges en central roll i fysikun-

dervisningen, så att kunskaperna i stor utsträckning kan förmedlas induktivt i anslutning till försök.

Problemlösning bör förekomma i den utsträckning som erfordras för att belysa de fysikaliska lagarna och sammanhangen jämte mättekniska tillämpningar och därmed befästa kunskaperna. Problemen bör inte vara invecklade.

Vid sidan av uppgifter som fordrar matematisk behandling kan sådana av beskrivande och utredande karaktär förekomma. Flervalsuppgiftens form kan användas.

Fordrar problembehandlingen att räkningar utförs bör dessa inte vara krävande för eleverna. Det är det fysikaliska innehållet som skall kräva koncentration av eleverna. Logaritmtabell eller räknemaskin skall inte behöva användas, utan räknesticken bör ge nöjaktigt noggrannhet.

Väsentligt är att eleverna lär sig att bedöma den rimliga storleksordningen hos sökta storheter och övas i att låta noggrannheten i ett värde komma till uttryck i antalet medtagna siffror.

Studieteknik

Läraren bör träna eleverna i att se sambandet mellan utförda experiment och framställningen i läroboken, att för sig själva klargöra argumentationens gång i denna och att uppsöka anknytningar till det tidigare studerade samt att själva reproducera det väsentliga i lärobokens framställning muntligt och med skisser och formler. Uppmärksamheten bör riktas mot formeln innebörd, inte den bokstavs-kombination som den bildar. I detta sammanhang övas eleverna lämpligen i att läsa och skissera diagram.

Laborationer, studiebesök

Vid introduktion av ett fenomen är det ofta förmånligt att utföra ett försök helt utan mätningar. Ett samband kan på detta sätt göras troligt utan att man syftar till experimentell härledning av en lag. I dessa fall kan demonstrationsförsöket vara överlägset laborationsförsöket genom de möjligheter som bjuds att låta försö-

kets olika faser ledsagas av samtal mellan lärare och elever.

Att utföra försök av detta slag som laborationsexperiment kan dock stegra elevernas intresse genom att de får arbeta manuellt och tvingas att individuellt dra slutsatser.

De flesta laborationerna bör emellertid omfatta mätningar. En väsentlig uppgift vid laborationer kan vara att undersöka hur en storhet beror av andra storheter, varefter resultatet sammanfattas grafiskt eller i en formel.

Laborationerna på teknisk linje har stor betydelse inte blott från undervisningsmetodisk synpunkt utan även genom den träning i mätteknik som därvid kan förvärvas. För detta är så-

dana laborationer särskilt väl ägnade där värden på fysikaliska storheter såsom materialkonstanter och allmänna naturkonstanter bestäms.

Vid laborationerna bör eleverna normalt samarbeta i grupper på två deltagare och samtliga grupper utföra försök med samma uppgift samtidigt. Den sammanhängande laborationstiden bör vara två undervisningstimmar.

Vid några laborationer kan gruppen vidgas till att omfatta samtliga avdelningens elever.

Både vid demonstrations- och laborationsförsök med strålning från röntgenrör, urladdningsrör och radioaktiva preparat bör läraren observera de av vederbörande myndigheter ut-

färdade skyddsföreskrifterna. Före elektriska laborationsförsök bör läraren instruera om den elektriska faran och hur man skyddar materiel mot skada på grund av överbelastning.

Under laborationerna bör läraren stundom kontrollera pålitligheten i elevernas avläsningar. I viss utsträckning bör även felkällor och noggrannhet diskuteras.

Kortfattade protokoll över laborationen bör föras av gruppen/eleverna och granskas av läraren. Närmare anvisningar utfärdas av ämneskonferensen i fysik.

Det kan vara av värde för eleverna att genom studiebesök få en uppfattning om verksamheten på ett industrilaboratorium.

Kemi M, B, EI

MAL

Eleven skall genom undervisningen i kemi M, B och EI

skaffa sig kunskap om sådana kemiska ämnesgrupper och företeelser som är av betydelse för olika materials egenskaper och stabilitet.

HUVUDMOMENT

- Atomernas byggnad.
- Kemisk bindning.
- Kristallstruktur.
- Kemiska reaktioner.
- Elektrokemi.
- Tekniskt viktiga ämnesgrupper.

DELMOMENT

Atomernas byggnad. Olika slag av kemisk bindning: jonbindning, kovalent bindning, metallbindning, van der Waalska krafter. Aggregationsformer. Redoxprocesser. Syror och baser. Lösningar. Metallernas elektrokemiska spänningsserie. Metalliska och andra materials förhållande till luft, vatten, syror och baser.

Korrosion.

Murbruk, cement, betong och keramiska material.

Elementär organisk kemi.

Naturliga makromolekylära ämnen: kautschuk, cellulosa och andra fiberämnen. Syntetiska makromolekylära ämnen.

Jonbytare. Vattenavhärdning. Tensider.

Gifter, giftstadgan, giftskydd, miljövård.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Undervisningen skall inriktas på att ge kunskap om olika materials sammansättning och egenskaper samt om deras beständighet vid olika miljöers inverkan. För att engagera eleverna och göra studierna meningsfyllda är det nödvändigt att studierna får en praktisk inriktning. Samtidigt bör undervisningen utformas så att eleverna får en teoretisk grundval som gör det möjligt för dem att förstå enkla kemiska sammanhang och skeenden och som kan tjäna som utgångspunkt för fortsatta självstudier. Eleverna bör vänjas att tillgodogöra sig kemiskt vetande ur gängse, inte alltför avancerade handböcker.

Kommentarer till speciella kursmoment

Avsnittet om atomernas byggnad avser framför allt att behandla elektronstrukturen hos de tjugo första elementen i det periodiska systemet. Denna framställning bör bilda grundvalen för bindings- och strukturläran. Med utgångspunkt i denna kan olika ämnens, ämnesgruppers och materials egenskaper belysas tex metallers och legeringars formbarhet och elektriska egenskaper. I samband med studiet av övergångar mellan olika aggregationstillstånd diskuteras i några enkla fall termisk stabilitet.

Starka och svaga syror och basers protolys behandlas utan att kvantitativa synpunkter läggs på jämviktsläran. Någon amfoter metallhydroxid, lämpligen aluminiumhydroxid, omnämns. Senare anknyts härtill vid förklaringen till vissa metallers förhållande till basiska ämnen.

Innebörden i pH-begreppet klargörs med hjälp av heltalspotenser.

Olika löslighetsregler introduceras experimentellt och belyses, där detta är möjligt, teoretiskt.

Metallernas elektrokemiska spänningsserie presenteras lämpligen experimentellt. Enkla galvaniska element konstrueras och elektrodförlop-

pen diskuteras kvalitativt. Den praktiska tillämpningen härav ägnas stor uppmärksamhet. Metallernas förhållande till luft och vatten undersöks vid vanlig och högre temperatur. Inverkan av syror och baser studeras experimentellt och belyses så långt möjligt teoretiskt. Korrosion och korrosionsskydd behandlas relativt ingående.

Avsnittet om murbruk, cement och betong ägnas särskilt intresse på den byggtekniska grenen.

Naturliga och syntetiska makromolekylära ämnens fysikaliska och kemiska egenskaper genomgås liksom deras användbarhet i olika sammanhang. Helt kort behandlas syntetiska makromolekylära ämnens framställning. Såväl polymerisation som polykondensation omnämns.

Planering och samverkan

På de olika grenarna bör undervisningen planeras så att huvudintresset koncentreras på de material och materialegenskaper som är av särskild betydelse på grenen i fråga.

Samverkan bör därför ske främst med **teknologi** på maskin- och elteknisk gren samt med **byggteknik** på byggteknisk gren. Beträffande avsnittet om atomernas byggnad förutsätts samverkan med **fysik**.

Kemi K

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i kemi K

skaffa sig kunskap om atomernas byggnad och den kemiska bindningens natur,

skaffa sig kunskap om oorganiska och organiska ämnesgrupper samt experimentella undersökningsmetoder,

orientera sig om användningen av kemiska metoder, ämnen och ämnesgrupper.

HUVUDMOMENT

- Atomernas byggnad.
- Grundämnenas periodiska system.
- Kemisk bindning.
- Kristallstruktur. Molekylstruktur. Isomeri.
- Stökiometri.
- Oxidation och reduktion.
- Termokemi.
- Kemisk jämvikt.
- Syra-basbegreppet.
- Det fasta tillståndets kemi.
- Lösningars egenskaper.
- Gasreaktioner.
- Elektrokemi.
- Den oorganiska och den organiska kemins viktigaste ämnesgrupper.
- Oorganisk och organisk reaktionslära.
- Radioaktiva ämnen.
- Analytisk kemi.
- Tillämpad kemi.

DELMOMENT

Atomernas byggnad

Atomkärnans byggnad.

Elektronstrukturen hos de 20 första elementen.

Joniseringsenergi.

Ädelgasstruktur.

Periodiska systemet.

Kemisk bindning

Jonbindning och jonkristaller.

Kovalent bindning.

Polär kovalent bindning.

Vätebindning.

Metallisk bindning.

van der Waalska krafter.

Enkla molekylers molekylstruktur.

Aggregationsformer

Värmerörelse.

Övergång mellan aggregationsformerna.

Sambandet mellan temperaturen, aggregationsformen och bindningens art och styrka.

Lösningar.

Inledande stökiometri

Molbegreppet.

Kemiska föreningars sammansättning.

Reaktionsformler.

Massförhållanden vid kemiska reaktioner.

Lösningars halt.

Oxidation och reduktion

Enkla typiska redoxreaktioner.

Elektronövergång. Oxidationstal.

Termokemi

Entalpiändringar.

Exoterma och endoterma reaktioner.

Gasers volymförhållanden

Avogadros princip. Molvolym.

Allmänna tillståndsekvationen.

Gaspolymer vid kemiska reaktioner.

Reaktionskinetik

Reaktionshastighet och dess beroende av koncentration, temperatur och katalysator.

Exempel på reaktionsmekanismer.

Reversibla reaktioner.

Kemisk jämvikt

Jämviktsekvationen.

Jämviktsförskjutningar.

Homogena och heterogena jämvikter.

Syror och baser

Definition av syra och bas enligt Brönstedt.

Protolysjämvikter.

Vattnets jonprodukt. Neutralisation.

pH-begreppet.

Indikatorer.

Beräkning av pH i enkla system.

Ickemetaller och deras föreningar

De viktigaste ickemetallerna. Egenskaper och användning.

Oxidens bindningstyp, molekylstruktur och egenskaper.

Oorganiska syror och andra viktiga föreningar.

Metaller och deras föreningar

De viktigaste metallernas förekomst i naturen och deras framställning.

De viktigaste metallernas förhållande till luft, vatten och syror.

Något om legeringar.

Metalloxider och hydroxider. Bindningstyp och egenskaper.

Salter. Nomenklatur. Bindningstyp.

Löslighet. Löslighetsprodukt.

Organisk kemi

Något om systematik. Funktionella grupper. Isomeri.

Viktiga ämnesgrupper.

Viktiga reaktionstyper.

Elektrokemi

Elektroprocesser.

Något om galvaniska element.

Elektrolys av smälta och lösning.

Korrosion och korrosionsskydd.

Komplekxkemi

Begreppet komplex.

Några enkla komplexsystem (akvakomplex, aminkomplex hos koppar och silver).

Nomenklatur.

Lösningar

Ångtryck och ångtryckssänkning.

Kokpunktshöjning och fryspunktssänkning.

Osmotiskt tryck.

Kolloider.

Radioaktiva ämnen

Något om radioaktivitet.

Något om radioaktiva isotopers användning som spårelement.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänna synpunkter

Undervisningen inriktas i första hand på att mot bakgrunden av de erfarenheter eleverna förvärvat i grund-

skolan och med stöd av ett begränsat och så långt möjligt genom experiment underbyggt, nytt kunskapsstoff klargöra kemiska sammanhang och skeenden.

I målsättningen för kemi i åk 1 ingår att eleverna skall skaffa sig tillräckliga kunskaper för de fortsatta studierna i åk 2. Undervisningen kan därför i första hand inriktas på grundläggande avsnitt medan moment som återkommer i åk 2 kan behandlas relativt kortfattat.

Eftersom eleverna redan efter åk 1 under praktikåret kan få utföra arbeten på laboratorier är det av vikt att de så tidigt som möjligt blir förtrogna med den elementära laboratorieutrustningen och skaffar sig kunskap om grundprinciperna för laboratoriearbete.

Så tidigt som möjligt presenteras en bild av den nuvarande uppfattningen om atomernas byggnad och elektronstruktur. Eleverna skall inte uppleva kemiska fenomen som ett

magiskt spel efter schematiska regler utan som resultat av atomära skeenden, vilka det är möjligt att i en eller annan form modellmässigt åskådliggöra.

Strukturläran och de fysikalisk-kemiska principerna bör bilda den grundval på vilken undervisningen vilar. För att de teoretiska resonemangen skall bli meningsfyllda och få en reell innebörd för eleverna, måste de rikligt illustreras med experiment, exempel, fakta och modeller från såväl den oorganiska som den organiska kemins områden.

I princip tas endast sådana ämnen eller ämnesgrupper upp till behandling som verkligen används för demonstration av någon allmän princip eller som kan bedömas vara av särskilt värde för annat läroämne. Hänsyn måste emellertid också tas till kemiska ämnen som har mera allmänt intresse.

Experimentet och dess analys bör inta en central ställning. Experimenten — såväl demonstrationer som laborationer — måste vara väl förberedda, ändamålsenligt anordnade och planmässigt infogade i lärogången. Viktigt är att de görs enkla och utformas så att det väsentliga framträder. Analysen av experimenten bör ske på ett sådant sätt att det för eleverna klart framgår å ena sidan vilka fakta försöken gett vid handen, å andra sidan vilka tolkningar dessa rön kan leda till.

De kemiska förlopp som behandlas åskådliggörs och diskuteras i så stor utsträckning som möjligt med reaktionsformler. Eleverna bör redan på ett tidigt stadium vänjas vid att i varje särskilt fall ge dessa formler en adekvat form.

För att befästa kunskaperna och för att skapa förståelse för kvantitativa sammanhang inom kemin måste vikt läggas vid den matematiska behandlingen av problem från olika områden av kursen. Räkneuppgifterna bör anknytas till undervisningen i övrigt på ett naturligt sätt och bör vara enkla från matematisk synpunkt.

Kommentarer till vissa kursmoment

Vid behandlingen av den kemiska bindningen läggs huvudvikten vid de två huvudtyperna jonbindning och kovalent bindning, men även polär kovalent bindning, vätebindning, van der Waals-bindning och metallbindning skall beröras.

Sambandet mellan kemisk bindning och molekyl- och kristallstruktur å ena sidan och ämnens fysikaliska och kemiska egenskaper å andra sidan bör klart komma till synes. Framställningen görs åskådlig med atom-, molekyl- och gittermodeller. För varje särskilt slag av modeller och modellföreställningar måste deras begränsning i olika avseenden klart framhållas. För återgivning i planet begagnas såväl gängse strukturformler som elektronformler.

Behandlingen av den kemiska bindningen måste stödjas och illustreras av lämpligt valda experiment. Den får således inte bli av enbart teoretiskt beskrivande natur.

När aggregationsformerna behandlas skall smältnings- och stelningssamt förgasningsförloppens samband med värmerörelsen hos partiklarna i respektive kristall, vätska och gas betonas.

Detta moment är närmast fysikaliskt men skall behandlas grundligt i kemikursen, då det inte tas upp i fackskolans fysik. Skillnaden mellan kovalenta föreningar och jonföreningar i avseende på smält- och kokpunkter diskuteras.

Stor vikt skall läggas vid beräkningsavsnitten. Målet bör vara att eleverna skall uppnå en viss säkerhet vid lösning av enkla stökiometrisk problem. Molbegreppet bör införas på ett tidigt stadium och sedan konsekvent användas vid beräkning av koncentrationer, mängdförhållanden vid kemiska reaktioner osv.

SI-enheter skall användas konsekvent.

Definition av oxidation och reduktion bör ske såväl med hjälp av begreppet oxidationstal som genom diskussion av reella eller tänkta elektronövergångar.

Den egentliga övningen i balanse-

ring av redoxformler kan anstå till genomgången av icke-metaller och metaller.

Reaktionshastighetens beroende av temperatur, koncentration och katalysator bör belysas experimentellt.

Det torde ligga nära till hands att i detta sammanhang något diskutera reaktionsmekanismer. Eleverna bör få klart för sig att en reaktionsformel i allmänhet inte åskådliggör mekanismen vid reaktionen.

Eftersom diskussion av jämviktsvillkor kommer att inta en central plats i de fortsatta kemistudierna, bör avsnittet om kemisk jämvikt behandlas utförligt. Förskjutning av jämviktsläget vid koncentrations-, tryck- och temperaturändringar skall diskuteras för några lämpliga reaktioner och om möjligt belysas genom experiment. Problemlösningen kan inskränkas till enkla fall. Begreppen syra, bas och protolys skall behandlas ingående. Förutom protolys av oladdade syror och baser bör också protolysjämvikter i saltlösningar diskuteras. Teorin för pH-indikatorer behandlas endast i stora drag. Övningsmomentet vid kvantitativ behandling av protolysjämvikter bör tillmätas stor vikt. Behandlingen bör dock vara enkel från såväl kemisk som matematisk synpunkt och kan inskränkas till lösningar innehållande enprotoniga syror och baser, lösningar innehållande salter av typen natriumacetat och ammoniumklorid. Experimentellt bör man visa pH-värdets stabilitet i en buffertlösning.

Vid genomgången av den oorganiska kemins viktigaste ämnesgrupper bör det periodiska systemet inta en central plats. Behandlingen av föreningarnas (särskilt oxidernas) kemiska och fysikaliska egenskaper kan ske med utgångspunkt i den kemiska bindningens natur.

I samband med försök rörande metallers förhållande till luft, vatten och syror och till lösningar innehållande joner av andra metaller liksom rörande oxidernas reducerbarhet kan man kvalitativt komma fram till ett skelett av den elektrokemiska spänningsserien.

Vid genomgång av metallframställ-

ning bör man i allmänhet inte gå in på några detaljer utan endast diskutera generella metoder.

Vad beträffar hydroxiderna och deras egenskaper torde man i detta sammanhang böra inskränka sig till de lösliga hydroxiderna.

Den matematiska behandlingen av begreppet löslighetsprodukt inskränks till några enkla fall.

Eftersom organisk kemi finns som särskilt ämne i åk 2 kan behandlingen av detta moment starkt begränsas i åk 1. Momentet bör ge en systematisk framställning av den organiska kemins uppbyggnad och viktigare ämnesgrupper samt behandla allmänna principer i fråga om ämnens struktur och nomenklatur.

Eftersom elektroprocesser behandlas utförligt i åk 2, kan genomgången i åk 1 göras ganska kortfattad. I olika sammanhang har tidigare behandlats elektronövergångar både teoretiskt och experimentellt. Man kan anknyta till dessa resonemang och utvidga till elektronövergångar vid elektroder, uppkomsten av potentialskillnader mellan elektroder och lösning osv. Normalpotentialer, koncentrationselement och beräkningar av elektrodpotentialer kan anstå till åk 2.

Den elektrokemiska spänningsserien som introducerats i ett tidigare sammanhang kan nu mera ingående diskuteras.

Elektrolyser behandlas i första hand experimentellt.

Principerna för blyackumulatören bör också tas upp i detta sammanhang. Vidare bör ges åtminstone en orientering om korrosion och korrosionskydd.

Massförhållanden vid elektrolysprocesser bör behandlas i enkla räkneproblem.

I komplexkemi kan man inskränka sig till några få typiska komplexsystem. I detta sammanhang bör löslighet och löslighetsprodukt repeteras.

Lösningars egenskaper har upptagits till behandling i olika sammanhang tidigare i kursen, såsom ångtryck, kokpunkt, fryspunkt, destillation. Dessa avsnitt bör repeteras och

studiet skall fördjupas med en genomgång av lösningars ångtrycks-sänkning. Fryspunktsänkning eller kokpunkts-höjning bör studeras laborativt. Den experimentella behandlingen bör kompletteras med några räkneuppgifter.

Osmotiskt tryck och kolloider lämpar sig också för studium under laboration eller demonstration.

Av det stoff som faller under momentet radioaktivitet skall till kemikursen egentligen endast höra radioaktiva ämnens analytiska användning. Övriga avsnitt inom detta område behandlas i fysiken.

Den tillämpade kemien kan med fördel anslutas till lämpliga avsnitt i den tidigare framställningen.

Planering och samverkan

Kemiämnets natur är sådan att det ofta inte är möjligt att vid den första konfrontationen med ett nytt fenomen eller en ny ämnesgrupp genomföra en slutgiltig och uttömmande behandling. På ett tidigt stadium görs tex en grundlig genomgång av olika slag av kemisk bindning, men härmed får detta avsnitt inte betraktas som avslutat. Så snart nya ämnesgrupper tas upp till behandling, skall deras egenskaper, där så är möjligt, ses i belysning av den kemiska bindningens natur.

Den moderna kemien vilar på fysikalisk grund och begagnar i stor utsträckning rent fysikaliska undersökningsmetoder och betraktelsesätt. Mellan kemi och fysik bör därför råda en intim samverkan.

Redan i samband med den grundläggande kemiundervisningen spelar energibegreppet en avgörande roll. Det är därför önskvärt att detta begrepp tidigt införs i fysiken.

Som tidigare påpekats uppkommer vissa samordningsproblem mellan fysik och kemi då det gäller behandlingen av gasers egenskaper och radioaktivitet.

Gaser bör helst behandlas samtidigt i fysik och kemi och med gemensam planering.

Eftersom radioaktivitet behandlas i fysik först i åk 2 måste vissa grund-

läggande begrepp inom detta område genomgå i kemien. Hit hör naturlig och konstgjord radioaktivitet och begreppet halveringstid.

Det är av vikt att eleverna från början tränas i att avläsa instrument och att ange mätvärden och resultat korrekt avrundade. Därför krävs samverkan med matematik, fysik och teknologi. Under hela kemikursen är en intim samverkan med matematik nödvändig. För att underlätta samverkan bör valet av beräkningsuppgifter ske så att kravet på räknefärdigheter blir realistiskt. Så kan man tex avstå från behandling av jämviktsproblem som för till fullständiga andragsadekvationer.

Räknesticken bör ständigt användas som hjälpmedel vid utförandet av beräkningar.

Eftersom sådana moment som återkommer i åk 2 behandlas endast kortfattat i åk 1, krävs en nära samordning med de kemitekniska ämnena i andra årskursen.

Verksamhetsformer

Allmänna metodiska kommentarer

Undervisningen skall främst inriktas på allmänna principer i syfte att öka elevernas förståelse av kemiska skeenden. Som diskussionsunderlag och medel att belysa de kemiska sammanhangen kan fakta samlade i diagram eller tabeller tjäna. Själva inlärandet av fakta får däremot inte bli ett självändamål.

Experimentens stora roll i kemiundervisningen bör betonas. Det normala torde vara att experimenten utförs utan längre förberedande diskussion. Därefter analyseras resultaten och slutsatser dras.

Det kan emellertid ibland vara ändamålsenligt att låta den experimentella behandlingen föregås av utförlig teoretisk diskussion, där problemställningen presenteras och analyseras och där man genom logiska slutsatser kommer fram till att ett visst förhållande bör vara för handen. Experimenten får sedan i efterhand visa riktigheten av de resultat man på teoretisk väg kommit fram till.

Många gånger måste undervisningen med nödvändighet få karaktären av en resonerande framställning utan experiment och härledningar. Presentationen av den nuvarande uppfattningen om atomernas elektronstruktur och den kemiska bindningen kan tjäna som exempel.

Här bör framställningen stödjas av i läroboken eller på annat sätt meddelade fysikaliska fakta tex rörande joniseringsenergi, atomernas verkningsradier och jonradier. Teckningar och modeller konkretiserar framställningen. Det är önskvärt att eleverna också orienteras om några av de

experiment genom vilka vetenskapen kommit fram till den nuvarande uppfattningen. Efterföljande demonstrationsexperiment eller elevlaborationer, vilkas tolkning blir möjlig med hjälp av det presenterade stoffet bidrar till att konkretisera behandlingen.

Företagsekonomi Te

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i företagsekonomi Te

skaffa sig kunskap i arbetsstudieteknik samt orientera sig om företagsorganisation och ekonomi på arbetsplatsen.

HUVUDMOMENT

- Företagets mål och organisation.
- Försäljningsfrågor.
- Företagets redovisning.
- Kostnadsberäkning.
- Arbets- och metodstudier.

DELMOMENT

Företagets mål och organisation

Företagets juridiska former. Lokaliseringsfaktorer. Organisationsformer. Inköps-, förråds- och försäljningsorganisation. Personaladministration.

Försäljningsfrågor

Marknadsundersökning. Medel att påverka efterfrågan. Konkurrens och samverkan med andra företag. Svensk patentlagstiftning.

Företagets redovisning

Eget och främmande kapital. Redovisningens uppgifter. Den dubbla bokföringens principer. Årsredovisning. Begreppen kostnader och intäkter. Vinst- och förlusträkning. Balansanalys. Kontoplan.

Kostnadsberäkning

Fasta och rörliga kostnader samt sam- och särkostnader. Självkostnadsberäkning. För- och efterkalkyler. Försäljningspris. Investeringskalkyler.

Arbets- och metodstudier

Introduktion: arbetsstudiernas utveckling. Taylor. Gilbreth.

Syfte: produktivitet och levnadsstandard. Rationalisering.

Arbetsstudieutbildningen i Sverige.

Arbetsstudieavtalet.

Tilläggstider. Rationaliseringsstudier medelst tidtagning och frekvensundersökning. Metodstudier (arbetsförenklingsmetodik). Rörelsestudier: standardelementtider och mikrorörelser. Principerna för rörelseekonomi och klassificering av rörelser, elementararbetsystem, MTM-systemet med några tillämpningar.

Arbetstidstudier. Bearbetning av siffermaterialet från tidtagningen. Prestationsbedömning. Stålltid, verktid, tilläggstid. Ackordsättning. Olika löneformer. Arbets- och meritvärdering. Tidsformler: standardtider, variabla tider, sammanställning av tiderna till tidsformel, tidsformelns redovisning (tabeller, diagram, nomogram).

Tillämpningar: metodstudier av processer och operationer (tex maskinoperationer, transporter), framtagning av tidsunderlag (för t ex ackord, kalkyler), arbetsberedning (metodbeskrivningar, arbetsinstruktioner m m).

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Utvecklingen inom företagen går mot fortsatt automatisering inom såväl produktion som administration. Denna utveckling medför att planeringsfrågor ges ökat utrymme, och därmed ställs ökade krav på samverkan mellan teknik och ekonomi. Industrieföretagets huvuduppgifter är att producera säljbara varor till sådana kostnader att intäkterna medger en acceptabel förräntning av gjorda insatser. Den teknik och utrustning som används skall alltså ge företaget möjlighet att producera lönsamt.

För att uppställda mål skall nås måste de anställda dels vara medvetna om målet, dels ha kunskaper om de medel som står till buds. Ingenjörens kunskaper i företagsekonomi skall bidra till att hans tekniska kunskaper utnyttjas på ett från företagets synpunkt ekonomiskt och organisatoriskt rationellt sätt. Deltar en teknisk befattningshavare i företagsnämndens arbete måste han exempelvis ha sådana kunskaper att han förstår verkligheten bakom företagets olika sifferuppgifter.

De första fyra huvudmomenten bör belysas från ett företags synpunkt, och kursen uppbyggs så att de olika momenten kommer i lämplig ordning med hänsyn tagen både till samarbete med andra ämnen och till logisk följd. Huvudmomentet Företagsdemokrati bör så långt möjligt integreras med övriga moment. Det har nära samband med huvudmomentet Individ—företag—samhälle samt med frågor om personal- och arbetsförhållanden som behandlas i huvudmomentet Verksamheten i företagets olika funktioner. Det är viktigt, att man i undervisningen kontinuerligt följer den aktuella debatten i frågor som har anknytning till ämnesstoffet. Därvid spelar debatten kring företagsdemokrati en stor roll.

För flertalet ingenjörer och andra tekniker är det värdefullt att ha en viss kännedom om arbetsstudiernas metodik och hjälpmedel för att bättre förstå dels sammanhangen i en process eller arbetsoperation, dels problem som berör den rena tillämpningen i rationaliserings-, organisations- och ackordsätningsfrågor.

Man eftersträvar rationella metoder i företagets alla funktioner och ett rationellt tänkande hos de anställda, framför allt hos de tekniskt skolade. I den allt hårdare konkurrensen är det nödvändigt att ständigt förbättra arbetsmetoder och arbetsförhållanden. Erfarenheten har visat att riktigt utförda arbetsstudier utgör ett effektivt hjälpmedel för detta.

Undervisningen i arbetsstudier får betraktas som en kortfattad, översiktlig orientering. För el- och kemiteknisk gren är denna grundkurs en avslutad översikt, medan den för maskinteknisk gren är en introduktion till fortsatt fördjupning i ämnet produktion. Väsentligt är att eleverna får stifta bekantskap med den grundsyn som kännetecknar allt rationaliseringsarbete och att därigenom förutsättningar skapas för att de i sin kommande verksamhet skall förstå betydelsen av att organisera sitt eget och andras arbete på ett rationellt sätt.

Kommentarer till speciella kursmoment

Företagets målsättning och organisation

Undervisningen bör understryka att ett av företagets primära mål är att åstadkomma en sådan kombination av arbetsledning, investeringar och arbetskraft att värdet av framställda tjänster och produkter överstiger värdet av gjorda insatser.

Olika företagsformer såsom enskild näringsidkare, handelsbolag, aktiebolag och ekonomisk förening bör beskrivas. Avsnittet om aktiebolag kan lämpligen göras fylligare än de övriga.

De lokaliseringsfrågor som omnämns bör vara allmänna och i

princip beskriva orsakerna till att vissa industrityper mest förekommer i särskilda geografiska och demografiska lägen. I övrigt kan man diskutera olika lokaliseringsfaktorer och deras vikt för ett planerat företag.

I organisationsavsnittet genomgås främst linjeorganisation, funktionell organisation och linjestabsorganisationen. För- och nackdelar anges jämte organisationsformernas begränsning i renodlad form. I anslutning här till bör lämpligen samarbets- och informationsproblem inom ett företag belysas. Kommittéer av olika slag och deras betydelse som samarbets- och informationsorgan bör också anges.

Som utvidgning av organisationsavsnittet behandlas organisationsfrågor i samband med funktionerna inköp, förråd och försäljning. Personaladministrationens huvudproblem genomgås. En orientering ges om de viktigaste områdena för personalavdelningens arbete, t ex rekrytering av arbetskraft, dess urval, placering, träning och utbildning. Något bör dessutom sägas om industrieföretagets personalvårdande uppgifter, t ex hälsovård, bostadsbyggande osv.

Försäljningsfrågor

Förutberäkning av intäkter är vanskelig men måste utföras, om företagen skall ha utgångspunkter för sin planering. Marknadsundersökningar och insamling av tillgänglig statistik och bearbetning av denna är de medel som står till buds.

Företagets medel att påverka konsumenternas efterfrågan (public relations, reklam, service, produktutformning, prispolitik etc) bör beröras. Skillnaden mellan försäljning av kapitalvaror och konsumentvaror belyses.

Den svenska lagstiftningen om patent genomgås översiktligt. Detta kan ske med utgångspunkt i ett patentärendes gång från idé till patent. Något bör dessutom sägas om skydd för varumärken och upphovsmannarätt.

Företagets redovisning

Inledningsvis bör påpekas att till redovisningens mest väsentliga upp-

gifter hör att lämna sådana uppgifter till företagsledningen på olika nivåer som kan bilda underlag för de åtgärder som måste företas för samordning, planering och kontroll. Det är lämpligt att därvid belysa hur redovisningens siffror kan användas av t ex en avdelningsingenjör, som önskar få en samlad bild av sin avdelnings prestationer och av hur uppsatta mål i fråga om produktion och kostnader uppnåtts.

Den dubbla bokföringens principer bör klargöras genom några övningsuppgifter på T-konton. Kontona bör för överskådlighetens skull redan från början systematiseras i en enkel kontoplan.

De affärshändelser som lämnar underlag för bokföringen bör hämtas från områdena inköp, försäljning och produktion. De bör göras enkla. Rena konton bör eftersträvas.

Bokföringslagens regler om bokföringsskyldighet och hur den skall uppfyllas bör omnämnas; om så befinns lämpligt kan det till en del ske genom kursivt studium av lagtexten.

Samverkan mellan dagbok och huvudbok visas, t ex genom ett schema.

När kontona skall avslutas kan det vara lämpligt att i några övningsuppgifter först förutsätta enskild näringsidkare eller handelsbolag för att därefter visa hur resultats- och förmögenhetsredovisningen sker i ett aktiebolag. Bokslutstekniken bör blott bli föremål för översiktlig behandling.

Begreppen kostnader och intäkter definieras. Lagens föreskrifter om värdering av omsättnings- och anläggningstillgångar berörs. I fråga om avskrivningar bör redogöras för deras orsaker och innebörd samt kortfattat för begreppen teknisk och ekonomisk livslängd. Lämpligen kan som exempel på hur årsredovisningen utformas i praktiken ett större aktiebolags publicerade årsredovisning genomgå.

En balansräkning, om möjligt från ett större företag, granskas i avsikt att därur få upplysningar om företagets finansiering, kapitalanvändning, likviditet och räntabilitet.

□ Kostnader och kostnadsberäkning

Kostnadsberäkningens olika begrepp bör genomgå och exemplifieras. Dess relativitet och syften bör klargöras. Undervisningen kan begränsas till självkostnadsberäkning enligt påläggsmetoden samt begränsad omkostnadsfördelning. Genom väl valda övningsuppgifter bör eleverna få kostnadsberäkningens praktiska genomförande grundligt exemplifierat.

Ett samarbete bör ske med lärare i produktion när det gäller valet av övningsuppgifter. Undervisningen bör tillrättaläggas, så att metoder och övningsuppgifter anpassas till vederbörande grenar.

När för- och efterkalkylbegreppen genomgå bör särskilt betonas vikten av att förkalkylens förutberäknade data jämförs med de verkliga i efterkalkylen för att man skall kunna söka utrona orsaken till en eventuell skillnad mellan för- och efterkalkyl och därigenom exempelvis uppnås bättre tillförlitlighet i framtida kalkyler. Den förbättring man kan uppnå genom korrigerade påläggsprocent för olika slag av omkostnader omnämns.

I investeringskalkyler spelar kalkylräntebegreppet en framträdande roll, och några faktorer som bestämmer dess storlek omnämns. Huvudprinciper för såväl framför allt smärre som större investeringar bör genomgå och ett antal övningsexempel genomräknas.

□ Arbets- och metodstudier

Arbetsstudiernas historik behandlas lämpligen som en kortfattad introduktion till varför arbetsstudier av i dag har fått betydelse som ett värdefullt instrument i ett alltmer mekaniserat och rationaliserat näringsliv. I denna introduktion kan samtidigt ges en överblick över olika arbetsstudiemetoder och hur dessa vuxit fram och utvecklas. Syftet med arbetsstudier framstår härmed för eleverna på ett naturligt och följdriktigt sätt.

Arbetsstudiernas roll i höjandet av produktivitet och levnadsstandard bör understrykas.

Spilltidsstudier i rationaliserings-

syfte kan utföras enligt tidtagningsmetoden eller genom frekvensundersökning. Exempel på båda metoderna genomgå.

Beträffande frekvensundersökningen framhålls att metoden grundar sig på statistisk bearbetning av slumpvis gjorda observationer. Utan någon härledning accepteras den från den matematiska statistiken kända ekvationen

$$S = a \sqrt{\frac{p(100-p)}{N}}$$

för bestämning av antalet nödvändiga observationer och därmed erhållen spridning. Diagramformer som resultat av frekvensstudier liksom dessa studiers betydelse för t ex analys av beläggning, transporter, för- och lagerhållning, kontorsrutiner m m bör särskilt beaktas. Jämförelse görs mellan konventionella klockstudier och frekvensstudier.

I samband med genomgången av metodstudier belyses arbetsstudiernas betydelse för såväl processer som operationer, varvid tyngdpunkten läggs på arbetsförenklingsmetodiken med dess olika scheman och frågerutiner. Med hjälp av symboler och scheman får eleven en inblick i tillvägagångssättet att analysera metoder från arbetsbesparande och ekonomisk synpunkt, att konstruera nya och förbättra gamla metoder samt att skapa ett underlag för information och instruktion till andra berörda parter. Exempel hämtade från industrin, förslagsvis från företag med anknytning till de olika grenarna, bör här genomgå och diskuteras. Rörelsestudierna bör behandlas i direkt anslutning till metodstudierna. Begreppet standardelementtider definieras ingående. Rörelseekonomiprinciperna berörs däremot periferiskt. Som exempel på system behandlas MTM-metoden, dess konstruktion och användning. Ett enklare exempel genomgå i avsikt att analysera en arbetsoperation och metodförbättra denna. Att MTM är ett gott hjälpmedel vid metodförbättringar framhålls.

Eleven bör få klart för sig att MTM inte är ett enkelt system utan ett bland många andra.

Tidtagning av arbetet och bearbetning av erhållet siffermaterial behandlas endast i korta huvuddrag. Prestationsbedömning och inkörningsförlopp är så komplicerade att de endast kan exemplifieras.

Av vikt är att ganska ingående belysa hur ackordstid och ackordspris beräknas. I detta sammanhang genomgås lämpligen olika avlöningsformer. Arbets- och meritvärdering genomgås endast såsom en information. Funktionella metoder för tidsbestämning belyses genom några enkla övningsexempel. Resultatet redovisas som en tidsformel efter vilken sedan tabell, diagram eller nomogram kan uppgöras.

Samverkan

I ämnet **produktion M** ingår avsnitt som förutsätter att eleverna har vissa grundläggande kunskaper i företagsekonomi. Samverkan mellan lärarna i företagsekonomi och produktion M bör bli avse den ordningsföljd i vilken de olika huvudmomenten tas upp. Härtill bör samarbete ske vid val av övningsuppgifter.

Även med ämnet **ergonomi** bör samarbete sökas speciellt för avsnitten om företagets målsättning och om personaladministration samt för behandlingen av de arbetsfysiologiska och arbetspsykologiska avsnitten i arbetsstudietekniken.

Kontakt med arbetsstudietekniska organisationer, såsom RATI, ASTI samt vissa yrkesförbund och branschorganisationer, är nödvändig dels för att läraren skall kunna hålla kursmomenten kontinuerligt aktuella, dels för utformning av lämpliga hjälpmedel.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

I den mån samordningen med andra ämnen tillåter kan läraren antingen först gå igenom de allmänna deskriptiva delarna, därpå redovisningsavsnittet och sist kostnadsberäkningen. Ett alternativ är att först gå igenom så mycket av de deskriptiva delarna som behövs för att göra redovisningen och kostnadsberäkningen meningsfull och sedan behandla övriga deskriptiva avsnitt då och då, när anknäytning till övriga avsnitt är naturlig.

Undervisningen i företagsekonomi syftar inte enbart till inläring av fakta och färdigheter utan också till att ge eleven en uppfattning om hans blivande ställning som ingenjör i en producerande organisation, där hans insatser inte enbart kommer att bedömas från teknisk synpunkt utan också från ekonomisk. Det är därför värdefullt att läraren, utgående från egna och andras erfarenheter från arbete i näringslivet, exemplifierar olika situationer.

Ett värdefullt och stimulerande inslag i undervisningen kan vara besök av representanter för det lokala näringslivet. Ett studiebesök kan t ex föregås av ett sådant besök.

Självverksamhet måste få en framträdande plats i undervisningen, så att eleverna vänjs vid de arbetsformer som är vanliga ute i den praktiska verksamhet för vilken de utbildas. Stora partier av kursinnehållet är väl lämpade för denna verksamhetsform och ger eleverna rika tillfällen till träning i informationsutbyte såväl mellan elever inbördes som mellan elev och lärare. Detta informationsutbyte bör ges sådan form att det ökar elevens möjlighet att anpassa sig i näringsliv och samhälle.

Självständiga arbetsformer

Ämnet företagsekonomi har en sådan utformning, att det kräver växlande

undervisningsformer och ger stora möjligheter till självständig aktivitet för eleverna.

Vid betingläsning bör en noggrann genomgång ske med eleverna om innebörden av denna arbetsform. Vissa avsnitt lämpar sig väl att läsa som beting, såsom organisation, försäkringar, försäljningsfrågor. Avsnitten redovisning och kostnadsberäkning fordrar en ingående handledning, varför betingstudier i dessa moment inte kan göras så fria som inom övriga områden.

Studiebesök

Studiebesöken kan lämpligen avse att studera någon begränsad aktivitet hos ett företag. Studieområdet bör inte göras alltför omfattande, så att eleverna får svårighet att bringa reda i intrycken.

Besöken bör förberedas genom preparation under lektionstid av läraren eller representanter för det företag som skall besökas. Det kan vara lämpligt att studiebesöken planeras på en ämneskonferens. De bör dessutom kunna samordnas så att en teknisk och en ekonomisk funktion studeras under samma besök.

Läromedel

Uppslagsböcker i ekonomiska ämnen, broschyrer, tidskrifter och tabeller kan användas för att belysa vissa avsnitt.

Filmer kan med fördel användas. Läraren kan få råd och anvisningar om filmer och vissa andra hjälpmedel genom kontakt med olika organisationer inom näringslivet (exempelvis PA-rådet, RATI, ASTI).

De broschyrer som bli banker och försäkringsbolag utarbetar kan ibland vara till hjälp i undervisningen.

De stora dagstidningarnas handelsidor innehåller aktuellt och ofta lämpligt stoff att hänvisa till. Exempelvis kan vid genomgång av avsnittet om värdepappershandel aktielistan granskas och kommenteras.

Ergonomi

MAL

Eleven skall genom undervisningen i ergonomi

orientera sig om människokroppens byggnad och funktioner,

orientera sig om grundläggande principer för människans upplevelser och beteende med utgångspunkt i de krav som ställs i arbetslivet,

orientera sig om de faktorer som berör samspelet mellan människan och hennes arbete och som är av särskild betydelse för hälsa, effektivitet och trivsel samt

förvärva förmågan att tillämpa ergonomin vid produktions- och arbetsledning.

HUVUDMOMENT

- Den tekniska arbetsmiljön.
- Människokroppens byggnad och funktioner.
- Psykologiska faktorer.
- Standardvärden för optimala arbetsbetingelser.
- Skadeverkningar, förslitning, obehag.
- Teknisk eliminering och profylax.
- Rekrytering, anställning och placering.
- Introduktion, utbildning och information.
- Arbetsledning.
- Arbetarskydd och hälsovård.

DELMOMENT

Introduktion

Definitioner, mål och omfattning.

Den tekniska arbetsmiljön

Produktion i relation till de tekniska förändringarna: manuellt, mekaniserat och automatiserat arbete, integrationen människan—maskinen.

Arbetsmiljön: mekaniska, fysikaliska, kemiska och psykologiska miljöfaktorer; samverkande och motverkande faktorer.

Människokroppens byggnad och funktioner

Förändringar betingade av arbetet och dess utveckling. Människans åldersförändringar.

Skelettet och dess förbindningar, muskulaturen, nervsystemet, blodomloppet och andningen, sinnesorganen, ämnesomsättningen, utsöndringsorganen, huden. Samspelet mellan olika kropps- och sinnesfunktioner.

Kroppens arbete och energiomsättning, arbete i värme och kyla, arbetsförmåga och kondition, raster och pauser.

Arbetsställningar och arbetsrörelser, kroppsmått, belastningar på rygg, leder, andning och blodomlopp, återhämtning och förslitning.

Kapacitetsprofil.

Psykologiska faktorer

Varseblivningens psykologi med tillämpningar. Människans olikheter. Utveckling — inläring — anpassning. Behov. Motivationens betydelse.

Arbetspsykologi. Trötthet av arbetet— trötthet på arbetet. Arbetskrav — arbetsförmåga. Arbetslivets socialpsykologi. Klagomål och invändningar, ansvar och arbetstillfredsställelse. Gruppnormer och attityder. Solidaritetsproblem. Växelverkan mellan faktorer i och utanför arbetet.

Standardvärden för optimala arbetsbetingelser

Exempel på belastningsbegränsningar och driftvillkor för maskiner och maskinsystem.

Standardvärden och ergonomiska regler för människan: regler för arbetsrörelser och arbetsställningar, utformning av verktyg, mätidon, instrumentpaneler, signalanordningar, arbetsplatsens disposition. Tillåtliga och tolerabla påfrestningar av typen skakningar, vibrationer, buller. Regler för god belysning och färgplanering. Riktvärden för värme, kyla, joniserande strålning, gaser, ångor, vätskor, damm. Mätmetoder, mätningarnas utförande och mätresultatens värdering.

Skadeverkningar, förslitning, obehag

Några principiellt viktiga yrkesbetingade kroppsliga förändringar, yrkessjukdomar, skador och obehag; rygg- och ledbesvär; yrkesskador orsakade av

buller, värme, kyla, joniserande strålning; synförändringar; inverkan av kemiska ämnen, såsom akut och kronisk förgiftning, överkänslighetsreaktioner (allergier), cancer och ärftlighetsförändringar; smittspridning och infektionsrisker, epidemier, narkotiska och stimulerande ämnen, särskilt bör verkningsarna av alkohol och tobak uppmärksammas.

Teknisk elimination och profylax

Ergonomisk utformning av produktionssystem, maskiner och arbetslokaler. Personlig skyddsutrustning. Samhällets bullerproblem samt vatten- och luftföroreningar. Industriförläggning och samhällsplanering. Kontroll och uppföljning av olika åtgärder.

Rekrytering, anställning och placering

Orientering om företagets organisation: samarbetet mellan personalspecialister och arbetsledare på olika nivåer. Samverkan med externa konsulter och institutioner för rekrytering, utbildning, forskning och utredningar.

Analys av de krav arbetet ställer. Tillgång till arbetskraft. Metoder för personurval och placering.

Olika anställningsavtal.

Introduktion, utbildning och information

Introduktion och introduktionsprogram. Utbildningsbehov i företaget. Inlärningspsykologiska tillämpningar. Undervisningsmetoder och utbildningsprogram. Kontroll av utbildningsresultat. Bedömning, omplacering, befordran.

Informella informationsvägar, ryktesspridning; formella informationsvägar, informationsformer och informationsmetoder. Företagsnämnd.

Arbetsledning

Olika former av ledarskap.

Olika typer av order. Kontroll.

Uppmuntran och kritik.

Arbetarskydd och hälsovård

Arbetsrättsliga bestämmelser: arbetsavtal, arbetstid, arbetarskydd. Inspekterande och kontrollerande organ. Skyddskommitté.

Betydelsen av att individer och grupper känner ansvar för och följer gällande regler och bestämmelser.

Skyddstjänst, industrihälsovård, industrisjukvård och rehabilitering. Frånvaro och personalomsättning.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

De ergonomiska åtgärderna avser dels själva arbetet och arbetsmetoderna, dels miljön på arbetsplatsen. Dessa faktorer kan man mer eller mindre framgångsrikt förändra på teknisk väg. I betydligt mindre utsträckning kan människan förändras, men frågor sådana som "rätt man på rätt plats" samt riktiga utbildnings- och träningsmetoder och ett positivt psykiskt arbetsklimat har stor betydelse i industriellt arbete.

Huvudvikten bör läggas på helhets-

bilden och på de viktigaste ergonomiska grundreglernas tillämpning i praktisk verksamhet. Det är därför viktigt att samtliga huvudmoment illustreras med exempel i första hand hämtade från elevernas erfarenhetsområde. Om eleverna blir förtrogna med arbetsmetoderna kan de förväntas utan större svårigheter applicera dem på nya uppgifter. Det bör understrykas i undervisningen att man vanligen rör sig med kombinationer av flera slags åtgärder.

Genom samverkan med de tekniska ämnena kan anknytning till tidigare tekniska problemlösningar erhållas. Samarbete med företagsekonomins avsnitt om personaladministration kan förstärka undervisningen om företagets organisation samt om vissa psykologiska frågor, t ex arbetsledning.

Kommentarer till speciella kursmoment

Introduktion

Ergonomins mål att skapa optimala arbetsbetingelser bör diskuteras både från individens synpunkt och från företagets. Kursplanens huvudmoment ger en översikt över de objektiva möjligheter man har att fastställa vilket arbete som bäst passar individens förutsättningar samt vilka krav av framför allt teknisk natur som bör ställas på moderna arbetsformer och modern arbetsmiljö. Huvudvikten bör läggas på de praktiska åtgärder som kan vidtas för att åstadkomma och upprätthålla en hög individuell duglighet under sunda, säkra, ändamålsenliga och i övrigt trivsamma arbetsförhållanden.

Den tekniska arbetsmiljön

Den industriella strukturomvandlingens konsekvenser bör beskrivas från ergonomisk synpunkt. Människans möjligheter och begränsningar i arbetslivet samt de krav som måste ställas såväl på arbetet som på arbetsmiljön kan enklast illustreras genom konkret genomgång av några olika typer av manuellt, mekaniserat och automatiserat arbete. I manuellt arbete kan exempelvis handverktygens ergonomiska utformning vara en god utgångspunkt. Mekanisering och automatisering kan belysas med exempel från mekanisk bearbetning, tempoarbeten och fjärrstyrd processkontroll. Skiljaktigheterna i åtgärder som berör integrationen människa—maskin behandlas härvid mera ingående. Upprättande av arbetskravsprofiler, möjligheter till arbetsförenkling, användning av tid- och metodstudieteknik för ergonomiska undersökningar genomgås. Olika miljöfaktorer exemplifieras i sitt praktiska sammanhang.

Människokroppens byggnad och funktioner

Detta avsnitt bör dels uppta en sammanfattning av de biologiska kunskaper som inhämtats tidigare, dels omfatta en elementär genomgång av vissa viktiga arbetsfysiologiska fakta. Aldersförändringar såsom minskad snabbhet, förändringar i leder, muskulatur etc bör särskilt behandlas. Fysiologiska krav på arbetsrytm, vila och omväxling samt synpunkter på rätt arbetsteknik, arbetsplanering, träning och olika förebyggande åtgärder bör helst genomgås i anslutning till arbetsplatsbesök och laborationer som konkretiserar frågeställningarna. Eleverna bör få lära sig att använda olika hjälpmedel, bl a antropometriska data och olika mätmetoder samt upprättande av kapacitetsprofiler. Problem vid skiftarbete, tider, sömn, matvanor, dygnsrytm diskuteras. Sociala aspekter beaktas.

Psykologiska faktorer

De grundläggande psykologiska faktorerna bör likaledes genomgås i an-

slutning till företagets och arbetsplatsens problem. Till de varseblivningspsykologiska momenten bör sålunda anknytas tillämpningar inom problemområdet människan—maskinen men också subjektiv personbedömning i samband med anställning och befordran. Momenten inom arbetslivets socialpsykologi kan lämpligen behandlas med utgångspunkt i praktikfall. Människans olikheter, motivationens betydelse, familjeliv och fritid samt samspelet mellan arbetsmiljö och hemmiljö i industrisamhället är lämpliga uppgifter för grupparbeten kring praktikfall.

Standardvärden för optimala arbetsbetingelser

Beskrivningen av olika biologiska standardvärden och ergonomiska regler bör åskådliggöras med väl valda tillämpningsexempel. Hygieniska gränsvärden i arbetslokaler diskuteras. Ergonomisk bedömning av arbetsförhållandena, uppmätning och utvärdering av mekaniska, kemiska och fysikaliska miljöfaktorer kan med fördel läggas till grund för konstruktionsuppgifter och beräkningar av enklare eliminationstekniska åtgärder. Särskild vikt bör läggas på användning av checklistor, systematisk analys och protokollskrivning.

Skadeverkningar, försärlitning, obehag

Skillnader i uppkomstmekanism och symtombild för akuta skadeverkningar, kroniska förändringar och långtidseffekter på grund av mindre lämpliga arbetsförhållanden bör i möjligaste mån beskrivas och exemplifieras. Stressfaktorernas sammanfallande natur torde lättast kunna åskådliggöras med hjälp av inträffade och utredda fall.

Teknisk elimination och profylax

I detta avsnitt bör tyngdpunkten läggas på det metodiska utnyttjandet av olika analytiska hjälpmedel och på planering och kontroll av mera omfattande åtgärder. Industriernas förläggning i samhället, topografiska och meteorologiska faktorer betydel-

se för spridningen av buller, luft- och vattenföroreningar samt industrilokalernas och arbetsprocessernas ergonomiska utformning bör belysas med exempel som visar hur olika åtgärder griper in i varandra. Eleverna bör genom aktuella exempel få någon kännedom om ergonomins betydelse från företags- och samhällsekonomisk synpunkt.

Rekrytering, anställning och placering

Här anknyts dels till undervisningen om olika organisationsteorier som behandlas i ämnet företags ekonomi, dels till elevernas egna iakttagelser vid studiebesök och eventuell praktiktjänstgöring.

Exempel ges på specialfunktioner som svarar för t ex rekrytering, utbildning, personalvård, skyddstjänst, industrisjukvård och produktionsteknik.

Först analyseras de krav som måste uppställas för varje särskild anställning. Dessa krav kan innebära t ex tekniska kunskaper, speciell manuell färdighet, goda kropps krafter eller fullgod syn och hörsel.

De krav som uppställs för en viss befattning får i allmänhet anpassas efter arbetsmarknadsläget, dvs tillgången på arbetskraft. Här kan anknytning ske till samhällskunskap.

De vanligaste åtgärderna och metoderna för att välja ut lämplig person för anställning behandlas. Skol- och arbetsbetyg, referenser, läkarundersökning, intervjuer, psykologiska undersökningar samt systematisk subjektiv bedömning är de hjälpmedel som används.

De vanliga formerna för anställning, såsom muntliga och skriftliga avtal, genomgås. Provtjänstgöringen diskuteras, varvid dess värde för en ingående bedömning ställs mot dess rekryteringshämmande verkan, som är starkt varierande för olika slags anställningar.

Introduktion, utbildning och information

Här informeras om att introduktionens syfte bl a är att underlätta individens anpassning till den nya arbetsgruppen och att tillfredsställa hans sociala

behov. Härvid anknyts till psykologi- undervisningen och till elevernas egna erfarenheter och upplevelser av nya miljöer med nya vanor, beteendemönster och personkontakter.

Aven andra syften med introduktion, t ex att förebygga olycksfall i arbetet, att skapa positiv attityd till företaget, arbetet och arbetsmiljön samt att minska personalomsättningen och därigenom nedbringa anställningskostnaderna behandlas.

Företagets utbildningsbehov diskuteras. Därvid uppmärksammas att intern och extern utbildning inte bara syftar till att täcka brist på personal utan även till att utnyttja begåvningsreserven i företaget och underlätta omplacering och befordran av lämplig personal. Detta förutsätter en systematisk bedömning av personalen.

De olika syftena med information mellan befattningshavare i ett företag genomgås och diskuteras. Särskilt uppmärksammas informationens uppgift att överföra data som är nödvändiga för ett effektivt arbetsresultat, att skapa motivation för den egna arbetsinsatsen, att skapa en gynnsam attityd till företaget samt att förebygga motstånd mot förändringar som vidtas av företaget, t ex i fråga om organisation, produktion och arbetsmetoder.

□ Arbetsledning

Här genomgås olika former av ledarskap (ledarskapstilar) och experiment som belyser samspelet mellan ledarens beteende och arbetsgruppers.

De krav som bör ställas på ordergivning diskuteras, varvid följande synpunkter beaktas. En order skall vara tydlig och ändamålsenlig. Den måste därför noga planeras. Ordergivaren skall ha ett klart mål, han måste överväga hur detta skall nås, vilka hjälpmedel som skall begagnas och vem som bäst kan utföra arbetet. Det måste också noga övervägas när ordern skall ges samt om den skall vara skriftlig eller muntlig. Kontroll bör ske att den uppfattas rätt.

Uppmuntran och kritik som motiverande medel diskuteras.

□ Arbetskydd och hälsovård

En kortfattad information ges om de lagar och avtal som i företaget gällande bestämmelser om arbetstid och arbetskydd vilar på.

Hos eleverna bör väckas förståelse för att det från trivsel-, säkerhets- och produktivitetssynpunkt är viktigt att all personal känner ansvar för och följer dessa bestämmelser.

Arbetskyddets organisation genomgås, och de institutioner som arbetar med hithörande frågor, Arbetsfysiologiska institutet, Statens institut för folkhälsan och de yrkesmedicinska centralerna samt arbetsmarknadens parter, behandlas kortfattat.

Den förebyggande och rehabiliterande verksamhet som företagen själva ordnar genom specialutbildade läkare, sköterskor och ingenjörer beskrivs.

Samverkan

Samverkan bör ske med de ämnen som förbereder ergonomistudierna eller för vilka ergonomiska betraktelsesätt är väsentliga.

Elevernas förmåga att tillgodogöra sig ämnet är starkt beroende av kontakten med praktiska problem. Undervisningen bör därför anknyta till elevernas praktikerfarenheter.

Före genomgången av avsnitten om arbetsledning bör företagens inre organisation ha behandlats i **företags-ekonomi**.

Det är viktigt att samverkan sker i tillämpliga delar med de **tekniska ämnena**. Så förutsätts olika säkerhetsfrågor behandlade mera i detalj i respektive ämnen, medan principerna och kriterierna sammanfattas i ergonomi. Den ändamålsenliga utformningen av arbetsprocesser, maskiner och miljö bör betonas i de tekniska ämnena. Särskilt i konstruktionsövningarna bör ergonomiska synpunkter på exempelvis form och hanterbarhet, armatur och belysning, färgplanering, stoftavskiljning och luftbehandling, byggnadsakustik och bullerbekämpning samt kemiska och fysikaliska risker beaktas.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Undervisningen bör anknytas till och samordnas med framför allt de tillämpade tekniska ämnena. Diskussioner och övningar bör ingå. De exempel som skall belysa den teoretiska bakgrunden bör i första hand hämtas från arbetslivet och elevernas praktik.

Eftersom ett mycket stort intresse ägnas åt olika ergonomiska åtgärder inom företagen och forskningen på området är omfattande, är det värdefullt om besök av experter från företag, institutioner och näringslivets organisationer kan inläggas i undervisningen.

Studieteknik

Eleverna bör lära sig att använda lämpliga hjälpmedel såsom monografier, handböcker, facktidsskrifter, broschyrer samt mät- och beräkningsmetoder. Ämnet får inte ges sådan form att det blir alltför deskriptivt, utan det bör stimulera elevernas engagemang, intresse, självverksamhet och förmåga att allsidigt och objektivt använda kunskapsstoffet.

Självständiga arbetsformer

Elever med speciellt intresse för ämnet har möjlighet att enskilt eller gruppvís utföra självständiga uppgifter. Olika industriella praktikfall, utredningar och tillämpningar hämtade från företag och institutioner lämpar sig väl för grupparbeten och diskussioner.

Några företagsproblem, i största möjliga utsträckning hämtade från elevernas egen praktik eller från studiebesök, diskuteras och genomgås som grupparbeten. I möjligaste mån belyses härvid frågor som berör samverkande faktorer på och utanför arbetsplatsen.

Laborationer, övningar och grupparbeten bör läggas upp så att de befrämjar den självständiga användningen av olika hjälpmedel för objektiva analyser och mätningar samt för

tolkning av olika insamlade data. Därvid bör behandlas dels övningsuppgifter av fundamental betydelse för konstruktions-, beräknings- och planeringsstadierna, dels exempel på undersökningar och kontroller av arbetsplatser där klagomål, onormal frånvaro etc förekommit.

Demonstrationer, laborationer, studiebesök

Följande laborationer kan tänkas: konditionsprov (cykelergometer) och träning i fysiologisk arbetsteknik, varvid samverkan med gymnastik är lämplig, fysiologisk arbetsanalys av tex ett enkelt bänk- eller maskinarbete, ett psykologiskt lämplighetsprov, en oktavbandsanalys av maskinbuller, en luftundersökning med avseende på exempelvis koloxid, en undersökning av strömningsprofiler

kring en lokal utsagningsanordning, användning av checklistor.

För att belysa olika avsnitt i utbildningen är studiebesök lämpliga. De kan ofta med fördel samordnas med studiebesök som ingår i andra ämnen. Samarbete bör ske med den personal inom företagen som har ergonomiska arbetsuppgifter, såsom industriläkare, skyddsingenjörer och annan berörd personal. Studiebesöket bör förberedas med genomgång av det aktuella företagets ergonomiska problem.

Bedömning

Vid bedömningen bör sådana uppgifter och problem ges vari ingår tillämpningar på flera avsnitt av ämnet, framför allt tekniska beräkningar. Läroböcker, handböcker och and-

ra hjälpmedel bör vara tillåtna vid besvarandet.

Läromedel

Råd, anvisningar och uppgifter om lämpligt material från pågående forskning kan inhämtas från tex Arbetsfysiologiska Institutet, Statens institut för folkhälsan, de yrkesmedicinska centralerna och Personaladministrativa rådet.

Likaså kan information rörande tillämpningen av ergonomiska principer fås från arbetsmarknadens parter, arbetarskyddsverket och arbetarskyddsnämnden, Personaladministrativa rådet, branschorganisationerna och företagen.

De filmer, bildband, flanellografserier etc som framställs för information och efterutbildning inom näringslivet är mycket användbara för undervisning i ergonomi.

Tekniska ämnen

Gemensamma anvisningar

Allmänt

Maskinteknisk gren är odifferentierad och ger en grund för elevernas framtida verksamhet inom skilda områden med maskinteknisk anknytning. De tekniska ämnena i årskurs 2 utgörs av konstruktion M, produktion M, energi och elteknik M. Dessa ämnen bygger på i ämnena teknologi M och produktion M i årskurs 1 erhållen orientering om produktionsmetoder, vanliga konstruktionselement, kunskaper i grundläggande tekniska ämnesområden samt färdighet i ritteknik.

Byggteknisk gren är likaledes odifferentierad och förbereder eleverna för deras framtida verksamhet inom byggområdet med tonvikt främst på en förberedelse för arbetsledande uppgifter. De byggtekniska ämnena utgörs av byggteknik, konstruktion B, produktion B, husbyggnad, anläggning och specialarbete B.

Den **eltekniska** grenen erbjuder två studiealternativ, en elkraftteknisk och en teleteknisk variant. I årskurs 1 sker ingen differentiering, utan där studeras av tekniska ämnen gemensamt ämnena ellära och teknologi EI.

I årskurs 2 finns inga gemensamma eltekniska ämnen, även om ämnet, elektronik förekommer på

båda grenarna. Ämnet är emellertid speciellt utformat för elteknisk resp teleteknisk variant.

Ämnena elmaskiner, elanläggning och elektronik Elk studeras på elkrafttekniska varianten, medan ämnena elektronik Elt, telekommunikation och elkraft studeras på den teletekniska varianten.

Undervisningens mål är att ge en utbildning med relativt vidsträckt kompetens inom det eltekniska facket.

Den elkrafttekniska varianten har bl a målet att ge eleverna teoretisk kompetens för erhållande av statlig behörighet av klass B som elinstallatör för elektriska starkströmsanläggningar.

Den kemitekniska grenen är odifferentierad och ger en grund för elevernas framtida verksamhet inom skilda kemitekniska områden.

De kemitekniska ämnena utgörs av fysikalisk kemi med analys, organisk kemi, biokemi samt kemiteknik. De bygger på den allmänna grund som lagts främst av ämnena matematik, fysik, kemi K och teknologi K.

Metodiska frågor

Samverkan mellan tekniska ämnen är naturlig och nödvändig, likaså med ämnena matematik, fysik och kemi. Denna samverkan kan på de olika grenarna ha som utgångspunkt ämnesinnehållet i t ex teknologi M, El eller K och byggteknik i årskurs 1 och konstruktion M, produktion B, elanläggning, elektronik Elt och fysikalisk kemi med analys i årskurs 2.

Samverkan med ämnet svenska är av stor vikt, bl a så att undervisningen om rapportskrivning sker vid lämplig tidpunkt. En viss samverkan kan också förekomma med de moderna språken t ex när eleverna läser teknisk sakprosa.

Samverkan med ämnena företagsekonomi och ergonomi är betydelsefull. Samverkan mellan dessa ämnen och de tekniska ämnena är lämplig vid planering av studiebesök.

Eleverna bör genom undervisningen sträva efter att dels skaffa sig den kunskap, orientering och förmåga som är gemensamma för och ofta utnyttjad av huvuddelen av de yrkesverksamma ingenjörerna inom fackområdet och dels skaffa sig goda förutsättningar för den inskolning och specialisering som för de flesta blir aktuell efter genomgång av teknisk linje.

Undervisningen skall främst inriktas på principer och metoder jämte tillämpningar i syfte att öka elevernas förmåga att systematiskt behandla tekniska

problem. Undervisningen berikas om eleverna ges tillfälle att se dagens teknik i idé- och teknikhistorisk belysning.

Eleverna bör skaffa sig kännedom om hur man vid behandlingen och lösandet av tekniska problem ofta gör förenklingar och approximationer samt hur man arbetar efter uppgjorda mallar. De bör även orientera sig om graden av exakthet och giltighet hos teoretiska modeller samt skaffa sig förmågan att se enskilda avsnitt som delar av en helhet.

Tillämpade tekniska problem är oftast av sådan art att entydiga lösningar inte föreligger. Olika lösningar av problemen måste därför diskuteras med hänsyn till såväl funktion som ekonomi.

Undervisningssituationen kompliceras av det starka aktualitetskravet. Frånsett vissa teoretiska delar präglas de tekniska tillämpningarna av snabb utveckling. Detta måste läraren beakta i undervisningen, så att eleverna skaffar sig kunskap om modern teknik.

Eleverna bör öva sig att hämta sakuppgifter ur handböcker, broschyrer och normer. Ibland bör läraren göra översiktliga eller orienterande utblickar som ger någon uppfattning om de problem och svårigheter som ofta finns i praktiken.

Läraren bör sträva efter att så långt möjligt presentera lärostoffet i form av realistiska problem, exempel, praktikfall och övningsuppgifter. Undervisningen kan därigenom vinna i åskådlighet. Denna fördel vinnas särskilt om man kompletterar med diskussioner, demonstrationer och experiment samt anknuter till erfarenhet från industripraktik.

Problem och beräkningsuppgifter jämte däri ingående storheter måste ha verklighetsunderlag och vara tydligt tekniskt inriktade. Även detaljproblem bör utgöra en realistisk del av ett större problem.

Stor vikt bör läggas på bedömning av om det resultat man får är rimligt. Värden bör inte anges med större noggrannhet än vad som betingas av givna premisser och den använda beräkningsmetoden.

SI skall genomgående användas som enhetssystem. Gällande normer, standard, nomenklatur, beteckningar och enheter skall användas.

Laborationer ingår som en del av studierna. Innehållet i laborationer bör inriktas på såväl kunskapsinhämtande som på träning i försöksmetodik och laborationsteknik. De bör därför anpassas till undervisningen och inplaceras vid lämpliga tidpunkter. Det är väsentligt att beskrivning, genomförande och resultat framstår som en helhet för eleverna. Det är därför angeläget att laborationer-

na görs relativt enkla och utformas så att det väsentliga framträder.

Som komplement till undervisning och industripraktik bör ett lämpligt antal studiebesök göras vid olika tekniska arbetsplatser. Studiebesök bör förläggas till tidpunkt då ifrågavarande ämnesstoff behandlas. Det är fördelaktigt om besök utnyttjas för flera ämnen samtidigt och organiseras gemensamt av lärare och företagsrepresentant.

För den byggtekniska grenen bör kontakt tas med större byggföretag på orten, så att eleverna vid upprepade tillfällen kan besöka samma byggplats. Det är angeläget att eleverna ges tillfälle att ta del av gällande handlingar. På detta sätt kan eleverna skaffa sig en god inblick i projektets tekniska och praktiska genomförande. Kontakt kan även tas med byggföretagets olika konsulter, så att dessa kan vara behjälpliga med förklaringar och förtydliganden rörande sina specialområden.

Teknologi M

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i teknologi M

skaffa sig kunskap inom grundläggande tekniska ämnesområden,

skaffa sig kunskap om vanliga konstruktionselement,

skaffa sig kunskap om vanliga ingenjörshjälpmedel, orientera sig om vanliga don, apparater och maskiner inom det maskintekniska tillverkningsområdet,

förvärva förmåga att tillämpa kunskapsstoffet samt skaffa sig ritteknisk färdighet.

Bedömning

Bedömningen av eleverna skall grundas på en allsidig utvärdering av deras olika arbetsprestationer. Läraren bör detaljerat informera eleverna om vad som kommer att bli föremål för utvärdering, om formerna för denna och om hur bedömningen av olika faktorer kommer att sammanvägas till en totalbedömning.

Huvuddelen av proven bör vara så konstruerade att de visar elevernas förmåga att använda sina kunskaper och färdigheter för att lösa tekniska problem. Handböcker, formelsamlingar och i allmänhet även läroböcker bör därvid få användas. Därigenom kommer bedömningen av eleven i skolan att mera överensstämma med den bedömning som senare görs i arbetslivet.

HUVUDMOMENT

- Materiallära.
- Mekanik.
- Hållfasthetslära.
- Apparatbyggnad.
- Transportdon.
- Bärkonstruktioner.
- Maskinbyggnad.
- Konstruktionselement.
- Ritteknik.

DELMOMENT

Materiallära

Materials egenskaper och meritvärden. Korrosion, röta, ytbehandling och impregnering. Beteckningar, normer och handelsformer. Materialval. Egenskapsanpassning.

Kolstål, låg- och höglegerade stål. Gjutstål, olegerade och legerade gjutjärn och aducergods. Lättmetaller, tunga metaller, legeringar och lagermaterial.

Plaster, elaster, fibermaterial, papper och trä.

Betong, keramiska material och glas.

Smörjmedel. Färger och lacker.

Mekanik

Statik: begreppen stel kropp och materiell punkt, massa, tyngd, kraft, vektor och resultant, verkan och motverkan, aktiva och passiva krafter, stödreaktion, länklagring och inspänning samt statiskt moment och kraftpar. Tyngdpunktslägen. Kraftjämvikt i planet utan och med friktion. De enkla maskinerna. Rullningsmotstånd. Plana fackverk.

Dynamik: rörelsers sammansättning. Begreppen impuls, rörelsemängd samt centripetal-, centrifugal- och tröghetskraft. Arbete, effekt och verkningsgrad. Läges- och rörelseenergi. Likformigt accelererad rätlinjig rörelse och rotationsrörelse kring fast axel. Koniska pendeln.

Hållfasthetslära

Begreppen elasticitet, plasticitet och flytning samt spänning, gränsspänning, säkerhetsgrad, tillåten påkänning och farligt snitt. Begreppen töjning, kontraktion, stukning, sättning och knäckning, elastisk och kvarstående deformation, kälverkan och utmattning samt tröghetsmoment, böjmotstånd och vridmotstånd.

Materialprovning.

Dragning, tryck, knäckning, medelyttryck, vridning och böjning av raka stänger. Hookes lag. Tvärkraft-, böjmoment- och vridmomentdiagram. Elementarfall vid böjning.

Sammansatt hållfasthet, adderbara spänningar och jämförelsespänning. Superpositionsprincipen.

Hållfasthet hos cylindriska mantlar.

Apparatbyggnad

Chassier. Behållare, cisterner och tryckkärl. Rörledningar och armatur.

Transportdon

Enkla och sammansatta konstruktionselement såsom linor, kedjor, krokar, skivor och hjul samt trummor, spärrverk och skopor.

Kontinuerligt arbetande apparater: transportörer, elevatorer samt glid- och rullbanor.

Intermittent arbetande apparater: lastvagnar, truckar och traktorer. Lyftdon, telfrar och traverser. Hissar och kranar. Häng- och linbanor.

Bärkonstruktioner

Stång-, balk-, pelar- och plåtkonstruktioner. Bärfötter och konsoler. Stativ och fundament.

Maskinbyggnad

Finmekaniska apparater. Fordon. Industrimaskiner.

Konstruktionselement

Motor- och maskindrift: drivmotorers och drivna maskiners karaktäristiska egenskaper avseende bl a standardvarvtal, eftersläpning och startmoment. Kolvmaskiners olikformighet i varvtalet. Maskinfaktor. Motorval.

Skruvförband: gängformer, standard, konstruktiv utformning och materialfrågor. Dimensionering enligt erfarenhetsregler. Muttermoment och lämplig förspänning. Alternativa val och ekonomiska synpunkter. Ritningsnormer.

Svetsförband: konstruktiv utformning och därmed sammanhängande material- och kontrollfrågor. Dimensionering enligt regler och normer. Ritningsnormer.

Press- och krympförband: konstruktiv utformning, lämpliga passningar och profilglättningsinverkan.

Övriga fasta förband: konstruktiv utformning och materialfrågor. Standard. Alternativa val.

Rörelseskruvar: gängformer, standard, konstruktiv utformning och materialfrågor. Kraft- och effektöverföring. Dimensionering enligt erfarenhetsregler. Verkningsgrad.

Kedjeväxlar: konstruktiv utformning, standard, monterings- och driftföreskrifter samt val enligt firmakatalog.

Planremmar: konstruktiv utformning och materialfrågor. Standard. Kraftförhållanden och diagram för dimensioneringsfrågor.

Kilremmar: konstruktiv utformning, materialfrågor, spårade och plana skivor samt standard. Förspänning samt monterings- och driftförhållanden. Dimensionering enligt firmakatalog. Alternativa val och ekonomiska synpunkter.

Variatorer och kuggväxelmotorer: beskrivning och val enligt firmakatalog.

Friktionshjul: beskrivning.

Kuggväxlar: olika typer. Geometriska förhållanden. Normer. Material- och tillverkningsfrågor. Driftförhållanden och skötselöreskrifter. Ritningsnormer. Dimensionering av enkla växlar enligt erfarenhetsregler.

Axlar: olika typer, konstruktiv utformning och förband axel-nav. Material- och tillverkningsfrågor. Typiska axelkonstruktioner. Dimensionering enligt erfarenhetsregler och synpunkter på kontrollberäkningar. Måttsättning och toleranser. Balansering. Alternativa val, montering och ekonomiska synpunkter.

Glidlager: olika typer, materialfrågor, konstruktiv utformning och funktion. Dimensionering enligt erfarenhetsregler. Regler för val av medspel och passning. Typiska konstruktioner. Självsmörjande lager. Uppvärmnings- och avkylningsproblem.

Rullningslager: olika typer, periferiell och axiell

fixering, smörjning, tätningar och inbyggnadstoleranser. Val av lagerbelastning och livslängd. Typiska inbyggnadsexempel. Dimensionering för relativt enkla fall. Alternativa val och ekonomiska synpunkter. Stållagerbockar.

Axelkopplingar: olika typer, konstruktiv utformning samt periferiell och axiell fixering. Val enligt firmakatalog.

Friktionskopplingar: olika typer, konstruktiv utformning och materialfrågor.

Övriga kopplingar: beskrivning och funktion.

Hydrauliska växlar: beskrivning och funktion.

Bromsar: olika typer, konstruktiv utformning och materialfrågor. Kraftförhållanden. Bromslyftare.

□ Ritteknik

Ritmaterial. Frihandsskissning. Projektionslära. Skärningar. Ytutbredning. Rittekniska regler och symboler. Måttsättning, ytfinitet samt toleranser och passningar. Ritningsläsning.

Sammanställnings-, arbets-, montage- och installationsritningar. Kopplingscheman och rörledningsritningar.

Skiss- och ritningsuppgifter.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Maskintekniker bör ha god ritteknisk färdighet samt kännedom om olika apparater och konstruktioner inom det maskintekniska tillverkningsområdet. De bör ha kunskap om att en konstruktion skall ha ändamålsenlig funktion, vara väl hanterbar och ekonomisk i användning samt vara uppbyggd med hänsyn till konstruktiva,

tillverkningsmässiga, ekonomiska och estetiska synpunkter. För att kunna utföra konstruktivt arbete fordras kunskap om material, mekanik, hållfasthet, tillverkning, konstruktionselement och ritteknik.

Syftemålet med teknologi M är att ge elementära och sammanfattande kunskaper om apparat- och maskinbyggnad, om bärkonstruktioner samt om grundläggande tekniska ämnesområden, dels som en förberedelse för de tekniska ämnena i årskurs 2, främst konstruktion och produktion M, dels för kommande verksamhet. Eleverna bör ges någon förmåga till överslagsmässiga beräkningar som underlag för formgivning för relativt enkla förhållanden.

Undervisningen bör läggas upp och

genomföras med i industrin vanlig arbetsgång som bakgrund.

För att ge helhetsuppfattning och förståelse för sambandet mellan de olika avsnitten bör undervisningen integreras till naturliga helheter. Det torde vara lämpligt att ställa **objektgrupper** i centrum, t ex olika don, apparater och maskiner med konstruktionselement, och gruppera avsnitt av materiallära, mekanik, hållfasthetslära och ritteknik omkring dessa.

Helhetsuppfattningen fördjupas om undervisningen i lämplig utsträckning rör sig kring realistiska objekt, s k **arbetsexempel**. Därigenom får eleverna också god motivation för studier i de grundläggande ämnesdelarna. Vid skilda tillfällen görs utblickar och separat undervisning om sådant stoff

som inte behandlats i samband med sådana exempel. De olika ämnesdelarna måste nämligen framstå som kvantitativa och kvalitativa helheter för eleverna.

I teknologi M sker inte någon undervisning om tillverkning. Kunskaper härom ges i produktion M. Det förutsätts att läraren i detta ämne inleder sin undervisning med en översiktlig redogörelse för olika tillverkningsmetoder.

Eleverna bör lära sig att olika valmöjligheter ofta föreligger. Läraren bör belysa detta genom att göra översikter samt framhålla fördelar och nackdelar hos olika lösningar. Det bör framhållas att val av utföringsform, material och tillverkningsmetod ofta blir olika vid tillverkning av enstaka eller litet antal enheter och vid massfabrikation. Eleverna bör också förstå hur konstruktiv utformning betingas av tillverkningsmetoderna.

Så snart tillfälle ges bör ekonomiska synpunkter anläggas, bl a när alternativa valmöjligheter föreligger. Därvid beaktas betydelsen av såväl investeringskostnad som kostnader för service, underhåll och drift. Läraren bör framhålla att dessa kostnader ofta står i visst motsatsförhållande, vilket försvårar valet. I de flesta fall kan man endast göra relativa jämförelser. I vissa fall kan man få uppgifter om kostnader, t ex för en del konstruktionselement.

Kommentarer till speciella kursmoment

I det följande ges rekommendationer för hur ingående de olika avsnitten av kursplanen kan behandlas. Synpunkter ges även på ämnesavsnitts integrering med andra ämnesdelar.

Materiallära

Det är väsentligt att eleverna får en god inblick i grunderna för val av material för olika aktuella fall. Därvid tas hänsyn till materialens användningsbetingade egenskaper (t ex elektrisk ledningsförmåga och kemisk motståndskraft), användningstekniska egenskaper (t ex hållfasthetsgen-

skaper) och tillverkningstekniska egenskaper (t ex gjutbarhet och svetsbarhet).

Det är också viktigt att eleverna ges god förmåga att ur normblad, handböcker, kataloger och broschyrer få upplysningar om materialsammansättning, egenskaper och meritvärden samt kännedom om standardkvaliteter och manufakturformer.

Materialläran studeras främst från konstruktionssynpunkt. I produktion M kompletteras med strukturbyggnad, värmebehandling och andra behandlingsmetoder samt utförs laborationer.

Huvudvikten bör läggas vid de materialkvaliteter som används för bärkonstruktioner, apparat- och maskinbyggnad samt konstruktionselement. Man bör observera att särskilt plasterna får en alltmer vidgad användning. Övriga material kan studeras mer översiktligt och kan avse olika typer, väsentliga egenskaper och användning.

Avsnittet bör inledas med en översikt i stora drag över olika material och materialgrupper. I samband därmed ges kort orientering om framställningsmetoder och exempel på användningsområden.

Materialkostnader och meritvärden definieras i samband med den inledande hållfasthetsläran.

Därefter kan man med anknytning till kursen i produktion M göra en kort orientering om hur sammansättning och egenskapsanpassning, t ex värme- och ytbehandling, påverkar egenskaperna och möjligheten till rationell användning.

Det djupare inträngandet i de väsentliga materialen och materialgrupperna bör ske i samband med undervisningen om enkla objekt, stänger, bärkonstruktioner, apparat- och maskinbyggnad med konstruktionselement samt i samband med hållfasthetsläran. Separat undervisning kan ges vid skilda tillfällen om de material som inte blivit föremål för behandling på detta sätt.

Mekanik

Stor vikt bör läggas vid att ge eleverna förståelse och kunskap om

grundläggande begrepp. De bör även tillägna sig mekanikens grundläggande princip att analysera problem för att få fram alla de på en kropp verkande krafterna samt lösa de sökta genom att betrakta kroppen i statisk jämvikt. Problemen bör vara enkla och de bör ha tydlig verklighetsanknytning. Kursinnehållet bör anknytta till fysik.

Statiken studeras lämpligen i samband med hållfasthetslära, bärkonstruktioner och konstruktionselement, t ex skruvförband, rörelseskruvar, linor, remmar, kuggväxlar, kopplingar och bromsar. Därigenom skapas underlag för förståelse av dessa elements funktion. Speciella moment, såsom tyngdpunktslägen och linpolygoner, kan studeras med separat undervisning.

Man kan inte begränsa sig till parallella krafter. För den händelse att de trigonometriska funktionerna inte genomgått i matematiken, kan beräkningar ersättas med uppmätning i skalenliga kraftplaner. Vid härledning av samband för lutande planet, kilen och lina över cylinder får läraren hänvisa till att djupare förståelse för använda formler ges senare i matematik.

Avsnittet om plana fackverk, Cremonas kraftplan, studeras lämpligen i samband med fackverk i avsnittet om bärkonstruktioner. Man behöver inte gå in på Ritters och Culmanns snittmetoder.

Det torde vara lämpligt att på traditionellt sätt dela upp dynamiken i kinematik, partikeldynamik och systemdynamik. Kaströrelsen, koniska pendeln och plan rörelse behandlas orienterande. Mekaniska svängningar behandlas i konstruktion M.

Vissa rörelseproblem kan studeras i samband med undervisningen om linor, remmar, kopplingar och bromsar och då avse accelerations- och retardationsförlopp. Det torde dock vara lämpligt att studera största delen av dynamiken fristående från övrig undervisning.

Hållfasthetslära

Det är väsentligt att ge förståelse för och kunskap om hållfasthetslä-

rans grundläggande begrepp. Eleverna bör även ges förståelse för ämnets grundprincip att analysera problem, nämligen att lägga snitt, betrakta genom snittet avskuren konstruktionsdel i statisk jämvikt med i snittet tillsatt normalkraft, tvärkraft, böjmoment och vridmoment samt bestämma dessa snittstorheter medelst mekanikens jämviktsekvationer. Därvid beaktas att dessa snittkrafter och snittmoment är uttryck för normal- och skjvspänningarna i snittet.

Momentet bör inledas med en kort översikt av olika slags hållfasthet. Exempellösning bör avse enkla problemställningar med teknisk och praktisk anknytning. Det kan vara lämpligt att börja med hållfasthet hos cylindrisk mantel samt enkla stänger och stag och därmed komma in på dragning, tryck, medelyttryck och skjuvning. I övrigt bör hållfasthetsläran studeras i samband med undervisningen om bärkonstruktioner och konstruktionselement.

Eleverna bör använda materialtabeller och via säkerhetsfaktor bestämma tillåten påkänning mot flytrisk och utmattningsbrott, framför allt för stål, legerade stål, lättmetaller och trä. Man bör undvika att använda direkta värden på tillåten påkänning, enär dessa blir svårförståeliga för eleverna. När så emellertid är ofrånkomligt, t ex för skruvar och axlar, bör läraren förklara orsaken härtill. Det kan vara lämpligt att relativt ofta utgå från kända konstruktioner och beräkna spänningar, säkerhetsgrader och deformationer. Sådana exempel är nämligen avsevärt enklare än dimensioneringsproblem.

Eleverna bör ges kännedom om formlernas giltighet. Särskilt beaktas att gjutjärn har olika drag- och tryckhållfasthet. Förståelse för samband för böjning, vridning och knäckning kan ges genom förenklat betraktelsesätt och dimensionsanalys.

Kälverkan och utmattning kan införas relativt tidigt. Därigenom ges läraren möjlighet att från början påpeka hur dessa begrepp påverkar konstruktionens utformning, ty kraftförhållandena är ofta dynamiska i praktiken.

För kälverkan genomgås begreppen formfaktor, kälkänslighet och anvisningsfaktor, men det torde inte vara nödvändigt att genomföra egentliga beräkningsuppgifter annat än för att visa principerna och ge eleverna en uppfattning om kälverkans betydelse.

Med avseende på utmattning genomgås wöhlerkurvors betydelse för utmattningsbrott vid pulserande och växlande belastning. Man behöver inte gå in på utmattningsdiagram och räkna på sammansatta fall. Däremot påpekas dimensionens, ytfinitetens och kälverkans betydelse.

Vridning bör endast avse cirkulära tvärsnitt. Man behöver inte räkna på jämförelser mellan massiva och rörformiga tvärsnitt.

Böjning bör begränsas till cirkulära och rektangulära tvärsnitt, handelsprofiler och enkla symmetriska tvärsnitt bestående av rektanglar. Beräkningsexempel bör avse elementarfall i handböcker, och i förekommande fall används superpositionsprincipen. Exempelen bör vara verklighetsanknutna och avse koncentrerade och jämnt fördelade laster. Huvudvikten bör läggas vid spänningsberäkningar, men några exempel bör också avse deformationer.

Skjvspänningar vid böjning behandlas endast orienterande. Det kan dock i samband med axeländar samt korta axlar och balkar finnas anledning påpeka skjvspänningsfördelning över tvärsnitt och dess medelvärde.

I knäckning studeras de fyra Eulerfallen, men det bör vara tillräckligt att genomföra räkningar för andra belastningsfallet. Begreppen tröghetsradie, slankhetstal och fri knäcklängd genomgås, likaså knäckningens förlopp. Vid beräkningar bör knäckningsdiagram användas för såväl elastisk som oelastisk knäckning, men kännedom bör även ges åt Tetmajers formler. Knäcksäkerhetens beroende av slankhetstalet beaktas, och som utgångspunkt kan byggnormer användas.

Sammansatt hållfasthet behandlas orienterande men ges sådant innehåll att eleverna får förståelse för att problem ofta är komplicerade i verk-

ligheten. De bör ges någon insikt i att ingenjörer gärna förenklar komplicerade problem för att snabbt nå avsett mål. Medelst deviationsarbetshypotesen förklaras det vanliga förhållandet att tillåten skjupåkänning tas till 60 % av tillåten normalpåkänning, och detta kan göras i tidigt skede av kursen. Jämförelsemoment och ansträngningsförhållande för växlande böjning och vilande vridning genomgås orienterande.

I förekommande fall bör gällande normer beaktas, t ex bygg-, svets-, cistern- och tryckkärlsnormer. Man bör därvid endast referera till för sammanhanget väsentliga avsnitt.

Apparatbyggnad

Detta avsnitt avser översiktlig genomgång av några olika typer av konstruktioner och olika metoder för tillverkning. Därvid behandlas dels cisterner, behållare och tryckkärl av stål, rostfritt stål och lättmetall, varvid tyngdpunkten läggs på svetsade konstruktioner, dels lättkonstruktioner av tunnplåt och plast för exempelvis hushållsapparater, kontorsmaskiner och elteknisk apparatur. I samband härmed studeras lämpligen fasta förband. Man kan även beröra tillverkningen av tex travershytter och instrumentpaneler.

I samband med cisterner och tryckkärl genomgås för sammanhanget väsentliga delar av cistern- och tryckkärlsnormerna. Beräkning av tryckkärlsmantlar och -gavlar kan genomföras. I samband därmed ges synpunkter på utformning av skruv- och flänsförband.

Avsnittet om rörledningar avser översiktlig genomgång av olika typer, standard, materialfrågor, tryckklasser och olika typer av skarvförband samt vanlig armatur, såsom enkla kranar och ventiler samt vissa kontrollinstrument. Synpunkter bör ges på installation och montering. Strömnings- och motståndsberäkningar hänvisas till ämnet energi.

Transportdon

Huvudvikten bör läggas vid apparater förekommande inom mekanisk och kemisk industri och avse bygg-

nad, konstruktiv utformning, funktion och verkningsätt. Synpunkter ges på fördelar och nackdelar, användningsområden, driftförhållanden, kapacitet och ekonomi. Övriga apparater beskrivs orienterande.

Några exempel kan räknas inom enkla konstruktionselement, varvid firmabroschyrer används i förekommande fall.

Något konkret transportproblem bör tas upp till behandling, varvid olika alternativa valmöjligheter diskuteras och fördelar och nackdelar beaktas.

□ Bärkonstruktioner

Kännedom om bärkonstruktioner kan ges genom att man visar bilder över några typiska sådana inom maskin-, el- och kemindustri. Man bör undvika att komma in på rent byggnadstekniska konstruktioner. Om så emellertid blir fallet, bör undervisningen ges i orienterande form. Däremot bör man behandla olika plåt- och fackverkskonstruktioner för exempelvis stolpar, kranarmar, traversbryggor och transportdon. Genomgången kan endast vara översiktlig, men man bör beakta olika utföringsformer samt olika metoder för hopfogning.

I samband härmed kan man behandla Cremonas kraftplan, en stor del av statiken och hållfasthetsläran, främst böjning och knäckning samt skruv-, svets- och nitförband. Beräkningsuppgifter bör avse relativt enkla utföranden och huvudvikten bör läggas vid svetsade konstruktioner. För statiskt obestämda konstruktioner kan förenklade antaganden göras.

□ Maskinbyggnad

I samband med undervisningen om rörliga konstruktionselement kan man visa bilder över vanliga don, apparater och maskiner som förekommer inom hushåll, hantverk, kommunikationer och industri. Därvid illustreras hur elementen inbyggs samt hur ändamålsenliga konstruktioner är uppbyggda, utformade och uppställda. I samband därmed visas hur höljen, hus och fundament är utformade. Man kan även ge synpunkter på ma-

terialfrågor, funktion, ekonomi, service och underhåll.

Studiet kan endast bli ett axplock i den rika floran av apparater och maskiner. Exempelen bör tas likformigt från olika områden, så att ensidighet undviks. Man bör bl.a. behandla såväl lätta som tunga maskiner samt enkla rörelsemekanismer.

□ Konstruktionselement

Detta avsnitt bör i första hand vara en systematisk genomgång av vanliga fasta förband och rörliga konstruktionselement avseende konstruktiv utformning och byggnad, funktion, karaktäristiska egenskaper, materialfrågor, standard och kraftförhållanden. Samtidigt diskuteras fördelar och nackdelar och ekonomiska synpunkter som en förutsättning för insikt i alternativa val för olika fall, varvid särskilt seriestorleken beaktas.

I samband med denna undervisning kan stor del av statiken, dynamiken och vissa delar av hållfasthetsläran behandlas. De sistnämnda kan främst avse vridning, stora delar av böjning och sammansatt hållfasthet. Man kan samtidigt visa hur kälverkan och utmattning påverkar elementens konstruktiva utformning.

Kursen bör inledas med en orienterande översikt. Den kan därefter fortsätta med motor- och maskindrift, vilken avser en orientering om vissa start- och driftegenskaper samt något om motorval.

Huvudvikten av kursen bör läggas på skruv- och svetsförband, kedje-, kilrem- och kuggväxlar, axelkopplingar, axlar och rullningslager. Dessa element bör studeras med avseende på dimensionering, varvid dock förenklade principer bör användas när så är möjligt.

Beräkningsexempel bör vara enkla men ha tydlig verklighetsanknytning. Man kan med fördel utgå från kända konstruktioner och beräkna spänningar, säkerhetsgrader och deformationer. Sådana exempel är nämligen avsevärt enklare än dimensioneringsproblem.

I ritteknik genomgås toleranser och passningar. Synpunkter på val av re-

kommenderade sådana ges lämpligen i samband med undervisningen om konstruktionselement, särskilt när det gäller nav, press- och krympförband, skivor, kugghjul, axlar och lager. Därvid anläggs synpunkter på funktionskrav och ekonomisk tillverkning.

För en del element bör man ge synpunkter på montering, installation, handhavande, service och drift, t.ex. för kopplingar, lager samt kedje-, kilrem- och kuggväxlar.

I det följande ges något utförligare riktlinjer för hur vissa element kan behandlas:

Kuggväxlar: avsnittet bör inledas med en kort översikt över vanliga typer. Därefter följer geometriska förhållanden avseende konstruktion av evolventflank, orientering om ingreppslinje, ingreppstal, underskärning, kuggkorrigerig och profilmodifikationer samt kuggmoduler, lämpliga kuggantal, utväxlingstal, axelavstånd och kuggmaterial. Orientering ges om förluster, verkningsgrad, kylning och smörjning samt om vanliga metoder för kuggtillverkning.

Orientering om speciella kuggväxlar såsom skruvhjulsväxlar, koniska växlar med krökt kugg, hypoidväxlar och planetväxlar. Kortfattad beskrivning av byggnad och funktion hos vanliga industriväxellådor, växellådor och bakaxelväxlar för fordon samt backslag. Kuggväxelmotorer visas i broschyr eller på annat liknande sätt.

Ingreppskrafternas riktning genomgås. Utgående från formler för dessas storlek i handbok beräknas lagerreaktioner för några enkla kuggväxlar.

Formler i handbok över kuggrotens och kuggflankens hållfasthet förklaras, och synpunkter ges på tillåten påkänning och lämplig livslängd för olika fall. Några enkla exempel räknas.

Axlar: olika typer av axlar studeras, såsom användning av färdigbearbetade axelämnena, ansatsaxlar, länkaxlar och böjliga axlar. Synpunkter ges på tillverkning och ekonomi med hänsyn till enstaka tillverkning och massfabrikation. Olika förband axelnav genomgås, såsom kilförband, pressförband, pinnar och stoppskru-

var samt bomaxlar. Orienterande visas några typiska axelkonstruktioner till maskiner, fordon, transportdon och verktygsmaskiner samt några lättkonstruktioner. Påpekas att axelutformning i hög grad sammanhänger med lagervalet. Synpunkter ges på måttsättning och toleranser.

Enkla beräkningsexempel genomförs, varvid synpunkter ges på val av tillåtna påkänningar, i förekommande fall med hänsyn till utmattning och kälverkan. Orienterande redogörelse ges för olika kontrollberäkningar, såsom säkerhetsgrad mot utmattningsbrott, deformationer och kritiskt varvtal. Översiktlig redogörelse ges för statisk och dynamisk balansering.

□ Ritteknik

Rittekniken bör inledas med en kort redogörelse över vad som fordras av en ritning, och man låter eleverna träna färdighet, noggrannhet och pregnans i linjedragning och textning. Samtidigt ges kännedom om ritmaterial och dess användning. Sedan följer undervisning om projektlära, vyer, projektioner, snitt och skrivfält, enkla regler för måttsättning samt beteckning och symboler.

Sedan följer avbildning av enkla föremål genom frihandsskissning med måttagnig, som fullbordas med arbetsritningar för tillverkning. Enkla bruksföremål som eleverna möter i det dagliga livet är lämpliga objekt.

Därefter kan objekt för ritning med fördel utgöras av förband och konstruktionselement som studerats och dimensionerats i undervisningen. I vissa fall kan duktiga elever göra funktions- och dimensionsberäkningar för valda premisser.

Det torde vara bättre att genomföra ett flertal enkla ritningar som vardera tar kort tid än ett mindre antal avseende mera komplicerade föremål. Ritningarna kan exempelvis avse kuggjul och axlar, men man bör inte gå så långt som till fullständiga kuggväxlar, ty detta avses ske i konstruktion M i årskurs 2. Däremot är det tänkbart att rita apparatchassi, enkel behållare, enkel bärkonstruktion eller del därav.

Skärningar och utbredningar bör begränsas till sådana som förekommer i vanliga behållare och tryckkärl.

Eleverna bör från början tränas i att välja och sätta ut toleranser. Innan ISO-systemet behandlats kan dessa utgöras av utsatta toleransgränser. Därvid bör tillverknings- och bearbetningsmetodernas möjligheter samt funktionella och ekonomiska synpunkter beaktas. Undervisningen om toleranser och passningar bör ansluta till motsvarande avsnitt i produktion M.

Huvudvikten skall läggas vid färdighet att utföra blyertsritningar. Läraren bör se till att god hållbarhet och kopierbarhet erhålls, vilket bör kontrolleras medelst ljuskopiering. Någon enkel ritning bör tuschas.

Stor vikt bör läggas vid formgivning betingad av tillverknings- och bearbetningsmetoden. Gjutna och smidda detaljer bör ritas med släppning, som dock inte alltid behöver måttsättas.

I några fall kan ritning vara kompletterad med skuggad perspektivbild. När ritning sker i förstorad skala, bör den i vissa fall förses med enkel bild i naturlig storlek.

Gällande ritningstekniska regler skall alltid följas för arbetsritningar. Dessa skall vara kompletta med måttsättning, toleranser, ytjämnhet, material, beteckningar och text samt speciella föreskrifter såsom värmebehandling.

Eleverna bör tränas i att självständigt använda standard samt kataloger, broschyrer och handbok.

Eleverna bör ges uppgifter avpassade efter deras skicklighet och arbetsförmåga. De bör ha klart för sig att vid bedömningen större hänsyn tas till kvaliteten av de utförda uppgifterna än till antalet uppgifter.

Vid sidan av den egentliga rittekniken bör eleverna ges någon kännedom om andra slag av ritningar, exempelvis byggnadsritningar, installationsritningar och kopplingschema.

Till rituppgift hör givetvis enkel kompletterande redovisning i särskild redogörelse.

Samverkan

Teknologi M har kontaktpunkter med en rad andra ämnen. För att få undervisningen rätt avvägd och upplagd samt ge eleverna förståelse för att de olika ämnena har starkt samband med varandra erfordras en ingående samverkan med flera ämnen, främst konstruktion M och produktion M.

Räknesticka bör användas vid beräkningar redan från höstterminens början. Enkla trigonometriska funktioner behövs redan vid höstterminens början för undervisningen i mekanik och vissa trigonometriska samband används relativt tidigt vid behandling av enkla maskiner. Samverkan med **matematik** är därvid nödvändig. Derivator och integraler kan inte användas för hållfasthetsläran. Kunskaperna om derivator behövs emellertid för studium i dynamik, som beräknas börja i april månad. Genom samverkan med lärare i matematik bör dessa och andra samordningsproblem bemästras.

I **fysik** ges grunderna i dynamik vid höstterminens början. I teknologi behandlas detta kursavsnitt först under vårterminen. Läraren i teknologi bör ha kontakt med läraren i fysik för att få klart för sig vad som blivit genomgången och anknyta på bästa sätt.

I **kemi** bör den elektrolytiska spänningskedjan ha behandlats, när man i teknologi studerar korrosion och ytbehandling. Om så inte är fallet, får läraren hänvisa till att förklaringarna till dessa fenomen kommer senare i kemin. En samverkan mellan lärarna torde kunna lösa detta problem.

I teknologi studeras materialläran endast från konstruktionssynpunkt. Strukturbyggnad, egenskapsanpassning och materialprovning behandlas i **produktion M**. Vid undervisningen i teknologi kommer man ständigt in på olika tillverkningsmetoder samt på toleranser, ytfinhet och arbetsmän. En god samverkan måste ordnas mellan dessa båda ämnen. Läraren i produktion bör inleda sin undervisning med en orienterande översikt om de viktigaste tillverkningsmetoderna och då främst behandla de me-

toder som studeras först i årskurs 2. Läraren i teknologi bör i sin undervisning ange när uppkomna problem studeras i produktion. En ingående samverkan är nödvändig för att ett gott resultat skall ernås.

I **energi** används vissa kunskaper i kinematik för vätskors utströmning och för strömning i fläkt- och pump-hjul. En samverkan kan åstadkomma att nämnt avsnitt i mekaniken studeras på tillfredställande sätt. Samverkan bör också avse apparatbyggnad, rörledningar och armatur.

Kursen i teknologi skall utgöra en väl avvägd helhet som förberedelse för **konstruktion M** i årskurs 2. Här är det särskilt viktigt att lärarna i dessa båda ämnen använder samma principer, metoder, beteckningar och enheter när det gäller grundläggande ämnesdelar, ritteknik och konstruktionsuppgifter.

I undervisningen om konstruktions-element kommer man i teknologi ofta in på motordrift. Genom samverkan med **elektronik M** kan läraren hänvisa till när uppkomna problemställningar kommer att behandlas där.

Samverkan bör också ordnas med **företagsekonomi** och **ergonomi**, så att aspekter på företagets problem, ekonomiska förhållanden och människans förhållanden på arbetsplatsen kan ges i undervisningen.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Såsom förut angetts är det angeläget att ämnesstoffet i undervisningen integreras till helheter, och det är lämpligt att det anknyts till objekten transportdon samt till bär-, apparat- och maskinkonstruktioner.

Undervisningen om ett sådant objekt kan genomföras på följande sätt. Studiet börjar med att läraren visar bilder över några karaktäristiska konstruktioner. Det är lämpligt att i denna översikt göra urvalet relativt begränsat, så att elevernas uppmärksamhet inte splittras. Därefter genomgås olika delar, t ex konstruk-

tionselement, mer i detalj. Därvid erfordras undervisning i materiallära, mekanik och hållfasthetslära. Efter hand integreras allt flera ämnesavsnitt och i samband därmed kan ytterligare bilder över olika konstruktioner visas och diskuteras.

När man i exempelvis maskinbyggnad studerar växlar och bromsar kan man till dessa inkludera axlar, lager och axelkopplingar i lämplig utsträckning. Man kan dessutom i lämplig utsträckning välja speciella objekt, s k arbetsexempel, kring vilka stoffet anknyts med erforderliga utvecklingar. Även olika objekt kan grupperas till större helheter. Så kan exempelvis en cistern eller ett transportdon ses som helhet tillsammans med dess bärkonstruktion.

När undervisningen meddelas i samband med arbetsexempel bör läraren bedöma om stoffet i anknutna grundläggande ämnesdelar skall ges relativt fyllig framställning genom ständiga utvecklingar eller begränsas till det för exemplet nödvändiga. I det senare fallet måste man meddela separat undervisning om det som inte behandlats.

Dessa undervisningsmetoder har genomgripande betydelse, framför allt för behandlingen av mekanik, hållfasthetslära och konstruktionselement och ritteknik. Bl a blir beräknings-exemplen realistiska och anknutna till tekniken. Man kan även få ett verklighetsnära val av material och tillverkningsmetoder med hänsyn till skilda faktorer. I inledningen till ett ämnesavsnitt bör man dock utgå från förenklade problemställningar.

För att ge eleverna någon förståelse för att man i tekniken eftersträvar optimala resultat kan man bestämma alternativa dimensioner i några beräkningsexempel. Dessa alternativ kan utgöras av olika premisser, t ex olika antal skruvar och olika material. Beräkning sker i så fall med fördel i tabell, så att god överskåd- lighet erhålls. Det lämpligaste valet diskuteras med klassen. Denna metod kan användas vid dimensionering av t ex skruvförband, kilremmar och rullningslager.

Förekommade standard bör beak-

tas, såväl SMS, SIS och MNC som firmastandard. Användning av standard kan komplicera beräkningen. Ett exempel härpå utgör dimensionering av kilremdrift. Här skall remtyp, remlängd och skivstandard användas och kombineras på sådant sätt att önskad effekt, önskat varvtal och önskvärt axelavstånd erhålls så nära som möjligt samtidigt som lösningen blir ekonomiskt fördelaktig. SI används genomgående som enhetssystem. Dock bör eleverna även få kännedom om det s k tekniska systemet.

Stor vikt bör läggas på förenklade metoder för dimensionering av bl a konstruktionselement, t ex för skruvförband, växlar och axlar. I en del fall, samt då diagram och nomogram används, kan något värde verifieras medelst regelrätt beräkning. Sinne för proportioner kan uppövas genom att eleverna får bedöma resultat, innan beräkning genomförs.

De matematiska insikterna beträffande trigonometriska funktioner, derivering och integrering kommer för sent för att kunna användas vid härledning av vissa samband i mekanik och hållfasthetslära. Läraren måste i sådana fall gå direkt på samband i handbok och försöka förklara dessa medelst förenklat betraktelsesätt och dimensionsanalys.

För rituppgift bör läraren i huvudsak vara handledande, stimulerande, granskande och tillrättaliggande. Utredning, skisser och ritarbete bör diskuteras och granskas kontinuerligt.

Självständiga arbetsformer

Uppgifterna i ritteknik genomförs som **betning**, som i genomsnitt har en längd om en à två veckor. Därvid kan **grupparbete** förekomma. Sådant arbete kan utgöras av en för några elever gemensam utredning, där förutsättningar, premisser, data, material och utföringsformer kan diskuteras och väljas. Därefter kan gruppens medlemmar skiljas åt med avseende på valda data och konstruktiv utformning.

Grupparbete kan även i någon utsträckning användas vid den övriga

undervisningen. Som exempel kan nämnas genomgång av en del beskrivande avsnitt, där studiet befordras av diskussion och tankeutbyte. Även problemställningar som fordrar val av data, material och tillverkningsmetod kan i vissa fall genomföras som grupparbete. Problemlösning, där det gäller att befästa kunskaper och ge färdighet, torde dock bäst bedrivas enskilt.

Bedömning

Eventuella skriftliga prov kan avse enskilda ämnesdelar, tex materiallära, mekanik, hållfasthetslära och konstruktionselement, men det torde vara angelägnare att liksom i undervisningen integrera kunskaper från flera ämnesavsnitt även i proven.

När det gäller ritteknik bör bedömningen avse en rad olika prestationer. Det bör vara uppgiftens svårighetsgrad, det konstruktivt genomtänkta, redogörelsen, valsituationen,

det rittekniska utförandet, initiativförmågan samt snabbheten och arbetsinsatsen som tillsammans utgör underlag för bedömning.

Ämnet består av två väsentligt olika komponenter, de grundläggande teoretiska ämnesdelarna och de rittekniska uppgifterna. Elever kan visa stor skillnad mellan kunskaper å ena sidan samt konstruktiv begåvning och färdighet å den andra. Läraren bör beakta detta och, när det gäller slutbetyget, ta vederbörlig hänsyn till färdigheter av olika slag.

Konstruktion M

MAL

Eleven skall genom undervisningen i Konstruktion M

utöka sin kunskap inom grundläggande tekniska ämnesområden,

uppöva den rittekniska färdigheten,

utveckla förmågan att metodiskt lösa konstruktiva problem.

HUVUDMOMENT

- Mekanik.
- Hållfasthetslära.
- Konstruktionselement.
- Konstruktion.

DELMOMENT

Mekanik

Mekaniska svängningar: fri svängning med begreppen amplitud, frekvens, svängningstal och periodtid. Tvungen svängning med begreppen kritisk

frekvens samt under- och överkritisk svängning. Inverkan av dämpning.

Pendlar. Rak central stöt. Vevrörelsens mekanik.

Hållfasthetslära

Värmespänningar: tunn ring på massiv axel, inspända koncentriska cylindrar samt inspända axlar och rörledningar.

Rotationsspänningar: jämntjock rak stång och jämntjocka skivor.

Skjuvspänningar vid böjning: korta balkar och axeländar. Långa balkar bestående av flera längsgående delar hopfästade med skruvar, nitar och svetsar. Axeländar.

Sammansatta material, don bestående av stänger och linor av olika material.

Konstruktionselement

Fjädrar: olika typer, material och konstruktiv utformning. Standard. Dimensionering av skruvfjädrar och brickfjädrar medelst nomogram och firmakatalog. Gummifjädring.

Vev-, excenter- och kamrörelser: olika typer, materialfrågor och konstruktiv utformning. Svänghjul.

Konstruktion

Övningar i konstruktion av enkla don, apparater och maskiner inom det maskintekniska tillverkningsområdet, innefattande teknisk utredning, överlagsdimensionering samt sammanställnings- och arbetsritningar.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Ett konstruktionsarbete i industrin börjar med en förutsättningslös och systematisk utredning om målsättning, tekniska lösningsprinciper, material och tillverkningsmetoder. Därefter görs preliminära funktions- och dimensionsberäkningar, utreds de ekonomiska förutsättningarna för tillverkning, användning och ungefärlig seriestorlek samt undersöks dragkraften på köpare. Med dessa arbeten som grundval görs eventuella kompromisser och fastläggs förutsättningarna för konstruktionsarbetet, som kan gå fram efter flera olika alternativ.

Arbetet med sammanställnings- och arbetsritningar kan fortlöpa samtidigt med ständiga justeringar och omarbetningar så att konstruktionen blir ändamålsenlig, hanterbar och ekonomisk i tillverkning och användning samt får en estetisk form. Tillverkningsmetoder och produktionsgång diskuteras kontinuerligt med verkstadens planeringsavdelning.

Konstruktionsarbetet kan behöva avbrytas och börjas på nytt, därför att nya synpunkter tillkommit under arbetets gång. I vissa fall kan särskild beräkningsavdelning inkopplas och speciell formgivare konsulteras. I komplicerade fall måste prototyp tillverkas, som blir föremål för provning.

I ämnet teknologi M har eleverna fått elementära kunskaper om material, mekanik, hållfasthetslära och om konstruktionselement, kunskap i ritteknik samt färdighet att utföra enkla arbetsritningar. I samband med denna undervisning har de fått någon insikt i problemanalys samt nå-

gon vana att välja material och tillverkningsmetoder. De har dessutom erhållit någon insikt om bärkonstruktioner, transportdon samt apparat- och maskinbyggnad. De har därigenom getts förutsättningar att utföra konstruktiva uppgifter, och ämnet teknologi M har förberett för ämnet konstruktion.

Ämnet konstruktion M skall ansluta till teknologins kurs och utgöra en lagom avvägd kurs för rutinmässiga funktioner inom den maskintekniska industrin, där bl a produktionsavdelningar må nämnas. Kursen syftar till att ge handlingsmönster för tekniskt arbete i samband med konstruktioner av olika slag. Kursen skall även ge förmåga att utreda enkla konstruktiva problem och ge färdighet att utarbeta tekniska ritningar.

Undervisningen i konstruktion bör inriktas på att eleverna självständigt, enskilt eller i grupp, skall utföra konstruktiva uppgifter och därvid använda sig av det samlade kunskapsstoffet. Övningarna bör läggas upp så att eleverna i lämplig omfattning lärs arbeta efter ovan skisserade arbetsgång i industrin samt systematiskt söka sig fram till lämpliga konstruktiva lösningar. Läraren skall i huvudsak vara handledare vid övningarna.

Huvuddelen av ämnet ägnas åt konstruktionsövningar rörande vanliga don, verktyg, apparater och maskiner. Därigenom ökas kunskaperna och förmågan att utföra överslagsmässiga beräkningar och konstruktivt arbete, färdigheten att utföra sammanställnings- och arbetsritningar samt förståelsen för sammanhang och helheter. En del av höstterminen utnyttjas dessutom för att något vidga elevernas kunskap i mekanik, hållfasthetslära och konstruktionselement.

Kommentarer till speciella kursmoment

Mekanik

Avsnittet om mekaniska svängningar utgör en fördjupning av fysikens kurs avseende fri och tvungen svängningsrörelse. Därvid ritas amplitud-tidsdiagram och amplitud-frekvensförhållan-

dediagram för verklig fjäder i odämpad svängning. Information ges om dämpnings inverkan. Avsnittet kan integreras med undervisningen om fjädrar. Lämplig anknytning bör göras till andra maskintekniska företeelser.

Vevmekanik, som bör samläsas med vev- och kamrörelser, avser att ge redogörelse av orienterande karaktär för hur gas- och accelerationskraftdiagram överlagras och överförs till tangentialkraftdiagram på vevven. Begreppet olikformighetsgrad förklaras.

Stöten behandlas endast orienterande och anknys till fysiken.

Även pendlar behandlas orienterande.

Hållfasthetslära

Detta avsnitt avser att vara en orienterande utredning om de teoretiska underlagen. Några enkla exempel kan genomräknas för att belysa dessa.

Konstruktionselement

Avsnittet om metallfjädrar avser huvudsakligen enkla beräkningsuppgifter över cylindriska skruvfjädrar av rund tråd och brickfjädrar, varvid tabeller och nomogram bör användas. Särskild vikt läggs vid beräkning av längd och utformning av fjäderändar. Standard beaktas. Övriga metallfjädrar beskrivs orienterande. Formler i handbok förklaras.

Avsnittet om gummifjädring behandlas orienterande och bör främst avse konstruktiva utformningar.

Avsnittet om vev-, excenter- och kamrörelser bör integreras med avsnittet om vevmekanik och avser konstruktiv utformning av olika element samt orientering om material och smörjning.

Konstruktionsuppgifter

Det torde vara lämpligt med fyra uppgifter under läsåret.

Uppgifterna bör helst avse allmänna konstruktioner inom hushåll, hantverk och industri. Ensidighet bör undvikas. Såväl lättkonstruktioner, finmekaniska don som apparater och maskiner bör bli föremål för övning.

Även verktyg, del av verktygsmaskin och transportdon är tänkbara uppgifter liksom uppgift som avser standardisering och typisering. Särskilt intresserade elever bör stimuleras att förse konstruktion med pneumatisk och hydraulisk utrustning.

Det är lämpligt att inleda övningarna med en redogörelse för hur ett konstruktionsarbete bör läggas upp. Eleverna bör få insikt i att man ofta behöver en schematisk behandlingsgång som stöd för att arbetet skall bli planmässigt och konstruktionen ändamålsenlig. Det kan vara befrämjande för elevernas handlingsmönster att de informeras om den sk "konstruktionsfilosofin", att man från idébildning går över vision till konkretisering och materialisering. Detta innebär stegvis arbete genom problemlösningsformulering, analyser, idéverk-samhet, principutslag och utvärdering samt konstruktion, modifiering och anpassning till produktion.

I samband därmed bör läraren framhålla skillnaden i förutsättningar, underlag och regler för produkt- och verktygskonstruktion.

Man bör även ge synpunkter på hur produktkostnad påverkas av kostnad för konstruktionsarbete.

Läraren bör därefter meddela en ungefärlig tidsplanering samt sina krav på arbetet och på ritningarna.

Den första uppgiften bör vara relativt enkel, framför allt så att eleverna inte förlorar sig i tidskrävande funktions- och dimensionsberäkningar. Den kan i stället ha utpräglat funktionsteknisk karaktär, t ex en rörelse-mekanism. De följande uppgifterna bör läggas upp så att man ernär en successiv stegring i kravet på teknisk utredning, beräkningar och ritningsarbete.

Det är lämpligt att avsluta läsåret genom att göra en uppföljning av konstruktionsarbetet och med klassen diskutera de erfarenheter som vunnits.

Eleverna bör ges uppgifter med svårighetsgrad avpassad efter deras skicklighet och arbetsförmåga. Karaktären hos den första uppgiften kan vara densamma för en relativt stor grupp av elever, dock med vissa

variationer i utgångspremissor. Eleverna bör dessutom skiljas åt i val av teknisk lösning, material och tillverkningsmetod. Påföljande uppgifter kan vara mer individuella, och elevernas speciella intressen bör om möjligt tillgodoses.

Konstruktionerna bör utformas för de data samt med den hållfasthet, livslängd och kvalitet som brukaren behöver. Förekommande normer och standard skall naturligtvis användas. Ekonomiska synpunkter bör diskuteras, bl a när valsituationer föreligger. Toleranser och passningar bör diskuteras, och därvid bör hänsyn tas till seriestorlek, funktionskrav och tillverkningskostnader.

Till konstruktionsuppgift hör givetvis kompletterande redovisning i särskild redogörelse.

Det är väsentligt att övningarna blir allsidiga, så att tillgänglig tid fördelas på lämpligt sätt på utrednings- och beräkningsarbete, skissritning och ritningsarbete. Uppgifterna bör genomföras med industrins arbetssätt som mall.

En uppgift behöver inte vara stor och komplicerad för att vara stimulerande och ge tillräckligt med arbete. Även en till synes enkel apparat, för vilken beräkningsarbetet är obetydligt, kan kräva avsevärt utrednings- och konstruktionsarbete och ge möjlighet till svåra val i olika avseenden för att bli hanterbar, få tilltalande exteriör och bli ekonomisk från olika synpunkter, särskilt om den avses för massfabrikation.

Komplicerad uppgift, t ex förbränningsmotor eller ångpanna, bör inte förekomma. Där finns knappast möjlighet till självständigt arbete. Den moderna tekniken är så komplicerad i olika avseenden för dessa att elevens insats lätt blir illusorisk.

Samverkan

Ämnet konstruktion M har kontaktpunkter med en rad andra ämnen. För att få undervisningen rätt avvägd och upplagd samt ge eleverna förståelse för att ämnena har starkt samband med varandra erfordras en ingående samverkan med flera ämnen, av vilka teknologi M och pro-

duktion M främst må nämnas.

Lärare i konstruktion måste ha god kontakt med lärare i teknologi M, så att man anknyter till behandlade avsnitt i ritteknik och grundläggande ämnesdelar på bästa sätt samt använder samma principer, metoder, beteckningar och enheter för beräkningar och ritarbeten.

Samverkan bör även ske med fysik avseende undervisningen om mekaniska svängningar och stöt.

En god samverkan är nödvändig med produktion M, så att läraren i förekommande fall anknyter till där meddelade kunskaper om materialfrågor, tillverkningsmetoder, toleranser och passningar, mekanisering och produktionsteknik på bästa sätt. Av vissa materialinslag finns en rikhaltig flora. De båda lärarna bör överenskomma om lämpligt urval.

Drivmotorers karaktäristiska egenskaper har stor betydelse för dimensionering av konstruktionselement. Eltekniska utrustningar används ofta i samband med maskintekniska utrustningar. Samverkan med elteknik M är därför betydelsefull.

Någon apparat eller maskin från energi- och produktionstekniska områden kan bli föremål för konstruktionsövning. I så fall måste ett samarbete åstadkommas mellan berörda lärare, bl a så att tidpunkten blir lämplig.

Oberoende av uppgiftens art måste samverkan ske med ämnena produktion M, företagsekonomi och ergonomi, så att eleverna i konstruktionsarbetet tar hänsyn till företagets problem, ekonomiska synpunkter och människans förhållanden på arbetsplatsen.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

För att ge eleverna förståelse för att man i tekniken eftersträvar optimala resultat bör man i beräkningar bestämma alternativa dimensioner när så är möjligt. Dessa alternativ kan utgöras av olika premisser, t ex olika

tråd- och fjäderdiameter. Beräkning sker i så fall med fördel i tabell, så att god överskådlighet erhålls. Det lämpligaste valet diskuteras med klassen.

Förekommande standard bör beaktas, såväl SMS, SIS och MNC som firmastandard. Användning av standard komplicerar ofta beräkningen. Ett exempel härpå utgör skruvfjädrar, där tråd- och fjäderdiameter skall kombineras på sådant sätt att fjädern får lämplig uformning med avseende på diameter och längd.

Läraren bör under arbetets gång huvudsakligen vara handledande, stimulerande, granskande och tillrättläggande. Teknisk utredning, beräkningar, skissning och ritarbete bör kontinuerligt diskuteras och granskas. Läraren bör stimulera eleverna, så att de fördelar sitt arbete kontinuerligt under den tillmätta tidsperioden.

Konstruktionsarbetet blir särskilt berikande om tiden medger att några elever får inför klassen redogöra för hur uppgift lösts.

Självständiga arbetsformer

Såsom framhållits utgör konstruktionsuppgifter ett långt drivet betingsarbete, där eleverna självständigt skall genomföra utrednings-, beräknings-, skiss- och ritningsarbete. I det följande ges synpunkter på hur sådan uppgift kan genomföras.

I industrin sker allt konstruktivt arbete i grupp och i samarbete med planerings- och tillverkningsavdelningar. **Grupparbete** bör därför stimuleras, så att någon uppgift genomförs med denna arbetsmetod. Grupparbete kan även avse en del av en uppgift, tex dess början och slutförande, särskilt om den uppdelas i deluppgifter. Grupparbete kan vara särskilt lämpligt för uppgifter som avser standardisering och typisering.

Eleverna bör lämna skriftlig redogörelse över sitt arbete. Denna kan utformas som en teknisk rapport. Den påbörjas med de ledande premisserna när uppgiften erhålls, och bör fortsättas under hela arbetet. Läraren bör kontinuerligt diskutera,

granska, bedöma och rätta redogörelsen.

I den tekniska utredningen bör de konstruktiva idéerna ges stort utrymme. Teknisk lösningsprincip med val av material och tillverkningsmetod bör bli föremål för verkligt val mellan uppställda genomtänkta alternativ, vilka kommenteras i redogörelsen. Därvid kan seriestorleken och därmed sammanhängande ekonomiska faktorer komma i förgrunden.

I funktions- och dimensionsberäkningen bör formler med storheter och enheter presenteras ordentligt. Likaså bör källan redovisas. Val av grundläggande data och ställningstaganden till alternativa resultat motiveras också i redogörelsen. Beräkningar bör genomföras enligt samma regler som anges för bl a dimensionering av konstruktionselement.

Skisser i någorlunda skala, gärna på rutat papper, bör göras på ett så tidigt stadium som möjligt, "visioner". Dessa justeras allteftersom beräkningarna framskrider. Skisserna redovisas i redogörelsen, och de bör bli föremål för utvärdering som utmynnar i ställningstagande och val.

Därefter ritas konstruktionskiss i skala som underlag för sammanställningsritning, "konkretisering". Beräkning av detaljdimensioner bör ske hand i hand med konstruktionsarbetets fortskridande. Det bör framhållas för eleverna att en driven konstruktör i stor utsträckning kontrollerar dimensioner som valts "på känn" eller efter erfarenhet.

Sammanställningsritningen bör vara komplett med detaljnummersättning och stycklista. Måttsättning kan ha den omfattning som krävs för montering, utrymme och transport samt för uppställning på fundament och för anslutning till annan apparat och maskin. Delarbeten kan utföras och granskas på ljuskopia.

Detaljritningar bör bli föremål för särskilt noggrant arbete, "materialisering". Val av material, tillverkningsmetod, toleranser och passningar och ytjämnhet diskuteras relativt ingående, varvid seriestorlek och ekonomiska faktorer är avgörande. Konstruktionen anpassas för produktion.

Arbetet bör granskas och godkännas dels i skissartad utformning, dels när ritning, gärna ljuskopia, är färdig med undantag av mått och text. Måttsättning, detaljnummersättning och ifyllning av stycklista kan med fördel ske på ljuskopia, som granskas och godkänns innan ritningen färdigställs. Det bör observeras att mått kan vara såväl funktions- som tillverkningsbestämda. Ställningstaganden kommenteras i redogörelsen.

Arbetsritningar behöver inte göras för alla i konstruktionen ingående detaljer. För att undvika skillnader mellan sammanställnings- och detaljritningar kan den förra färdigställas slutgiltigt ungefär samtidigt som de senare. Smärre skillnader bör dock kunna tillåtas.

Tiden och erfarenheten kan vara otillräckliga för att den lämpligaste lösningen skall åstadkommas, särskilt om de ekonomiska synpunkterna kommer i konflikt med de funktionella. Det torde i så fall vara riktigt att eleven får gå sin valda väg, om blott ställningstagandet motiveras i redogörelsen.

Allmänt kan sägas att valmöjligheter, ekonomiska synpunkter, formgivning med hänsyn till tillverkningsmetoder samt systematik bör genomsyra arbetet.

Laborationer

Laborationer i detta ämne ersätts lämpligen med laborativa demonstrationsförsök inför halvklass, dels å lärosal, dels i maskinlaboratorium. Dessa genomförs i princip på samma sätt som egentliga laborationer. Elever bör göra erforderliga handgrepp och läsa av mätinstrument. Det är lämpligt att enkel redogörelse utarbetas som grupparbete och att denna stencileras och lämnas till alla eleverna. Lämplig anknytning bör ske till försök i teknologi M och produktion M.

Bedömning

Skriftliga prov kan avse enskilda ämnesdelar, tex mekanik, hållfasthetslära och konstruktionselement. För att spegla målsättningen måste dock

proven ha samma uppläggning som undervisningen, dvs integrera kunskaper från flera ämnesavsnitt.

När det gäller konstruktionsuppgifter bör bedömningen avse en rad

olika prestationer. Det bör vara uppgiftens svårighetsgrad, det konstruktivt genomtänkta, den tekniska utredningen, redogörelsen, idéskapandet, valsituationer, beräkningarna, det rit-

tekniska utförandet, initiativ- och organisationsförmåga, snabbheten samt arbetsinsatsen som tillsammans utgör underlag för bedömning.

Energi

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i energi

skaffa sig kunskap om teorin för energitransporter och energiomvandlingar,

orientera sig om apparater, maskiner och anläggningar där teorin tillämpas,

orientera sig om de vanligaste energitekniska mätmetoderna,

förvärva förmågan att göra enkla beräkningar av maskiners huvuddata och att bedöma deras driftsegenskaper.

HUVUDMOMENT

- Rörledningar och genomströmningsmätning.
- Pumpar, fläktar och vattenmotorer.
- Värme- och ventilationsteknik.
- Förbränningsmotorer.
- Angvärme- och ångkraftanläggningar.
- Kompressorer och kylanläggningar.
- Värmeväxlare.

DELMOMENT

- Orientering om energiomvandlande maskiners funktion och användning**

- Rörledningar och genomströmningsmätning**

Kontinuitetsvillkoret. Energibalans för volymkonstant strömning, med och utan förluster. Genomströmningsmätning.

- Pumpar, fläktar och vattenmotorer**

Turbopumpar: funktionsbeskrivning, huvudtyper. Eulers ekvation. Spiralhus, ledhjul. Modellagarna, specifika varvtalet. Karaktäristikor. Verkningsgrad.

Pumpanläggningar: sughöjd, manometrisk uppfordringshöjd. Anläggningskaraktäristikor, driftpunkt. Reglering. Val av pumptyp.

Fläktar: verkningsätt och utförandeformer. Fläktens dynamiska och statiska tryck. Mediets täthet. Linje. Val av fläkttyp.

Displacementpumpar.

Vattenturbiner: allmän anordning av vattenkraftstation. Turbintyper. Verkningsgrad.

- Värme- och ventilationsteknik**

Byggnaders värmebehov. Rörschema. Uppvärmningssystem för ånga, varmvatten och varmluft.

Värmepannor: konstruktion, material, eldstadsutrustning. Bränslen. Luftbehov, avgasmängd, luftöverskott. Avgasens koldioxid- och syrehalt. Avgaskorrosion. Bränslets värmevärde. Värmevägning: värmeledning, värmeövergång, strålning, konvektion. Värmebalans och verkningsgrad.

Värmare. Rörledningar och pumpar. Varmvattenberedning.

Regulatorer.

Ventilation: byggnaders ventilationsbehov, luftbehandling. Lufttrummor, fläktar, ventiler.

Förbränningsmotorer

Kolvmotorers uppbyggnad och gasväxlingssystem. Ideala gasers elementära termodynamik. Otto-processen. Teoretisk termisk verkningsgrad. Carnots kretsprocess. Volym-tryckdiagram, entropi-temperaturdiagram.

Motorbränslen. Luftbehov, avgasmängd, luftöverskott. Avgasens O₂- och CO₂-halt. Värmevärde. Indikerad verkningsgrad, mekanisk verkningsgrad. Fyllnadsgrad. Reglering.

Samband mellan moment, effekt, varvtal och bränsleförbrukning.

Dieselmotorer.

Gasturbiner.

Ångvärme- och ångkraftanläggningar

Funktionsbeskrivningar och enkla kopplingschema för ångvärmearläggning, ångkraftverk och mottrycksanläggning.

Clausius-Rankine-processen. Modifikationer för bättre verkningsgrad. Entropitemperaturdiagram och entropi-entalpidiagram för vattenånga.

Ångpannor: bränslen, förbränningsräkning. Värmebalans, verkningsgrad, överhettarkaraktäristikor. Avgastemperatur, avgaskorrosion. Matarvattenteknik. Normer.

Ångturbiner: enhjulig aktionsturbin. Termisk, termodynamisk och mekanisk verkningsgrad. Hastighetssteg, expansionssteg. Reaktionsturbiner. Reglering, ångförbrukningsdiagram.

Svenska och globala energitillgångar. Utvecklingstendenser.

Kompressorer och kylanläggningar

Kolvkompressorer. Skadligt rum, flerstegskompression och mellankylning. Reglering. Driftdata. Tryckluftens användning.

Kopplingschema och funktionsbeskrivning av enstegs kompressordriven förångningsprocess. Kretsprocessen, köldfaktor. Entalpi-tryckdiagram. Reglering. Absorptionsprocesser.

Värmeväxlare

Exempel på användning av värmeväxlare. Konstruktiva, materialbetingade och ekonomiska synpunkter. Värmeisolering.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Undervisningen i energi syftar främst till att ge en orientering om de olika energitekniska processerna, maskinerna och anläggningarna.

Tyngdpunkten bör läggas på de avsnitt som berör funktion och driftgenskaper hos maskiner och anlägg-

ningar. Sålunda utgör även laborationer samt demonstrationer och studiebesök väsentliga inslag i kursen. Förtrogenhet med energiteknisk mätteknik, provning och kontroll samt med förekommande säkerhetsföreskrifter är en förutsättning för många av elevernas framtida arbetsuppgifter.

Det är emellertid nödvändigt att eleverna får viss kännedom om den teori som ligger till grund för de energitekniska processerna, maskinerna och anläggningarna. Utan denna teori blir kunskaperna alltför grundade och tidsberoende. Det är givetvis nödvändigt att svårighetsgraden noggrant avpassas till de förutsättningar som ges genom undervisningen i matematik, fysik och kemi.

Vid laborationer och enkla beräk-

ningsuppgifter bör eleverna övas i att utnyttja facklitteratur.

SI-systemet används genomgående. Dock bör eleverna även få kännedom om det tekniska systemet.

Kommentarer till speciella kursmoment

Orientering om energiomvandlande maskiners funktion och användning

Omvandlingen från andra energiformer till mekanisk energi i form av vridmoment på roterande axel och omvänt genomgås orienterande och med angivande av exempel. Därvid kan det vara lämpligt att införa begreppen energibalans, in- och utgående effekt och verkningsgrad.

Rörledningar

Först presenteras rörledningens uppgift som transportorgan, varefter strömningslärans viktigaste satsar genomgås med syftning på målet att klarlägga de villkor under vilka medietransporten sker och vilka bestämmer rörledningens dimensioner.

Efter genomgång av definitioner på tryckhöjd, hastighetshöjd och strömlinje framställs förloppen vid friktionsfri strömning med hjälp av energibalanser för volymkonstanta media. Sambanden vid kritisk hastighet anges utan härledning. Tillämpningar är t ex pitotröret, läckor.

Avsnittet strömning med friktion syftar främst till att ge praktiskt användbara formler och riktvärden för bestämning av strömningsmotstånd i rörledningar och vid areaförändringar. Den teoretiska bakgrunden till viskositetsbegreppet och likformighet vid strömning (Reynolds tal) bör antydias, för att inte framställningen helt skall hänga i luften.

Olika mätmetoder för bestämning av tryck, hastighet och mängd behandlas. Främst gäller detta utnyttjande av stryporgan för mängdmätning. Vid laborationerna får eleverna tillfälle utnyttja mätmetoder av olika slag.

Turbopumpar

Sedan funktionssättet beskrivits, kan därur dras slutsatsen att pumpens förmåga att höja vätskans tryck ökar med kvadraten på varvtalet, eftersom centrifugalkraften ökar med vinkelhastighetens kvadrat.

Den grundläggande teorin är nödvändig för den fortsatta behandlingen. Tyngdpunkten i avsnittet läggs på behandlingen av maskinernas praktiska utnyttjande.

Eulers ekvation ges utan härledning; däremot är det lämpligt att med hjälp av denna ekvation härleda affinitetslagarna. Likformighetslagarna härleds vid likformiga löphjul under förutsättning av likformiga hastighets-trianglar. Specifika varvtalen ges utan härledning och vissa riktvärden anges.

Olika karaktärstiktor och deras praktiska användning diskuteras. Med

hjälp av kataloguppgifter beräknas t ex lämpliga varvtal och erforderlig effekt för en pumpanläggning. Regleringsmöjligheter och förluster diskuteras för ändrade driftförhållanden.

Fläktar

För fläktanläggningar behandlas utnyttjande av kataloguppgifter för medier med annan täthet än de i diagrammen angivna.

Deplacementpumpar

Avsnittet behandlas beskrivande. De viktigaste rotor pumparna, t ex kugg-hjulspumpen, lmo-pumpen och vattenringpumpen, bör beskrivas.

Vattenturbiner

Avsnittet behandlas översiktligt och beskrivande.

Värme- och ventilationsteknik

Behovet av uppvärmning av bostadslokaler och andra byggnader presenteras, men den i VVS-tekniken vanliga beräkningsmetoden genomgås inte. Med hjälp av relativt långt förenklade rörschema förklaras funktionen hos olika uppvärmningssystem för varmvatten, ånga och varmluft. Elektrisk uppvärmning presenteras.

De vanligaste typerna av värme-pannor beskrivs och synpunkter på materialvalet anläggs. Materialvalets inverkan på konstruktion och montering diskuteras. Eldstadsutrustningar för fasta och flytande bränslen genomgås orienterande. I samband med genomgång av bränslenas egenskaper och förbränningsläran kan ett mera ingående studium göras av eldstadsutrustningar, i första hand för eldningsolja.

Bränslen för värmeanläggningar presenteras och deras fysikaliska egenskaper beskrivs. Förbränningslärans grunder genomgås, varvid endast de slutgiltiga reaktionerna behandlas. Empiriska formler och approximativa metoder att bestämma luft- och avgasmängder anvisas.

Uppgiften att beräkna erforderlig eldyta för att uppnå en viss värme-effekt hos pannan tas som exempel

för presentation av erforderliga satsar om värme genomgång.

För värmeledning ges definition på värmeledningstal samt exempel på ledning genom en sektion med konstant area, varvid påpekas att temperaturfallet är rätlinjigt.

Konvektionsbegreppet behandlas empiriskt, och praktiska värden vid konvektion anges, varvid klart bör framhållas inom vilka gränser och under vilka förutsättningar de empiriska ekvationerna gäller.

Värmeöverföring genom strålning behandlas i orienterande syfte utan några räkneexempel.

Värme genomgång genom plan vägg behandlas teoretiskt för att klarlägga det konventionella k-värdets uppbyggnad. Däremot kan förloppen vid koncentrisk skikt och ytförstorande element endast behöva omnämnas.

Uttrycket för logaritmiska medeltemperaturskillnaden ges utan härledning, varefter praktiska exempel på med- och motström kan genomräknas. Beträffande tvärström påpekas att medeltemperaturskillnaden här blir ungefär aritmetiska mediet av de värden som skulle erhållits vid med- respektive motström.

Olika typer av värmare, pumpar, armatur och regulatorer kan diskuteras utgående från leverantörskataloger. Underlaget för beräkning av värmarnas värmeyta och rörledningarnas dimensioner presenteras och beräkningar övas på enkla tillämpnings-exempel. Varmvattenberedning för bostäder och industrier beskrivs och gängse metoder för bestämning av magasineringen genomgås.

Lokalers ventilationsbehov och krav på ventilationsluftens egenskaper diskuteras och den tidigare genomgångna strömningsteorin tillämpas på beräkning av lufttrummors dimensioner och beräkning av tryckfall. Mollierdiagrammet för fuktig luft presenteras och dess användning för enkla uppgifter övas. Synpunkter anläggs på val av fläktyp och fläkt-data, buller från fläktar och ventiler diskuteras. Exempel ges på bestämning av element som ingår i en ventilationsanläggning. Skolans eget värme- och ventilationssystem utnytt-

jas givetvis för demonstration och om möjligt för laborativa försök.

□ Förbränningsmotorer

Utgående från Ottos kretsprocess, som presenteras med hjälp av volymtryck-diagrammet, införs begreppen värmeförlust (avgasförlust) vid konstant volym, expansionsarbete och kompressionsarbete samt begreppen energibalans och termisk verkningsgrad. Adiabatisk tillståndsförändring definieras, och sambandet mellan tryck och volym vid adiabatisk tillståndsförändring ges utan härledning. Jämförelse mellan adiabatisk (utan värmekontakt med omgivningen) och isotermisk tillståndsförändring (fullständig värmekontakt) görs, och begreppet polytropisk tillståndsförändring införs. Isotermisk tillståndsförändring är tillämpning på Boyles lag, som är känd från fysiken.

Med v-p-diagrammets hjälp visas att termiska verkningsgraden ökar med ökande slutvolym, om kompressionsvolymen är konstant. Begreppet kompressionsförhållande införs, och formeln för verkningsgraden ges utan härledning. De viktigaste termodynamiska och mekaniska förlusterna presenteras, och den effektiva termiska verkningsgradens uppdelning diskuteras.

Entropi definieras som ett matematiskt hjälpmedel, och med entropitemperaturdiagrammets hjälp presenteras Carnots kretsprocess som den ideala kretsprocessen, vilkens verkningsgrad anger den högsta som kan nås mellan två givna temperaturgränser.

Begränsningen av kompressionsförhållandet på grund av bränslets egenskaper och med hänsyn till konstruktionens hållfasthet bör diskuteras.

Dieselmotorns funktion beskrivs och dieselprocessens tillståndsförändringar diskuteras. Även för denna process kan med v-p-diagrammets hjälp visas att verkningsgraden stiger med ökande kompressionsförhållande.

Motorbränslenas viktigaste egen-

skaper genomgås. Fyllnadsgraden och effektregeringen diskuteras.

Som exempel på ett verkligt indikatorgram kan visas ett sådant för en långsamgående dieselmotor. (Erhålls enklast från något rederi.)

Behandlingen av verkningsgraderna enligt ovan avser närmast att orientera eleverna om för värmemotorer normala verkningsgrader samt om svårigheten att i praktiken fixera dessa data. Resonemanget bör avslutas med uppgifter på specifika bränsleförbrukningen för olika motorer och omräkning av dessa värden till totalverkningsgrader.

Samband mellan moment, effekt etc. som funktion av varvtalet vid en motor visas teoretiskt och kan beräknas med ledning av givna motordata. Även medelkolvhastigheten bör behandlas.

Vid laboration med motorer får eleverna praktiskt bestämma de samband som behandlas teoretiskt.

Avsnittet om gasturbinen behandlas beskrivande, gasturbinens volymtryckdiagram visas och modifieringar av processen för uppnående av högre verkningsgrad diskuteras.

□ Ånganläggningar

Det kan vara lämpligt att redan i samband med funktionsbeskrivningen av olika typer av ånganläggningar presentera Clausius-Rankine-processen och med sT-diagrammets hjälp visa hur kondensorförlusten kan minskas genom att den ursprungliga CR-processen modifieras med överhettning och matarvattenförvärmning med avtappningsånga, kondensortryckets betydelse och mottrycksanläggningens utnyttjande av turbinens avloppsförlust. Före den teoretiska utredningen bör avsikten med den göras fullt klar för eleverna genom en fast förankring i den inledningsvis genomgångna funktionsbeskrivningen. De praktiskt uppnåbara temperaturgränserna och deras betydelse diskuteras med hjälp av Carnot-processen.

Genom enkla beräkningsexempel övas eleverna i att begagna ångtabeller och s-i-diagram.

Ångpannor behandlas i huvudsak

beskrivande och syftar till att ge en orientering om de vanligaste ångpannetypernas allmänna utformning. Synpunkter bör ges på bl a värmeöverförande ytor och eldningsanordningar. De krav som ställs på höga ångtryck och ångtemperaturer bör beaktas.

Matarvattenteknik omnämns med tanke på dess betydelse, men någon mera ingående behandling avses inte.

Bestämmelser och normer vid tillverkning och drift av ångpannor och tryckkärl behandlas relativt ingående.

Ångturbiner behandlas översiktligt och i huvudsak beskrivande.

Vid behandling av kombinationen elenergi och värme diskuteras förbättringen av anläggningens utnyttjningsgrad genom kombinationen. Exempel ges genom kopplingschema för tex fjärrvärmesystem och industriella anläggningar.

□ Kompressorer och kylanläggningar

Med anknytning till vad som tidigare nämnts om tekniskt arbete vid kompression diskuteras möjligheterna att minska erforderligt arbete genom kylning. I samband med detta påvisas möjligheterna att genom flerstegskompression och mellankylning till begynnelsestemperaturen söka efterlikna isotermisk kompression.

För kolvkompressorer diskuteras inverkan av skadligt rum och hur detta tillsammans med tryckförhållandet påverkar valet av antalet steg. Något bör också nämnas om regleringsmöjligheter genom strypning, ändring av skadliga rummets storlek eller frikoppling av en eller flera cylindrar genom att tvångsöppna sugventilerna till dessa.

Framställningen kompletteras med en översikt av olika kompressorkonstruktioner och de resultat som man uppnår. Härvid jämförs med den teoretiskt erforderliga effekten vid isoterm kompression. — Förloppen vid turbokompressorer berörs inte här, men det är lämpligt omnämna även dessa konstruktioner.

Förångningsprocessen vid enstegs kylmaskiner diskuteras. Köldfaktorn för en förlustfri anläggning utan un-

derkylning beräknas och jämförs med carnotprocessens mellan temperaturgränserna för förångnings- och kondenseringstemperatur. Därefter kan med hjälp av praktiskt erhållna värden diskuteras de förluster som erhålls i anläggningen.

Möjligheten att nedbringa effektbehovet genom uppdelning i steg berörs.

Användningen av kompressordrivna kylanläggningar för olika användningsområden berörs t ex inom födoämnesindustri, kemisk industri, för luftbehandling etc.

□ Värmeväxlare

Väsentligt är att eleverna får klart för sig att de kapitalvärden som beror av eller är investerade i värmeväxlare, ång- och värmepannor är mycket stora. Det är därför naturligt att särskild vikt måste läggas på de ekonomiska synpunkterna.

Olika konstruktioner beskrivs, t ex dubbelrörs-, multipelrörs-, tubpanne-, platt-, lamell- och spiralvärmeväxlare etc. Värmekostnader och isolering mot värmeförluster berörs.

Laborationer utförs inom avsnittet.

□ Energitillgångar och utvecklingstendenser

Avsnittet är avsett att utgöra en avrundning av och överblick över vissa delar av kursinnehållet.

Svenska och globala energitillgångar ger en sammanfattning av de förutsättningar som ligger till grund för dagens utbyggnad av energiproduktionen.

Jämförande synpunkter på anläggningar för alstring av elenergi ger perspektiv på de olika anläggningarnas speciella för- och nackdelar i olika sammanhang.

En analys av den tidigare utvecklingen och ett försök till extrapolering av utvecklingstendenserna in i framtiden avslutar kursen.

Samverkan

Det är för undervisningen i energi nödvändigt med tidigt anordnade ämnes- och klasskonferenser för pla-

nering och samordning av olika ämnen.

För att termodynamiken skall kunna läsas med förståelse bör eleverna ha någon kännedom om de **matematiska grunderna** av integralkalkylen. Integraler av formen

$$y = k \int \frac{dx}{x} \text{ och } y = k \int x^n \cdot dx$$

utnyttjas vid definitionerna av volymändringsarbete och tillståndsändringar, vilkas behandling beräknas börja i februari. Framställningen avses bygga på integraler endast i den utsträckning som är erforderligt dels för förståelsen av vissa grundbegrepp inom termodynamiken, dels för härledning av några viktiga formler.

Grunderna till värmelära har getts i **fysik i årskurs 1**, där tryck, täthet, specifik värme, temperatur, termisk utvidgning för fasta och flytande kroppar samt ångor och luftfuktighet definierats. Dessa begrepp behöver därför endast kortfattat repeteras, vilket även gäller avsnittet om strålning. Gasernas allmänna tillståndslag har i fysiken getts utan omnämnande av gaskonstanterna.

Aggregationsformer samt de elementära förbränningsekvationerna har klarlagts i grundskolans **kemi** och i årskurs 1. I energi kan dessa avsnitt direkt anknytas till vad som tidigare lästs i kemi.

Mellan de **tekniska ämnena** är samverkan naturlig och nödvändig. Detta gäller exempelvis materialval, konstruktiva och produktionstekniska synpunkter på energitekniska apparater och maskiner, tillämpning av mekanik vid härledning av energitekniska formler, utformning av och säkerhetsbestämmelser för tryckkärl etc.

I energi diskuteras även ekonomiska synpunkter på bl a värmeöverförande organ och anläggningar, vilket innebär samverkan med **företags ekonomi**.

Slutligen förutsätts samverkan mellan energi och **el teknik M** beträffande laboratorieutrustning.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

För att undvika att behandlingen av den grundläggande teorin bildar fristående kursavsnitt med svag anknytning till de beskrivande delarna bör man först presentera den tekniska tillämpningen (t ex turbopumpen, förbränningsmotorn) eller den tekniska uppgiften (t ex att transportera en viss vätskemängd per timme, att överföra en viss värmemängd per timme). Därefter presenteras de viktigaste satserna ur avsnittets teori, vilka leder till beräkning av dimensioner, bedömning av driftegenskaper, ekonomi osv.

Självständiga arbetsformer

Övningar i beräkningar skall befästa elevernas kunskaper om maskinernas teori samt ge dem någon rutin i lösning av enkla problem och användning av beräkningshjälpmedel. Beräkningsövningar med något större omfattning än traditionella hemtal kan ges som betingsuppgifter. En del sådana övningar bör anpassas för och ges som grupparbete.

Demonstrationer, laborationer, studiebesök

Avsikten med demonstrationsförsök kan vara att klargöra för eleverna ett förlopp, en process eller en maskins funktion. Ett åskådligt försök fastnar också bättre i minnet och kan ge impuls till eget initiativ. Det är därför lämpligt att undervisningen i energi stöds av demonstrationer som utförs i klassrummet eller i laboratoriet.

Laborationer syftar till att göra eleverna förtrogna med energiteknisk mätteknik, provning och kontroll. Arbetsuppgifterna skall omfatta experimentellt studium av energitekniska förlopp, maskiner och anläggningar samt utvärdering av mätresultat.

Laborationerna bör vardera i regel inte omfatta mer än ett fåtal "enhetsoperationer". Eleverna får troligen bättre behållning av flera laborationer som är mindre omfattande än ett fåtal mera komplicerade.

Studiebesök är nödvändiga för en god förståelse av ett tillämpningsämne som energi. Givetvis bör i första hand närbelägna studieobjekt studeras, såsom laboratoriets utrustning,

skolans värmesystem, stadens kraftvärmeverk etc. — För studium av anläggningar, industrilaboratorier och energitekniska enheters tillverkning kan även studieresor bli nödvändiga.

Bedömning

Tillåtna hjälpmedel vid muntliga och skriftliga prov bör så långt möjligt motsvara de hjälpmedel som en praktiskt arbetande ingenjör utnyttjar.

Produktion M

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i Produktion M

skaffa sig kunskap om tekniska material och metoder för deras framställning, bearbetning och behandling jämte därvid använda utrustningar och mätdon,

skaffa sig kunskap i produktionsteknik,

förvärva förmåga att tillämpa gängse mät- och provningsteknik.

HUVUDMOMENT

- Materiallära.
- Tillverkningsteknik.
- Produktionsteknik.

DELMOMENT

Materiallära

Metallografi: grundbegrepp. Metallisk bindning. Tillståndsdigram. Smältomvandling och omvandling i fasta faser. Tillståndsdigrammet Fe—Fe₃C och värmebehandlingar för stål och gjutjärn. Tillståndsdigram och aktuella värmebehandlingar för koppar- och lättmetallegeringar. Elastisk och plas-

tisk formändring. Struktur- och egenskapsförändringar i samband med varm- och kallbearbetning. Olika materials formbildningsförmåga.

Korrosionsfrågor: olika slag av korrosion och medel mot korrosion. Ytbehandling. Ytbeläggning.

Egenskapsanpassning: olika möjligheter att anpassa materialens egenskaper. Konstruktions- och tillverkningstekniska synpunkter på materialval.

Tillverkningsteknik

Verkstadsmåtteteknik: toleranser och passningar för produkter, verktyg och mätdon. Mätverktyg, mäteteknik. Avsugning och kvalitetskontroll.

Hopfningsmetoder:

Svetsning: svetsbarhet och smältmetallurgi vid svetsning. Svetsmetoder. Svetsgodsegenskaper. Svetskontroll och svetsgodsfel. Apparatur och utrustning. Säkerhetsföreskrifter.

Lödning: metoder. Löd- och flussmedel. Utrustning.

Limning: teori. Förbehandling och limtyper. Utrustning.

Nitning: typer. Metoder. Utrustning.

Övriga metoder.

Tillformning medelst gjutning: gjutbarhet, smältmetallurgi vid gjutning. Modelltillverkning, formtillverkning, smältning, gjutning, rensning, efterbehandling. Sandgjutning, kokillgjutning, pressgjutning, form- och sprutpressning av plaster. Gjutgodsegenskaper. Gjutgodskontroll och gjutgodsfel. Regler för gjutgodskonstruktioner. Maskiner, verktyg och övrig utrustning.

Arskurs 1

Årskurs 2

□ Tillverkningsteknik

Tillformning medelst plastisk bearbetning: kall- och varmbehandling. Olika bearbetningsmetoder såsom valsning, dragning, smidning, varmpressning, strängpressning, strängsprutning, flytpressning, formpressning, sträckformning, tryckning, bockning, riktning och höghastighetsformning. Maskiner, verktyg och övrig utrustning.

Frånskiljning: oxygenskärning.

Klippande bearbetning: klippning, stansning. Maskiner och verktyg. Materialutnyttjning.

Spånskärande bearbetning: skärande bearbetningens förutsättningar. Konstruktionsprinciper och arbetssätt för verktyg och verktygsmaskiner. Grovbearbetning — finbearbetning. Skärbarhet. Val av ekonomiska bearbetningsdata. Olika bearbetningsmetoder såsom svarvning, hyvling, driftning, sågning, borrar, försänkning, brotschning, gängning, fräsning, slipning, speciella finbearbetningsmetoder, metoder för kugghjulstillverkning. Maskiner och verktyg.

Elgnistbearbetning, kemisk bearbetning m fl.

Jiggar och fixturer: förutsättningar. Konstruktiva riktlinjer. Olika typer.

Tillverkningsekonomi: tillverkningskostnadens sammansättning. Val av ekonomiska metoder.

□ Produktionsteknik

Mekanisering: förutsättningar. Central- och följdautomatik. Komponenter och utrustningar. Scheman och symboler. Mekaniseringsgrad. Styrning av verktygsmaskiner.

Arbetsstudier: utredningsarbete och val av metodteknik. Metodstudier i ett verkstadsföretag.

Beredning: förutsättningar och organisatoriska samband. Arbetsgång. Olika faktorerers inverkan på val av produktionsmetod. Hjälpmedel.

Övriga funktioner: materialhantering och förrådsorganisation. Lokalplanläggning. Produktionsplanering.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Val av metoder vid tillverkning av en produkt är av avgörande ekonomisk betydelse. Detta val är intimt förbundet med de krav på tillverkningen som produktens funktion ställer. Framställningssättet är en fråga som bör avgöras i samarbete mellan verkstad och konstruktionskontor. Organisatoriskt innebär detta att varje tillverkning kräver ett utredningsarbete, där hänsyn måste tas till konstruktionsutformning, teknologiska frågor och arbetsekonomi, så att

lägsta möjliga kostnad erhålls vid erforderliga kvalitets- och funktionskrav.

Ställning måste således tas till produktdetaljernas konstruktiva utformning, materialval, ytjämnhet, toleranser, måttsättning och arbetsmån, partistorlekens inverkan, produktionsmetod med data, operationernas ordningsföljd och antal, kostnaden i olika produktionsmedel, verktyg, transportdon etc.

Hård konkurrens och utveckling mot långa serier fordrar noggrant val av produktionsmedel och ökade kunskaper om material- och tillverknings-tekniska data.

Utvecklingen mot mekanisering beaktas härvid. Allteftersom de produktions-tekniska frågorna spelar en allt större ekonomisk roll uppstår ett större behov att skapa arbetsrutiner såväl på produktions-tekniska avdelningar och planeringskontor som ute i verkstäderna. Detta kräver i allt högre grad en rutinemässig behand-

ling vid val av olika data för tillverkningsmetoder och av planeringsfrågor. Samtidigt blir skötseln av produktiva hjälpmedel allt viktigare och servicefunktionerna ökar i betydelse.

Även rutinemässig handläggning av aktuella frågeställningar fordrar en god teknisk inblick i materialproblem, tillverkningsmetoder och produktions-tekniska hjälpmedel och bidrar verksamt till bättre arbetsförhållanden och arbetsekonomi.

Undervisningen har därför som sin väsentliga uppgift å ena sidan att ge eleverna grundläggande kunskaper om tillverkningstekniska metoder och därtill hörande materiallära och att ge dem förståelse för sådana planerings- och beredningsarbeten som normalt förekommer på verkstads-kontor och för allmänna rationaliseringsfrågor i samband med arbetsmätning, å andra sidan att utveckla deras förmåga att under givna förutsättningar välja och fastställa data, utföra arbetsrutiner och bli förtrogna med

mät- och kontrollmetoder samt att se väsentliga samband och samverkan mellan produktion, konstruktion och företagsekonomi.

Produktionstekniken bör ses som en uppföljning av tidigare behandlat stoff i materiallära och tillverknings-teknik.

Lärostoffet är i stor utsträckning av deskriptiv natur, vilket många gånger försvårar överskådlighet och metodik. Schematiska uppställningar och lämpliga modeller bör flitigt användas för att ge en vidgad och bred kunskap i olika avsnitt.

Realistiska exempel, övningsuppgifter och praktikfall bör användas.

Problem och beräkningsuppgifter jämte däri ingående storheter måste ha verklighetsunderlag och vara tydligt tekniskt inriktade. Ett flertal beräkningsuppgifter skall lösas rent matematiskt. Inom tillverkningstekniken är det vanligen så att lösningen även på funktionssamband görs grafiskt.

De funktionella sambanden framställs ofta för överskådlighetens skull grafiskt och förutsätter att eleverna får någon kännedom om konstruktion samt kan använda diagram och nomogram.

Som komplement till räkneproblem är det värdefullt att lämna eleverna sådana övningsuppgifter som kräver en viss behandlingsmetodik för att lösas, t ex en arbetsstudieuppgift eller en enklare beredningsuppgift.

Lärostoffet lämpar sig väl för demonstrationer och laborationer, varvid eleverna ges tillfälle att arbeta med maskiner och verktyg och att studera val av data. Vissa analyser av bearbetningsdata bör göras i samband med laborationer i verktygsmaskiner och i arbetsstudier för att förklara orsak — verkan och samband. Väsentligt är att laborationer och demonstrationer görs enkla och utformas så att det väsentliga i uppgiften framträder. Demonstrationer och laborationer bör i vissa fall kompletteras redan inlärdas ämnesavsnitt, i andra fall ge nytt lärostoff.

I samband med arbetsstudier och beredning är det väsentligt att eleverna får stifta bekantskap med metodblanketter, protokoll etc. Förmå-

gan att ifylla och handha dylika bör inläras.

Vissa fördjupningar bör göras i avslutning till genomgången av ett verktyg, en maskin, en metod eller en produktutvecklad detalj för att påvisa olika faktorerers inverkan.

Väsentligt är att olika delmoment integreras med varandra. Framför allt gäller detta i produktionstekniken, där stoff från materialläran och tillverknings-teknikens delmoment lämpligen kan integreras i mekaniserings-, arbetsstudie- och beredningsexempel.

Kommentarer till speciella kursmoment

Orientering om ämnet

En beskrivande orientering om ämnets omfattning och syftemål, gärna kompletterad med en schematisk översikt, bör inleda studierna. Det är i detta inledande skede av stor vikt att denna översikt särskilt belyser olika väsentliga tillverkningsmetoder som studeras i årskurs 2, såsom svarvning, borrar, fräsning, slipning och smidning för att ge underlag för teknologi M.

Materiallära

Den metalliska bindningen genomgås i korthet, varvid användningen av gittermodeller är önskvärd. Endast enkla typer av binära diagram bör behandlas och exempel på smält- och fasomvandlingar genomgås för att öka förståelsen för händelseförloppen i dessa omvandlingar. Diffusionsens betydelse härför liksom för uppkomsten av segringar, korngränsförskjutning och rekristallisation diskuteras. Den plastiska formändringen behandlas så grundläggande att den kan ge värdefull förståelse för val av plastiska bearbetningsmetoder i såväl kall- som varmdeformation.

Huvudvikten läggs vid järn-kol-diagrammet, vilket blir en praktisk tillämpning på metallografiska grundbegrepp. Vid behandlingen av austenitomvandlingen behandlas avkylningssättets inverkan på strukturomvandlingen medelst TTT-diagrammet.

Utgående från atomernas diffusionsförmåga, Fe—Fe₃C- och TTT-diagrammen påpekas metodik och syftemål med de olika värmebehandlingarna. Händelseförloppen i de viktigare värmebehandlingarna kan lämpligen åskådliggöras med schematiska strukturbilder, gärna i anslutning till demonstrationer.

En kort presentation av olika stål och gjutjärn bör göras översiktlig och jämförande, varvid kolhaltens och legeringsämnenas inverkan på egenskaper och behandling särskilt påvisas. Speciell uppmärksamhet bör ägnas verktygsstål och verktygs-material.

Genomgången av de olika verktygsstålens egenskaper och behandling bör i viss mån hänskjutas till respektive användningsområden i samband med bearbetningstekniska avsnitt.

Särskild uppmärksamhet ägnas tillstånddiagrammen för mässing, tennbrons och de hårdbara lättmetallegeringarna. Sintermetodik vid framställning av pulvermetallurgiska material genomgås och jämförs med smältmetallurgin med hänsyn till behandling och egenskaper.

Standardiserade material kan studeras i anslutning till normbladen och materialkataloger.

Vid behandlingen av korrosionsfrågor bör speciellt begreppet passivitet introduceras. Olika korrosionsproblem bör diskuteras.

En systematisk sammanfattning om förfaringsätten att åstadkomma materialegenskapsanpassningar hos olika materialgrupper bör syfta till att underlätta materialvalet för konstruktionselement.

Tillverknings-teknik

Verkstads-mätteknik. En allsidig tabelluppställning bör presenteras för underlättande av passningsval i anslutning till ISO-systemet. Med hjälp av SMS-502 bestäms tillverknings-toleranser för fasta mättdon.

En orienterande beskrivning av de vanligaste mätverktygen ges. Betydelsefulla är synpunkter på passbits-kombinationens roll vid inställning

och kontroll av mätdon, liksom korrektionens anpassning till systematiska fel.

Eleverna bör tränas i att bedöma de systematiska och tillfälliga felens inverkan på mätresultatet och dess felkällor.

En information ges om avsyningens och kontrollens betydelse för produktkvaliteten.

Allkontroll och stickprovskontroll bör informatoriskt behandlas så att eleverna förstår varför olika kontrollmetoder förekommer.

Metodernas allmängiltighet för olika slags produktionsmässig kontroll kan lämpligen belysas med exempel från praktiken. Den ekonomiska konsekvensen av större eller mindre avvikelser hos mätresultaten bör beaktas, inte minst med hänsyn till val av t ex mest lönsamma produktionsmetoder.

Hopfogningsmetoder. Vid behandlingen av trycksvetsmetoder bör företrädesvis motståndssvetsning diskuteras, och endast en kortare information om övriga metoder ges.

Väsentligt är att vid ljusbågssvetsning se sambanden mellan ljusbågs-karakteristikan och maskinkarakteristikan för val av rätt strömstyrka. Olika krav på elektrodegenskaper och elektroanvändning behandlas relativt ingående. Lödning och limning är i stark utveckling och bör jämföras med svetsning vad beträffar egenskaper och användning.

Tillformning medelst gjutning: genom att presentera ett schema över gjutprocessens olika funktioner erhålls en god överskådlighet.

Vid behandlingen av formtillverkning bör särskilt uppmärksammas skilljaktigheter mellan olika engångsformar och långlivsformar som används dels vid kokillgjutning, dels som formverktyg vid pressgjutning och plasttillformning. I samband härmed bör lämpligen ett pressgjutnings- eller plastformningsverktyg mera ingående behandlas med hänsyn till kraftpåkänningar, temperatur- och korrosionsfrågor, materialval och konstruktiv utformning.

I samband med genomgången av regler för gjutgodskonstruktioner kan

det vara värdefullt att exemplifiera med demonstrationer av gjutgodsfel och därvid påvisa orsaken till felaktigheter.

Tillformning medelst plastisk bearbetning: i samband med de plastiska tillformningsmetoderna görs klar åtskillnad mellan kall- och varmdeformation såväl beträffande materialomvandlingar som kvalitet, ekonomi och egenskaper. De olika bearbetningsmetoderna behandlas översiktligt och jämförande.

I något fall kan en metod behandlas mera fördjupat, varvid problem med praktisk anknypning kan behandlas som beräkningsuppgifter, matematiskt eller med hjälp av diagram och nomogram. I anslutning till en sådan fördjupning av ämnesstoffet bör frågeställningar om utrustning, maskiner och verktyg diskuteras. Exempel är smidning och tunnplåttillformning.

Arbetsmaskiner och utrustning bör som regel behandlas översiktligt. Aktuella verktygsfrågor berör mera påtagligt deformationsförloppet och bör därför behandlas åskådligt.

Frånskiljning: såväl klippning med raka skär som stansning behandlas. Klipp- och stansningsförloppen genomgås, varvid spelets betydelse för verktygsförlitning, kantkvalitet samt mått- och formnoggrannhet diskuteras. Lämpliga problem bör behandlas med hjälp av diagram och nomogram för att förtydliga sambanden mellan spel, stanskraft och stansarbete.

En allmän översikt över olika typer av stansningsverktyg och kombinationsverktyg görs, varvid för något verktyg, t ex följdstansverktyg, de ingående detaljerna utförligare behandlas med hänsyn till standard, materialval, data, materialutnyttjning etc.

I sin praktik bör eleverna ha fått någon erfarenhet av det spånskärande förloppet, av verktygsformer — svarvstål, fräsar, borrarverktyg, slip-skivor — och maskiner — svarvar, fräs-, borrar- och slipmaskiner — samt dessa verktygs och maskiners funktionssätt. Det torde därför inte vålla några större svårigheter för dem att

förstå principen för den skärande eggen. Sambanden mellan metall-, trä- och plastbearbetning bör redan nu diskuteras, även om metallbearbetningen i fortsättningen blir det primära.

Vid genomgång av material för skärverktyg bör kolstål, snabbstål, gjuten och sintrad hårdmetall, keramiska skär och skär av diamant behandlas och jämföras.

Synpunkter på materialval för skärverktyget bör behandlas i anslutning till krav på verktygsmaterialets värme- och anlöpningsbeständighet, hårdhet, motstånd mot nötning och eggskärpa, slitstyrka etc. Karbidhaltens inverkan på dessa faktorer och produktiviteten bör vidare åskådliggöras.

Man bör i första hand belysa hur verktygsutformningen för olika bearbetningsmetoder påverkar databestämmning. Om tiden medger kan lämpligen ett mera ingående studium av bearbetningens mekanik och händelseförlopp i materialen genomgås för att bättre förklara hur de olika spånformerna är beroende av verktygsutformning och arbetsmaterial.

Begreppet skärbarhet och skärbarhetstal behandlas i undervisningen i samband med verktygsutslitning. Några data för skärdatabestämning vid ekonomisk livslängd kan därvid belysas, t ex Taylors förlitningsförsök, fas- och gropförlitningsförsök, försök med varierande matningar, skärdjup och skärgeometri.

Det kan vara lämpligt att genom experiment och enkel problemlösning åskådliggöra hur valet av skärdata påverkas.

De olika bearbetningsmetoderna behandlas dels beskrivande, dels i enkla beräkningsuppgifter. I anslutning till genomgången av metoderna ges kunskaper om maskiner och verktyg, varvid tidigare synpunkter på skärförlopp och data bör kommenteras.

Olika metoder för framställning av kugghjul behandlas kortfattat och översiktligt.

Behandlingen av verktygsmaskiner bör ge eleverna synpunkter på stativkonstruktioner, rörelsesystem och

därtill hörande element, kapacitet, kostnad och normalt kvalitetskrav. I samband med varvtals- och matningsberäkningar bör maskintidberäkningar belysas. Aktuella rörelsescheman genomgås och bör i enkel form användas vid genomgång av växelhjulsberäkningar såväl för gängning som för delningsapparaten.

Mekaniseringsgraden vid olika typer av verktygsmaskiner och styrning av verktygsmaskiner behandlas huvudsakligen i avsnittet mekanisering i produktionstekniken.

En kort information ges om elgnistbearbetning och kemisk bearbetning.

Jiggar och fixturer. För detta avsnitt, som först genomgås översiktligt, behandlas: ändamål och ekonomiska förutsättningar, konstruktiva riktlinjer för arbetsstyckets utformning, dess lokalisering och fastspänning, fastspänningsanordningar, fasta och ställbara stöd, utstötare, styrningar, indexanordningar etc. Exempel på fixtur- och jiggekonstruktioner diskuteras, varvid även monteringsfixturer och -jiggar behandlas.

Lämpligen kan ett visst verktyg, en borrarjigg eller någon fixtur, presenteras, varvid olika frågeställningar enligt ovan behandlas i anslutning till det presenterade exemplet.

Tillverkningsekonomi: en enklare beräkningsuppgift genomgås för klarläggande av tillverkningskostnadens sammansättning och inverkan på produktpriset. Vid kostnadsanalysen bör även verktygskostnaden behandlas. Något berörs investeringens betydelse för lönsamhet och metodförbättringar, varvid kostnadsanalysen lämpligen kan åskådliggöras med total- och styckekostnadsdiagram.

□ Produktionsteknik

Mekanisering: förutsättningar och behov genomgås orienterande, och något berörs central- och följdautomatik. Mekaniska, pneumatiska, hydrauliska och elektriska utrustningar och komponenter behandlas översiktligt, varvid mekaniska styrorgan lämpligen exemplifieras från verktygsmaskiner eller automatmodeller. Mekaniska, pneumatiska, hydrauliska och elekt-

riska system och kretsar genomgås i samband med presentation av scheman och symboler och bör anknyta till demonstrationer eller laborationer.

De grundläggande principerna för styrning av verktygsmaskiner bör företrädesvis gälla möjligheter att åstadkomma ökad produktivitet, lägre maskintider och kostnads- och kvalitetsfrågor. Olika metoder för styrning med enkla styraxlar, programkurvor och nockar som inledning bör systematiskt och överskådligt belysas, gärna genom demonstration av enkla modeller.

Mekaniseringsgradens inverkan på val av maskin bör diskuteras något, gärna i anslutning till ett praktiskt exempel.

Betingelserna för olika automatiseringsgrad kan genomgås genom jämförelser mellan olika svarvtyper, supportsvarv — revolvervarv — halv- och helautomatsvarvar. Härvid kan lämpligen en viss detalj studeras för att bättre klargöra samband och skillnader i metoduppläggning, produktivitet, kvalitet och kostnad.

Arbetsstudier: i anslutning till arbetsstudieavsnittet i företagsekonomi sker en fördjupning av metodstudier och val av metodteknik vid utredningsarbeten med bl a tillämpningsövningar, demonstrationer etc.

Avsnittet utredningar bör ses dels mot bakgrunden av arbetsförenkling, dels som ett viktigt led i all rationaliseringssträvan.

I avsnittet "Metodstudier inom ett verkstadsföretag" framläggs i anslutning till exempel och praktikfall synpunkter på hur metodstudier bör bedrivas och vilka faktorer som det därvid är av särskild vikt att beakta och ta hänsyn till. Metodstudier av såväl direkta som indirekta arbeten bör därvid behandlas och studeras så att förståelse skapas för den nödvändiga samverkan mellan den produktionstekniska avdelningens olika funktionsgrupper, främst beredning, arbetsstudier, verktyg. Exempel bör således ges på sådana ofta förekommande situationer som motiverar utredningsarbeten i form av metodstudier vid val av produktionsmetod och/eller val av produktionshjälpme-

del — även transport- och materialhanteringsteknik inbegrips — och som motiverar lönsamhetskalkyler såsom metodändring med eller utan investering i verktyg, val mellan befintliga arbetsmaskiner med olika mekaniseringsgrad etc.

Beredning: dennas organisatoriska samband med dess olika moment, syftemål och hjälpmedel genomgås översiktligt och kortfattat för att visa dess centrala betydelse för valet av ändamålsenliga och ekonomiska produktionsmetoder.

Sålunda åskådliggörs beredningens funktioner lämpligen genom att studera och analysera något enkelt beredningsexempel och därvid anknyta till inverkan på faktorerna såsom konstruktionen, ritningar, material, maskiner, verktyg, transportdon, avsyning och kontroll för att skapa någon förståelse för hur ett beredningsarbete utförs och vilka krav som kan ställas.

Beredningsgången kan därvid tillämpas på någon enkel detalj såsom axel, bricka, hävarm etc, varvid seriestorlekens inverkan på olika mekaniseringsgrad behandlas och ger eleverna förståelse för tillverkningsökonomi vid val av produktionsmetod. Olika beredningsmodeller kan i anslutning här till överskådligt belysas med hjälp av lämpliga praktikfall. Operationslistans betydelse poängteras. Använda exempel bör samtidigt vara en tillämpning och uppföljning av tidigare behandlat lärostoff.

Valet av produktionsmetod är av avgörande betydelse för tillverkningsökonomi och bör därför ägnas stor omsorg, så att eleverna får den rätta känslan för ekonomisk avvägning vid stycke- och serieproduktion, konstruktionens utformning med hänsyn till produktionen och valet av tillverkningsmetod, produktionsmedel och verktyg för planerad partistorlek vid fastställd kvalitet. Ett par enklare exempel på detta bör föreläggas eleverna. Exempelen kan väljas från vilket verkstadstekniskt avsnitt som helst, t ex svetsning kontra gjutning, pressgjutning kontra formdragning i tunnplåt, hejarsmide kontra stöksmid-

ning, automatsvarning i flerspindel-automat kontra revolvervarning, borrarning för ritsning kontra borrarning i Jigg etc.

Övriga funktioner: materialhantering och förrådsorganisation bör företrädesvis belysa systematiken i produktionsmedlens gruppering i förråd och lager jämte därtill anknytande frågeställningar avseende hanterings- och förvaringsteknik. Layout av transportvägar och synpunkter på val av transportmedel samt förrådshållningens interna uppläggning och synpunkter på ekonomisk förrådshållning och materialhantering bör behandlas. Lokalplanläggningen hör intimt samman med transport- och materialhanteringsfrågor och bör omfatta såväl externa som interna förhållanden och behandlas översiktligt med huvudvikt på olika metoder och system för planläggning av arbetsplatser.

Produktionsplaneringens olika moment — totalplanering, huvudplanering, detaljplanering, bevakning etc — samt dess syftemål och hjälpmedel behandlas översiktligt och kortfattat, gärna belysta med praktikfall och exemplifierade med orderlistans blankettrutiner.

Samverkan

Samverkan med **matematik**: de grafiska framställningssätten har stor praktisk användning; diagram och nomogram ersätter ofta formler för uträkning. Detta gäller i hög grad rutinmässiga val av data. Funktionsläran spelar härvid stor roll för förståelse av diagram och funktionella samband. Avsnittet logaritmer har i ett flertal problem sin tillämpning.

Samverkan med **kemi**: den atomistiska uppbyggnaden av material är direkt tillämpbar på metallisk bindning och underlättar väsentligt förståelsen för värmebehandlingar och deformationsförlopp.

Samverkan med **teknologi M**: eftersom materiallära läses dels i teknologi, dels i produktion, är det väsentligt att de olika delarna presenteras i direkt anslutning till varandra, så att de kompletterar och är anpassade till varandra. Egenskapsanpassning är ett avsnitt som lämpligen bör

uppfölja denna samverkan. Tillverkningsmetoderna genomgås dels orienterande beträffande metoder som kommer först i årskurs 2, dels i direkt anslutning till kursplanen beträffande svetsning och gjutning. Hånsyn bör därför tas till teknologikursens uppläggning i detta avseende.

Samverkan med **konstruktion M**: av naturliga skäl föreligger ett nära samband mellan dessa båda ämnen. Val av konstruktiv utformning är direkt beroende av tillverkningsmöjligheter, seriestorlek, kvalitet och kostnader. Det är därför angeläget att redan på skolstadiet grundlägga det betydelsefulla samarbetet mellan konstruktionskontor och verkstad. Redan i teknologi M är detta samarbete aktuellt, och samverkan måste fortsätta i årskurs 2.

Valet av produktionsmetod är intimt förknippat med konstruktiv utformning, materialfrågor och frågor som berör ytjämnhet, toleranser, måttsättning och arbetsmån, dvs konstruktionen skall vara anpassad till materialegenskaper och tillverkning. Vid behandlingen av dessa frågor skall synpunkter på konstruktionsutformningen ges, och omvänt bör gälla att i samband med konstruktionsövningarna synpunkter ges på tillverknings- och produktionstekniska frågor.

Samverkan med **företagsekonomi**: enär grundläggande kurs i arbetsstudier ingår i företagsekonomi och skall utvecklas i produktion, är det väsentligt att detta avsnitt behandlas tidigare i företagsekonomi. Vidare bör sådana avsnitt som organisation och kostnadsberäkning ha direkt tillämpning i produktion.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Det är angeläget att ämnesstoffet anknyts till praktiska övningsuppgifter och enklare praktikfall för att undvika alltför beskrivande undervisning och utveckla elevernas förmåga att mera rutinmässigt bedöma och välja data och aktuella storheter samt för

att kunna integrera ämnesstoffet till helheter. Lärostoffet är emellertid i stor utsträckning av beskrivande natur och bör därför på lämpligt sätt tillrättaläggas för eleverna.

Omständliga och ingående beskrivningar i föreläsningsform bör sålunda ersättas av översikter och överskådliga scheman och bildmaterial, omkring vilka lärostoffet kan diskuteras fram.

Vid lösandet av problem och beräkningsuppgifter bör diagram och nomogram komma till användning vid sidan av rena uträkningar.

Det bör betonas att användning av funktionella samband bli i form av diagram och nomogram inte nödvändigt kräver full förståelse för hur sambandet analyserats fram. I beredningsarbeten tillämpas mycket ofta denna metod för bestämning av data. Eleverna bör bli förtrogna med handhavandet av även komplicerade nomogram för att därigenom approximativt kunna bedöma dataval och göra överslagsberäkningar.

Tabellen tjänar samma syfte som diagrammet eller nomogrammet men är inte så snabb och åskådlig.

Behandlingsmetodik bör också inläras i samband med övningsuppgifter i arbetsstudier, t ex en ackordsberäkning vid klockstudier, en MTM-studie eller en enklare beredningsuppgift.

Schematiska skisser och översikter bör kunna uppställas och förstås av eleverna, exempelvis rörelseschema till verktygsmaskiner, tryckluftskretsar, kopplingsmekanism etc.

Så långt som möjligt bör också nytt stoff introduceras experimentellt genom lärarens demonstrationer eller under elevernas laborationer.

Undervisningen bör i de grundläggande avsnitten inriktas på fakta- och sambandsinläring. Eftersom de tillverkningsmekaniska problemen ofta leder till kompromisslösningar eller anpassningar, är det nödvändigt att eleverna kan göra uppskattningar och någorlunda bedöma resultatet av val eller erhållen problemlösning.

För att ge eleverna någon förståelse för samband måste en fördjupning inom det aktuella avsnittet göras

ras. Tiden medger inte alltför många sådana fördjupningar, varför de måste väljas med omsorg och med målsättningen att skapa en modell som kan tillämpas på andra liknande problem. Som exempel kan anföras: den nödvändiga verktygsinvesteringen för att kunna tillverka en produkt snabbare med bibehållen eller bättre kvalitet måste stå i relation till seriestorleken. Man är tvungen att ta hänsyn till lönsamhet och kunna jämföra olika metoder och utvärdera dessa mot varandra. Den modell läraren här presenterar kan sedan tillämpas på andra tillverkningsmetoder.

Modelltänkandet har den största betydelse för detta ämne, därför att så många faktorer vanligen påverkar problemställningarna.

Orienteringar, översikter och överskådliga schematiska uppställningar som avser att visa bredd och gestalt kan därvid kommenteras genom diskussionsverksamhet i klassen.

Fördjupningar av mindre svårighetsgrad i anslutning till presentation av lämpligt demonstrationsmaterial kan utföras genom diskussionsverksamhet i mindre grupper.

Fördjupningar och inläring av rutinmässig arbetsmetodik i anslutning till övningsexempel, praktikfall, arbetsstudieuppgifter, beredningsupp-

gifter och laborationer kan ske genom diskussionsverksamhet i mindre grupper, eventuellt med stadigvarande sammansättning.

Demonstrationer, laborationer

Demonstrationer är synnerligen väl lämpade för de flesta ämnesavsnitten. Olika material, olika slags materialfel, ytbehandlingar och typiska formprodukter jämte atommodeller är utmärkta komplement till undervisningen i materiallära.

För produktionsteknikens del är det väsentligt att i arbetsstudierna kunna demonstrera metodanalys (t ex MTM) och metodförbättringar såväl medelst modeller som genom att tillämpa praktikfall och utföra klockstudier och frekvensstudier. Vid genomgång av planeringsfunktioner bör lämpligen demonstrationer tillämpas för beredningsexempel, varvid en ritning eller detalj presenteras jämte därtill hörande operationskort och orderlista.

Transport- och lokallayout bör demonstreras med lämpliga modeller. Olika produktionsprocesser kan genomgå som demonstration medelst planschverk eller schematiska modeller. Processerna bör omfatta olika industribranscher.

Experimentets och i första hand **laborationens** betydelse för tillverkningen är av naturliga skäl stor. Laborationer bör ingå i undervisningen inom de flesta avsnitten i kursplanen.

I stort sett torde en tvåtimmars laboration varannan vecka per elev för materiallaborationer och en tre- eller fyra-timmars laboration varannan vecka per elev för övriga laborationer vara lämplig.

Varje laboration skall redovisas med redogörelse, innehållande aktuella data, mätvärden, uträkningar, resultat och ett slutomdöme där felkällor kommenteras. Bearbetning av primärvärden kan utföras som grupp- och individuellt arbete. Redogörelser etc skall rättas av läraren och ställas till elevernas förfogande.

Bedömning

Ämnet består av två väsentligt olika delar, de grundläggande ämnesdelarna och laborationsövningarna. Det är inte ovanligt att vissa elever visar stor skillnad mellan kunskaperna i de förra och färdighet, initiativförmåga och praktisk begåvning när det gäller laborationsarbetet. Läraren bör beakta detta vid betygsättningen.

Elteknik M

MAL

Eleven skall genom undervisningen i Elteknik M

öka sin kunskap i ellära,

skaffa sig kunskaper om elmätteknik samt apparaters och maskiners egenskaper och användning,

orientera sig om elanläggningar och lagar och förordningar för dessa samt om eldfaran,

orientera sig om eltekniska problem inom maskintekniken.

HUVUDMOMENT

- Ellära.
- Elektronik.
- Elmätteknik.
- Elmaskiner.
- Elkraftförsörjning.
- Elkraftanvändning.

DELMOMENT

Ellära

Repetition och utvidgning av fysikens ellära från årskurs 1. Kondensatorer och kapacitans. Spolar och induktans. Enfas växelströmskretsar med resistans, induktans och kapacitans. Enfaseeffekt. Trefas växelström. Trefaskopplingar. Trefaseffekt.

Elektronik

Vakuumrör, gasfyllda rör, halvledare, transistorer och tyristorer. Förstärkningsbegreppet. Elektronrörs- och transistorförstärkare. Likriktare av elektronrörs och halvledartyp. Exempel på elektroniska tillämpningar.

Elmätteknik

Elmätinstrument. Mätning av elstorheter. Elmätare. Slingoscillografen. Katodstråleoscilloskopet. Elmätning av icke-elstorheter. Fjärrmätning. Exempel på mät-, styr- och reglerutrustningar.

Elmaskiner

Generatorer och motorer för likström och växelström. Startning, hastighetsstyrning och användning av elmotorer. Transformatorer. Roterande omformare. Strömriktare. Elmagnetiska reglerapparater. Servomotorer. Exempel på automatisk styrning och reglering av elmotorer.

Elkraftförsörjning

Produktion och distribution av elkraft inom tätorter och industrier. Samkörning mellan vattenkraft och värmekraft. Eltariffer. Elinstallationer. Föreskrifter. Installationsmateriel. Tillåten belastning och säkring av ledningar. Exempel på installationer i verkstäder.

Elkraftanvändning

Elmotorutrustningar för lyftdon, pumpar, fläktar och verktygsmaskiner. Elvärmeapparater, elsvetsutrustningar och elbelysninganordningar inom hantverk och industri. Brandfaran och personfaran vid elektriska starkströmsanläggningar. Lagar och föreskrifter.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Lärokursen i elteknik på den maskintekniska grenen syftar till att med enkla medel ge eleverna grundläggande kunskaper om elteknikens natur och arbetssätt samt ge dem en inblick i elteknikens användningsmöjligheter och praktiska tillämpningar inom maskinteknikens större verksamhetsområden. Kursen avser även att underlätta förståelsen och samarbetet mellan mekaniker och elektriker vid lösandet av gemensamma eltekniska problem på arbetsplatser.

Lärokursen bör därför ge eleverna säkra kunskaper om den elementära elteknikens fysikaliska grunder samt om begrepp och relationer av grundläggande betydelse för de eltekniska tillämpningsmomenten. Undervisningen skall ha en utpräglat praktiskt teknisk inriktning och vara i huvudsak av orienterande karaktär. Tyngdpunkten bör läggas på enkla utrustningar från elektroniken, elmättekniken och elmaskinerna samt deras viktigare tillämpningar inom maskinteknisk verksamhet. Ämnesstoffet bör inte omfatta sådana detaljer som sammanhänger med teori, konstruktion och tillverkning av elkomponenter, t ex elmaskiner och elapparater. I stället läggs huvudvikten vid elkomponenternas funktion, driftegenskaper och användning. Detta bör exemplifieras med demonstrationer, experiment, bilder, film, studiebesök o d. Inom samtliga huvudmoment bör ges enkla meningsfyllda övningsexempel med anknytning till maskintekniken.

Kommentarer till speciella kursmoment

Ellära

Repetitionen av fysikens ellära bör i första hand avse grundbegrepp, elmagnetism och växelström. I den utvidgade elläran införs det viktigaste om enfas och trefas växelströmskretsar, varvid våg- och visardiagram kan användas. Endast symmetriska trefassystem bör studeras. Stor vikt skall läggas vid hela växelströmsläran.

Elektronik

Avsnittet genomgås i huvudsak orienterande. För de elektroniska komponenterna anges princip, data, kurvor och användning. Begreppen förstärkning och återkoppling är viktiga. Endast enkla typexempel på elektroniska förstärkare och likriktare behandlas. I anslutning till likriktare bör glättningsdon omnämnas.

Elmätteknik

Framställningen inskränks till de vanligaste mätinstrumenten och mätmetoderna. Det bör påpekas att 2-wattmetermetoden är viktig. Relativt utförlig behandling bör ges katodstråleoscilloskopet, som även är ett betydelsefullt hjälpmedel i undervisningen. Stor vikt bör läggas vid elmätning av icke-elektriska storheter. Självfallet ingår även mätning med trådöjningsgivare.

Elmaskiner

Elmaskinernas uppbyggnad, verkningssätt, driftegenskaper och användning behandlas i huvuddrag. Likströms- och växelströmsgeneratorn genomgås kortfattat. Stor vikt bör läggas vid likströmsmotorer och trefas asynkronmotorer. Något kan nämnas om övriga typer av växelströmsmotorer. Kort orientering ges om transformatorer och roterande omformare. Leonardsystemet kan nämnas. Strömriktarstyrning av elmotorer är viktig.

Elkraftförsörjning

Endast principerna för produktion och distribution av elkraft avses. I anslutning till enkla räkneexempel genomgås de vanligaste eltarifferna. Med hänvisning till elfaran och el-lagstiftningen ges en kort orientering om elinstallationer i byggnader, särskilt verkstäder och industrier, föreskrifter, skyddsåtgärder och installationsmateriel. Viktiga är elledningars tillåtna belastning och säkring. Ledningsscheman kan visas.

Elkraftanvändning

Relativt utförligt behandlas elmotorutrustningar samt start-, regler- och skyddsapparater. Val av elmotor kan diskuteras. Elvetsutrustningar är viktiga. Endast en kort orientering ges om elbelysning. Brand- och personfaran vid starkström skall studeras ingående. Ellagar och elföreskrifter ges en översiktlig framställning, men materielkontroll och installationsbehörighet bör särskilt uppmärksammas.

Samverkan

Viss samverkan erfordras med **matematik** i fråga om integraler, **fysik** i

fråga om elektron- och atomfysik, **samhällskunskap** i fråga om energiförsörjning, **företagsekonomi** i fråga om kostnader och med **ergonomi** i fråga om arbetsmiljö och optimala arbetsbetingelser.

Samverkan erfordras med **produktion**, som använder elkomponenter, elmotorer samt elektriska mät-, styr- och reglerutrustningar och med **konstruktion**, som ofta använder elektriska utrustningar i samband med maskintekniska konstruktioner, t ex lyftdon. Vidare behövs samverkan med **energi**, som använder elmätteknik, elmaskiner och elmaskinutrustningar. Särskilt laborationerna i dessa maskintekniska ämnen ger goda möjligheter till samverkan med eltekniken.

Studiebesök

Om tiden medger några enstaka **studiebesök**, bör dessa avse eltekniska studieobjekt vid närliggande hiss- och transportanläggningar, mekaniska verkstäder, kraft- och värmeanläggningar etc. Samverkan bör ske med övriga ämnen.

Byggteknik

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i byggteknik skaffa sig kunskap om utförandet av småhus, om byggmaterial och byggvaror och i byggfysik, orientera sig om utformning av och installationer i småhus,

utveckla sin förmåga att läsa och utföra ritningar samt att självständigt och systematiskt arbeta med kunskapsstoffet.

HUVUDMOMENT

- Byggfysik.
- Byggnadsplanering.
- Husbyggnad.
- Materiallära.
- Produktion.
- Ritteknik.

DELMOMENT

Byggfysik

Värme: värmetransport och värmekapacitet, beräkning av k-värde.

Fukt: fuktgenomgång, kapillärsugning, ångdiffusion, kondens, frostsprängning och övriga fuktskador.

Ljud: fysikaliska grundbegrepp, stegljudsdämpning och ljudabsorption.

Byggnadsplanering

Byggnaders utformning: hustyper och planlösningar, samband hus—mark.

Husbyggnadsteknik

Byggnadsstommen: grundläggning, bärande väggar, bjälklag, taklag, pelare och balkar för småhus.

Stomkomplement: icke bärande väggar, beklädnader, beläggningar, taktäckningar, inredning och utrustning.

Installationer: VVS-installationer i småhus.

Materiallära

Byggmaterial och byggvarors egenskaper och utseende, tillverkning och distribution, hantering och användning, standard och systematisering, kontroll och provning.

Produktion

Byggbibliotek och varusamling. Byggindustrin, myndigheter och bestämmelser. Byggarbeten. Grunderna i mass- och kostnadsberäkning. Byggnadsbeskrivning.

Ritteknik

Textning, linjer och skalor. Vyer och snitt. Ritningsbeteckningar. Måttsättning. Uppmättningsritningar. Kartor och planinstitut. Huvud- och produktionsritningar.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Eleverfarenheter kan med fördel utnyttjas i undervisningen i byggt teknik inom nästan alla huvudmoment. Det är som regel tacksamt att låta mera erfarna elever redogöra för sina insikter inom avgränsade områden. Det kan gälla materialhantering, arbetsteknik, utsättning, planering av arbetsplats eller dylikt. Genom studiebesök fås en lokal och konkret anknytning av undervisningen. I samband härmed kan det vara lämpligt att behandla vissa miljöfrågor.

Ämnets karaktär medför behandling av stoff inom ett brett område

av byggande. Anknytningar kan lätt göras till välkända företeelser.

De olika huvudmomentens roll i byggprocessen kan lättast visas i samband med behandling av elevuppgifter eller arbetsexempel.

Undervisningen kan förslagsvis planeras så att man följer byggandet av ett enfamiljshus från husets planering till dess färdigställande. Samverkan bör därvid ske med konstruktion B beträffande utförande av nybyggnadskarta, utsättning, enklare grundundersökning av tomten med jordartsbedömning samt dimensionering av vissa bärande konstruktioner. Denna samverkan kan bäst arrangeras om ett vid läsårets början ej färdigbyggt bostadsområde kan nyttjas som basobjekt. Som arbetsexempel inom enfamiljprojektet kan exempelvis väljas situationsplan med huvudritningar, grundläggning, bjälklag, yttervägg, tak, snickerier samt någon eller några ytterligare uppgifter så att ämnets alla delar kan behandlas.

Kommentarer till speciella kursavsnitt

Byggfysik

I byggfysik behandlas de fysikaliska grundbegreppen för värme, fukt och ljud. Vidare genomgås fordringar på värmeisoleringsförmåga och bestämning av värmegenomgångstal samt skydd mot fuktangrepp.

Byggnadsplanering

Grunderna för samhällsplanering vad avser miljökrav, markanvändning, bebyggelse och trafik behandlas med angivande av olika planeringsnivåer samt vilka myndigheter som är ansvariga för planeringen. Vid planering av bostadsområden redogörs för tomtindelning, byggnadslov och byggnadsärendets gång.

Husbyggnadsteknik

Byggt teknik är ett ämne av blockkaraktär, vilket gör det möjligt för ele-

ven att skaffa sig en helhetsuppfattning av byggandet. Husbyggnadstekniken omfattar stomme, stomkomplettering och installationer för småhus. Enkla grundläggningsmetoder för småhus med och utan källare behandlas tillsammans med tillhörande mark-, VVS- och elarbeten. Ventilation, inredning och utrustning för småhus behandlas här medan övriga installationer liksom andra grundläggningsmetoder ingår i ämnet husbyggnad i åk 2.

Materiallära

I materialläran behandlas nomenklatur och olika indelningsgrunder för byggmaterial och byggvaror. Deras egenskaper och användningsområden redovisas ingående medan dimensioner och kostnader endast avser vanliga byggmått och prisjämförelser mellan material med i stort sett samma funktion. Tillverkningsprocesser sambandet tillverkning—egenskaper

belyses. Olika varuformer kan eleven komma i kontakt med via kataloger, broschyrer och varusamling. Samverkan bör ske med ämnet kemi som omfattar även byggmaterial. Tillgänglig standard i form av mått- och kvalitetsklassificering skall användas och kontroll- och provningsmetoder genomgås.

Produktion

I stor utsträckning skall eleven arbeta självständigt eller i grupp med tillgängligt stoff. Detta kan ske med hjälp av arbetsexempel och övningsuppgifter. För att då rätt kunna använda byggbiblioteket krävs kännedom om klassificeringssystem främst Sfb-systemet. Eleven orienteras om olika slag av kostnader och kalkyler. Det kan vara lämpligt att göra jämförande kostnadsberäkningar med åpriser för olika byggnadsdelar som yttervägg, bjälklag etc.

Ritteknik

Ritteknikens grunder behandlas ingående och stor vikt läggs vid att ritningarna utförs tydligt och noggrant. Olika projektningsmetoder genomgås och förmågan att tolka och rita vyer och snitt uppövas. Kartor och planinstitut behandlas översiktligt. Huvudritningar och måttsatta produktionsritningar upprättas och redovisas i de olika arbetsexemplen.

Allmänt

Eleverna bör skaffa sig kunskaper om beräkningsmetoder för och utformning av enkla konstruktioner och lära sig förstå materialens funktionsätt i de bärande konstruktionerna. De bör skaffa sig förmågan att efter anvisningar och skisser göra konstruktionsritningar. På arbetsplatsen bör de kunna tolka ritningar och arbetsbeskrivningar, göra enklare jordartsundersökningar samt avvägning och utsättning.

Konstruktion B

MAL

Eleven skall genom undervisningen i konstruktion B

skaffa sig kunskap om hållfasthetslära och jordarter.

orientera sig om byggstatistik och om bergarter och berggrund,

skaffa sig förmågan att utföra markundersökningar samt att tillämpa byggtknisk mätteknik.

HUVUDMOMENT

- Geologi.
- Geoteknik.
- Hållfasthetslära.
- Mätteknik.
- Statik.

DELMOMENT

Geologi

Mineral, bergarter och jordtäcket. Jordarter — klassificering och siktanalyser. Tjälän.

Geoteknik

Grund- och jordartsundersökningar. Provtagningsmetoder. Undergrundens bärighet.

Hållfasthetslära

Tryck och dragning. Skjuvning och vridning. Böjning. Tvärkrafts- och momentdiagram för statiskt bestämda balkar. Knäckning.

Mätteknik

Längdmätning. Bandmätning, geometrisk, trigonometrisk, optisk och elektronisk längdmätning.

Höjdmätning. Justering av avvägningsinstrument, linjeavvägning, profilavvägning, ytavvägning och övriga metoder.

Vinkelmätning. Mätning med vinkelprisma och vinkelmätninginstrument, protokollföring.

Kartframställning. Stommätning, fotogrammetri, detaljmätning och kartering.

Instrumentlära. Användningsområden, instrumentets huvuddelar, instrumentfel, skötsel och förvaring.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Kommentarer till speciella kursavsnitt

Geologi

I geologi behandlas de viktigaste mineralen och bergarterna varvid även identifiering av dessa övas. Berggrundens bildning och för byggandet väsentliga egenskaper såsom hållfasthet, resistens etc behandlas.

Geoteknik

De byggtkniska konsekvenserna av slag, krosszoner, förkastningar etc belyses. Vanliga provtagningsmetoder vid jordartsundersökningar demonstreras. Bedömning och klassificering av jordarter utförs och grundas på användning av okulära metoder och enklare utrustning.

Hållfasthetslära

De enkla hållfasthetsfallen genomgås, varvid de vanliga stommaterialets hållfasthetsegenskaper behandlas såväl i bruksstadiet som i brott-

stadiet. Eleverna bör lära känna de vanligaste provningsmetoderna. Skjuvning och vridning genomgås endast översiktligt. Beräkningsexemplen bör anknyta till verkliga byggnadskonstruktioner och redovisas så att sambanden klart framgår. Gällande bestämmelser beaktas. Använda formulers överensstämmelse med verkligheten kan demonstreras med enkla försök. Viktigt är att i undervisningen i statik och hållfasthetslära övningsräkningen ej överbetonas.

Mätteknik

I mätteknik skall eleven efter avslutad utbildning på egen hand kunna utföra vanligen förekommande mätningar inom såväl husbyggnads- som anläggningsområdena. Största vikt läggs därför vid den praktiska tillämpningen. För detta ändamål krävs fältövningar som av klimatskäl koncentreras till början av höstterminen och slutet av vårterminen.

En grundläggande insikt i handhavandet och skötseln av mätinstrument och annan utrustning är en förutsättning för de praktiska övningarna. Längdmätning utförs med band och som optisk mätning. De elektroniska längdmätningsskylarna behandlas orienterande. Olika tillämp-

Statik

Beräkning av plana kraftsystem med grafiska och analytiska metoder.

Tyngdpunktsberäkning.

Jämvikt och stabilitet.

ningar av höjdmätning med avvägninginstrument redovisas ingående liksom justering av detta instrument. Förutom övning i linje-, profil- och ytavvägning övas även utsättning av höjder i olika praktiska sammanhang.

Vinkelmätning med teodolit utgör en betydande del av mättekniken. Förutom rena vinkelmätningsovningar kan detaljmätning för polär kartering och olika utstaknings- och utsättningsövningar komma till användning.

Kurvstakning enbart med hjälp av tabeller genomgås även liksom olika enkla utsättningsarbeten.

Olika kartframställningsmetoder med redovisning av fotogrammetrins användning kompletteras med enkla övningsexempel. I de trigonometriska kursavsnitten bör samverkan ske med ämnet matematik.

Statik

De grundläggande lagarna för beräkning av plana kraftsystem genomgås, varvid analytiska och grafiska metoder behandlas. Begreppen stödskraft, stödvillkor och jämviktsvillkor införs så tidigt som möjligt, så att beräkningsexemplen kan anknytas till praktiska förhållanden.

Produktion B

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i produktion B

skaffa sig kunskap om byggföretagets organisation, produktionsmetoder, produktionsplanering och rationalisering,

orientera sig om byggandets ekonomiska, juridiska och sociala förutsättningar,

utveckla sin förmåga att använda planeringstekniska hjälpmedel.

HUVUDMOMENT

- Byggbestämmelser.
- Byggekonomi.
- Byggföretagets organisation.
- Byggmaskiner.
- Produktionsplanering.
- Produktionsteknik.

DELMOMENT

- Byggbestämmelser**

Lagar och förordningar. Organisationer och myndigheter. Byggnadsärendets gång.

- Byggekonomi**

Kostnadsdata och kalkylmetoder.

Maskinkostnader.

Mängdberäkningar.

Entreprenadfrågor.

Kalkylering.

Bokföring och årsredovisning.

Inköp och materialhantering.

Byggfinansiering.

Fastighetsekonomi.

- Byggföretagets organisation**

Byggindustrins struktur. Arbetsmarknadens organisationer. Avtal och löner. Sociala frågor. Företagets organisationsformer. Företaget från juridisk synpunkt.

- Byggmaskiner**

Maskiner, transportanordningar och byggnadsställningar.

Maskinvård och underhåll.

Säkerhetsföreskrifter.

- Produktionsplanering**

Planeringsteknik.

Data och datasystem.

Olika slags planer och planeringsinstrument.

Byggplatsens samordningsfrågor.

Arbetsberedning.

Transporter.

Byggområdets disponering och säkerhetstjänst.

- Produktionsteknik**

Produktionssystem.

Produktionsmetoder.

Arbetsteknik för byggarbeten.

Arbetsförenkling.

Arbetsmätning och tidsdata.

Metodstudier och metodutveckling.

Vinterarbeten.

Bergsprängningsteknik.

Arbetarskydd.

Löneteknik.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Produktion B avser att ge en viss kännedom om de samhällsekonomiska förutsättningarna för avvägningen mellan önskemål och resurser, mellan konsumtion och investering samt fördelningen av investeringsresurserna på olika områden. Arbetsmarknadens struktur och dess inverkan på byggandet belyses.

Vidare skall produktion B ge kunskap om grunderna för de olika skedena i ett byggnadsobjekts tillblivelse och om samordningen av dessa skeden till ett fullgott resultat. Härvid bör särskilt behandlas betydelsen av samarbetet mellan arbetsgivare, arbetstagar, projektörer, beställare, entreprenörer och myndigheter.

Ämnet skall ge kunskap om olika produktionsmetoder och förutsättningarna för dessas utveckling. Vidare avser det att ge kunskap om det tekniska underlag som fordras för en systematisk produktionsplanering samt färdighet i användandet av planeringstekniska hjälpmedel. Då något maskintekniskt ämne ej ingår i byggtutbildningen behandlas här branschens maskiner. Härvid skall särskilt maskinernas skötsel och vård samt säkerhetsföreskrifter behandlas.

Stor vikt läggs vid de praktiskt betonade avsnitten av ämnet, varvid de erfarenheter i fråga om textarbetsteknik och produktionsledning som eleverna fått under sin praktiktid tillvaratas. Vid genomgång av moment i arbetsteknik kan utföranden redovisas utgående från sådan eleverfarenhet. Därvid behandlas olika metoders fördelar och nackdelar samt de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för att välja det ena eller andra utförandet.

I ämnet produktion B finns goda möjligheter att ge en helhetsuppfattning av byggandet. Genom att huvudsakligen följa produktionsprocessen från det förberedande stadiet

med markfrågor, finansiering, kontakter med myndigheter etc fram till avslutande arbeten som städning av arbetsplatsen, besiktningar etc uppnås integration av hela området.

Produktion B lämpar sig väl för att anknyta undervisningen till arbets-exempel. Varje exempel bör utgöra en väl avvägd del av det eller de byggnadsprojekt som valts som basobjekt. Följande arbetsexempel kan förslagsvis behandlas: exploateringsplan, anbudsinfordran och upphandling, arbetsplanering, arbetsplatsplanering, arbetsledning och byggledning, besiktningar och efterkalkyl. Då ämnet skall tillgodose såväl husbyggnads-som anläggnings-synpunkter bör arbetsexempel väljas från bägge branscherna.

□ Byggbestämmelser

Huvudmomentet behandlas översiktligt i kursens början men får sedan regelbundet återkomma genom att man senare anknyter till förefintliga lagar och bestämmelser. Frågorna rörande bestämmelser och myndigheter bör behandlas så att behovet av reglerande bestämmelser i en viss fråga först analyseras, varefter man tar upp de bestämmelser som finns och slutligen de myndigheter och institutioner som via bestämmelserna kontrollerar och reglerar byggverksamheten. Myndigheterna skall alltså behandlas från funktionell och inte från institutionell synpunkt.

Behandlingen blir överskådlig, om den sker på så sätt att ett konkret byggnadsärende kontinuerligt följs genom de olika instanserna.

□ Byggekonomi

Mängdberäkning och kalkyler med å-priser genomgås relativt noggrant. Därutöver behandlas översiktligt principen för utförande av kostnadsjämförelser mellan olika utförandeformer och arbetsmetoder. Exempel ges på jämförande kostnadsberäkning vid exempelvis platstillverkning och pre-fabricering. Orientering ges om insamling av erforderliga data för anbuds-kalkylering. Vikten av att noggranna efterkalkyler görs och efter-

kalkylens betydelse som grund för anbuds-kalkylering bör belysas.

En orientering ges om de olika kostnadsposter som konstituerar maskinkostnaden — avskrivning, ränta, drivmedel, reparationskostnad osv varvid anknytning bör ske till de allmänna synpunkter på dessa frågor som behandlas i företagsekonomi.

Inom avsnittet entreprenadfrågor bör behandlas rättspraxis, entreprenadhandlingar, kontrakt, befattningshavare och dessas befogenhet, arbetets bedrivande, ansvarsbestämmelser, besiktningar, hävande av kontrakt, tvister, tillämpning av å-prislista för ändringar, tillkommande eller avgående arbeten, indexklausul etc.

Momentet fastighetsekonomi ges en relativt översiktlig behandling. Med utgångspunkt i de allmänna ekonomiska sammanhang som genomgåts i företagsekonomi behandlas de speciella fastighetsekonomiska frågeställningarna. En översikt ges över de olika fasta och rörliga kostnadsposterna och över hur de olika kostnaderna påverkar hyran.

Olika förvaltningsformer för bostadsfastigheter samt förvaltningsformens inverkan på finansieringen av fastigheten genomgås.

□ Byggföretagets organisation

En orientering bör ges om bygginvesteringarna från samhällsekonomisk synpunkt, deras omfattning och fördelning på olika områden, såväl som om byggindustrins näringsgeografiska struktur.

Avsnittet om organisationsformer avser en redovisning dels av organisationsformer för olika företagstyper inom byggbranschen — konsultföretag, entreprenadföretag, förvaltningsföretag o d —, dels företags organisationsformer vid olika företagsstorlek och produktionsinriktning. Översikt ges över förvaltande företag, allmännyttiga bostadsföretag och produktionsföretag. Exempel ges på funktionell organisation, linjeorganisation och linjestabsorganisation. Kontakterna mellan den centrala företagsledningen och den lokala arbetsledningen vid arbetsplatsen bör därvid särskilt behandlas.

Byggmaskiner

Med hänsyn till att eleverna inte läser någon speciell kurs i maskinteknik bör en relativt utförlig beskrivning av de maskiner som används inom byggbranschen lämnas. De speciella maskintyper som förekommer inom anläggningsverksamheten redovisas dock i anläggning. Undervisningen koncentreras på en beskrivning av maskinernas uppbyggnad, verknings sätt och prestanda. I huvudsak behandlas de rena byggmaskinerna — betongmaskiner, hissar, kranar, transportanordningar osv — men även för gasar- och dieselmotorer och pumpar bör behandlas.

Med utgångspunkt i maskinernas arbetssätt och prestanda diskuteras val av maskintyp för olika arbetsobjekt.

I elmåskinflära ges en orientering om olika typer av elmotorer och deras inkoppling, driftegenskaper och kraftbehov. Denna orientering kan endast bli elementär och avser att ge eleven förmåga att välja för ändamålet lämpliga motorer och se till att de används på ändamålsenligt sätt och inte överbelastas.

Produktionsplanering

Huvudvikten i detta huvudmoment bör läggas vid att lära eleverna elementär metodik att planera byggplatsens organisation med erforderliga plane-

ringsscheman. Sålunda behandlas byggnadsplatsens disposition, provisoriska byggnader, provisoriska vägar, betongstationer, anläggningar för elkraft, belysning och vatten samt övriga hjälpanordningar. Därutöver bör särskild omsorg ägnas åt att ge eleverna inblick i direkt arbetsledning med vad det innebär i fråga om t ex fördelning av arbetsuppgifter.

Exempel ges på beräkning av kostnader för driftavbrott, varvid särskilt bör belysas de totala avbrottskostnaderna, när en enhet i en produktionskedja havererar.

Under detta avsnitt bör vidare information ges om den inspektion av hissar, kranar och jämförbara anordningar som skall ske samt de säkerhetsbestämmelser som gäller. Vidare bör ges en allmän överblick av inspektions- och skyddsverksamheten på byggplatsen.

Arbetsledarens uppgift som samordnare på byggnadsplatserna av de olika delentreprenaderna, VVS- och elentreprenader m fl bör utförligt och ingående belysas, liksom hans ansvar för arbetarskydd och säkerhetstjänst.

Produktionsteknik

Produktionens fasta och rörliga kostnader behandlas, varvid särskilt produktionskostnadernas fördelning på materiel-, maskin- och arbetskraftskostnader visas. Exempel ges på lö-

neintensiv och maskinintensiv produktion. Jämförelser görs mellan kostnadsstrukturen för byggnadsindustrin och annan industri.

Olika produktionsmetoder för husbyggnader — stombyggnadsmetoder, och för vägbyggnader — massförflyttningsmetoder, beläggningsmetoder osv — behandlas.

Arbetsteknik vid olika slag av husbyggnads- och anläggningsarbeten redovisas. För husbyggnad redovisas rivning, schaktning, spontning, pålning, formsättning, armering, gjutning, murning, stålarbeten, plåtarbeten och inredningsarbeten. Från anläggningsidan medtas schaktning, komprimering och beläggningsarbeten. Särskild vikt läggs på problemen kring vinterbetongarbeten.

Bergsprängningstekniken är av sådan betydelse för såväl husbyggnads- som anläggningsbranschen att detta avsnitt bör få en särskilt ingående behandling. Följande moment behandlas: Kompressorer, tryckkärl, tryckluftverktyg, sprängningens teori och förlopp, sprängämnen och tändmedel, utrustning för borring, laddning, lastning och transport, beräkningsmetoder, planering och arbetsmetoder, skrotning och förstärkning samt säkerhetsföreskrifter.

Det är en viktig uppgift att ge eleverna en rättvisande bild av arbetsrationaliseringens många punkter och ge dem riktiga begrepp om var rationaliseringsvinster kan nås.

Husbyggnad

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i husbyggnad

skaffa sig kunskap om konstruktionsmaterial och utformning av byggnadsdelar och om utförandet av byggnader,

orientera sig om byggnads- och samhällsplanering, om installationer i byggnader och om byggkonstruktioner,

utveckla sin förmåga att utföra produktionsritningar.

HUVUDMOMENT

- Byggfysik.
- Byggplanering.
- Byggteknik.
- Konstruktion.
- Materiallära.
- VVS och EL.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Husbyggnad kan sägas vara en fortsättning av byggtekniken men är mer husbyggnadsbetonad. Här behandlas företrädesvis det stora huset och tillhörande ämnesområden. Man kommer här i större utsträckning in på materialens hållfasthetsegenskaper och byggkonstruktionernas funktion, brand- och ljudisolering, VVS- och

elinstallationer, stomkompletteringar, det kollektiva boendet och bygghandlingars utförande. Undervisningen i betongteknik skall motsvara teori-delen för klass II-behörighet.

Likaom i byggteknik är det lätt att i undervisningen anknyta till eleverfarenheter, vilket bör utnyttjas i stor utsträckning.

I och med undervisningen i åk 2 skall eleven ha fått en helhetsuppfattning av byggandet. En samverkan i undervisningen mellan de ämnen som ingår i åk 2 bör därför göras. Sådan kan ske med ämnet produktion B beträffande t ex kostnadsberäkning, ar-

betsteknik, produktionsplanering och med anläggning beträffande t ex mark- och gatuarbeten, avfallsbehandling och VA-teknik.

Även i husbyggnad kan undervisningen lämpligen byggas upp kring arbetsexempel men i något modifierad form. Med hänsyn till knappheten i tid behandlas därför arbetsexemplen i byggplanering, konstruktion samt VVS och el delvis i form av analys av ritningar och övriga handlingar över redan utförda anläggningar. Som övriga lämpliga arbetsexempel kan anges rums- och byggnadsbeskrivning, grundläggningsmetoder, taksto-

DELMOMENT

Samhällsplanering

Dentografiska, geografiska och andra faktorer som påverkar lokalisering och samhällsplanering. Trafikledsplanering. Markutnyttjande.

Byggfysik

Ljudets spridning, ljudnivå och isolering.

Brandrisker och brandskydd.

Byggplanering

Planlösning och utformning av flerfamiljshus. Modulprojektering. Produktionsritningar.

Husbyggnadsteknik

Pållning, spontning och fyllning. Byggnadsstommen och stomkompletteringar. Plana tak. Brandsektionering och utrymningsvägar. Elementbyggnad.

Konstruktion

Betong-, trä- och stålkonstruktioner. Grundläggning och jordtryck. Murverk.

Materiallära

Betong: Bestämmelser, TT-faktor, proportionering, kontroll av vct och cementhalt samt formbyggnad.

Stål: Armering och stålprofiler.

VVS och EI

Installationer i flerfamiljshus.

Tolkning av installationsritningar.

lar, bjälklag och stomkomplettering. De senare exemplen redovisas på fackmässigt sätt med avseende på normer, bestämmelser och anvisningar, materialegenskaper och hantering, standard, arbetsteknik, kontroll, kostnader, ritningar etc.

Det är lämpligt att som komplement till den övriga undervisningen göra studiebesök vid byggplatser. Studiebesöken planeras noga i förväg genom kontakter med arbetsledningen och genom att eleverna tilldelas avgränsade uppgifter att studera som senare redovisas skriftligt.

På detta sätt förbättras möjligheten att bedriva verklighetsnära och tidstrogen undervisning, vilket är av stort värde då flertalet elever efter avslutad skolgång skall ut i produktionen. Av samma skäl bör även sådana arbetsplatser som konsultkontor, myndigheter, förvaltningar och organisationer besökas.

Kommentarer till speciella kursmoment

Samhällsplanering

Förutsättningarna för planeringen genom näringslivets struktur, företagslokalisering och transportväsendets

utveckling skall visas. Vidare redogörs för samhällsundersökningar och prognoser och för dessas användning i planeringen. Trafikens konsekvenser för planeringen skall visas liksom gators och vägars kapacitet, gatu- och vägtyper för olika uppgifter samt parkeringsfrågor.

De olika planelementen samt de topografiska och geologiska förhållandenas betydelse för planeringen behandlas. I avsnittet om markutnyttjande behandlas bl a exploateringsfrågor och stadsplanetal.

Byggfysik

Eleverna bör lära sig de vanligaste metoderna för uppnående av bättre ljudisolering såväl som ljudabsorption. Åtgärder mot luftljud såväl som steg- och stomljud bör behandlas. Det är väsentligt att mätning av ljudisoleringsförmågan genomgås.

Byggplanering

Bostaden bör i första hand tjäna som exempel för att belysa byggnaders funktioner och den därav beroende planeringen. Som inledande avsnitt bör behandlas förutsättningarna för rums och byggnaders dimensionering och disposition. En orientering skall

således ges om olika hushållsstorlekar och hushållstyper, hushållens organisation och konsekvenserna för bostadens och de gemensamma anläggningarnas storlek och disposition. Sammanhanget mellan de gemensamma anläggningarna och bostaden skall behandlas.

En orientering bör vidare ges om olika former av funktionsanalys, såsom bostäders användning och bedömning i relation till människors vanor och värderingar, tids- och rörelsestudier i bostäder samt studier av mått för utrustning, möbler och människokroppens rörelser vid dimensionering av rumsinredning och installationer.

Vid behandlingen av olika utrymmens dimensionering och disposition bör även ingå tomtmarkens olika funktioner och anordningar samt bostadens förhållande till gata och väg. Under avsnittet om flerfamiljshusets planlösning och utformning bör med utgångspunkt i bostaden visas exempel på dels olika planorganisation och olika grad av differentiering, dels sambanden mellan utrymmens dimensionering och planlösning. Vidare visas planlösningens relationer till produktionssystem, konstruktivt system, uppvärmningssätt och ledningssystem.

Anläggning

MÅL

Eleven skall genom utbildningen i anläggning

skaffa sig kunskap om byggande och underhåll av vägar, gator, vattenförsörjnings- och avloppsanläggningar,

orientera sig om projektering av vägar, gator, vattenförsörjnings- och avloppsanläggningar samt om avfallsbehandling, vattenvägar, energiförsörjning och miljövard.

HUVUDMOMENT

- Avfallsteknik.
- Energiförsörjningsteknik.
- Hydromekanik och hydrologi.
- Vattenförsörjnings- och avloppsteknik.
- Vattenvägsteknik.
- Väg- och gatuteknik.

DELMOMENT

Avfallsteknik

Avfallshantering. Destruktionsanläggningar.

Energiförsörjningsteknik

Vatten- och värmekraftverk. Ledningar.

Hydromekanik och hydrologi

Hydrostatiskt tryck. Viskositet och strömning. Friktionsförluster. Avbördning.

Vattnets kretslopp i naturen. Vattenföring och reglering.

Vattenförsörjnings- och avloppsteknik

Fordringar på vatten, vattenförbrukning, vattendistribution och vattenrening.

Avloppsvatten, ledningssystem, ledningsarbeten och avloppsrening.

Vattenvägteknik

Hamnanläggningar. Kanaler. Simanläggningar.

Väg- och gatuteknik

Projektering: Organisation, lagstiftning, trafik, normalektioner, linjeföring, projekteringsmetodik.

Byggnad: Organisation, personal, förplanering, detaljplanering, mandisponering, manförflyttning, terrassering, överbyggnad, beläggning, dränering, byggtider, maskiner och maskinval.

Underhåll: Organisation, vägtrafikförordningen, re-sursberäkningar, förstärkningsarbeten, underhåll av slitlager, vinterunderhåll.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Undervisningen i anläggning avser att ge en grundläggande utbildning med huvudsaklig inriktning på byggande och underhåll. Projektering behandlas mindre ingående. Kontinuerligt under kursen behandlas miljö-vård. Denna skall ej framstå som något för sig utan vara väl integrerad. Ett aktuellt område som ökar i betydelse är avfallsbehandling, vilket bör ges erforderligt utrymme i undervisningen.

De erfarenheter eleverna fått under praktiktiden och får genom den dagliga kontakten ute i samhället bör tillvaratas i undervisningen.

Eleverna bör tränas att självständigt planera och lösa en arbetsuppgift. Undervisningen kan därför med fördel byggas upp kring arbets-exempel. Väsentligt är därvid att eleverna lär sig fördela arbetsuppgifterna på ett rationellt sätt inom gruppen.

Arbets-exemplen i väg- och gatuteknik kan förslagsvis behandla trafikens utrymmebehov, projektering, planering av mindre vägbygge, sommarunderhåll och vinterväghållning.

Arbets-exemplen kan i vattenförsörjnings- och avloppsteknik förslagsvis behandla vattenuppföring, distribution, ledningsbyggande, rening av försörjnings- och avloppsvatten samt dimensionering av avloppsledningar.

I anläggning bör samverkan ske med såväl husbyggnad som produktion B. Beträffande husbyggnad hänvisas till detta ämne. Samverkan med produktion B kan ske främst inom områdena byggekonomi, produktionsplanering, maskiner och produktions-teknik.

Kommentarer till speciella kursmoment

Avfallsteknik

Undervisningen bör ges en bred inriktning så att eleverna får en översiktlig bild av hela detta snabbt växande problemområde. Den teknik som nu används vid destruktionsanläggningar och vid avfallsresternas omhändertagande bör behandlas varvid framställningen inte får begränsas

till svenska förhållanden. Eleverna bör uppmärksammas på den debatt som pågår om producenters och konsumenters juridiska, ekonomiska och moraliska ansvar för de miljökador som avfallshanteringen kan medföra.

Energiförsörjningsteknik

Huvudmomentet behandlas endast översiktligt. En beskrivning ges av olika dammtyper, varvid även fångdammar och tillfälliga anläggningar behandlas. Vattenkraftverkets principiella uppbyggnad genomgås och en kortfattad redogörelse ges för tunnlar, svallschakt, tuber och luckor. Värmekraftverk baserade på konventionella bränslen och atombränslen berörs kortfattat.

Hydromekanik och hydrologi

Hydromekaniken behandlas med sikte på hydromekaniska problem inom vattenbyggnadstekniken. Särskild vikt bör läggas på beräkning av rörledningar. Nomogram för ledningsberäkning avseende såväl helt som delvis fyllda ledningar bör genomgås.

Ett kort avsnitt om allmän meteorologi bör inleda hydrologin. Metoder för bestämning av vattenföring och vattenstånd genomgås. Frågorna om vattentillgång och vattenföringens säsongsmässiga variationer behandlas.

Vattenförsörjnings- och avloppsteknik

Frågan om vattenbehov och vattenförbrukning analyseras med utgångspunkt i lokala förhållanden och förutsättningar. De faktorer som påverkar vattenbehovet penetreras, och metoder för utförande av prognos över vattenförbrukningen genomgås.

Metoder för fysikalisk-kemisk respektive bakteriologisk vattenanalys behandlas med anknytning till kemikursen. Om möjligt bör eleverna få tillfälle att själva utföra en vattenanalys. Vattnets kolsyrebalans behandlas, och krav på vatten för olika ändamål genomgås.

Under avsnittet vattendistribution behandlas beräkning av olika typer av rörnät; vidare genomgås principer för beräkning av vattenavgifter.

Metoder för beräkning av sannolika regnvattenmängder samt retardation

i långa ledningar genomgås. Ekonomiska och praktiska synpunkter på olika ledningssystem belyses. Metoder för vanligen förekommande ledningsarbeten behandlas relativt utförligt. Vattnets självreningsprocess och konsekvensen av bristfällig rening skall behandlas ingående, varvid metoder för analys av syrebalansen i ett vattendrag belyses. Gällande lagbestämmelser samt ekonomiska, hygieniska och estetiska sidor av avloppsvattenproblemet behandlas.

Vattenvägteknik

Tyngdpunkten i undervisningen bör läggas på de speciella metoder som generellt krävs vid byggande under vatten eller för att motstå vattentryck. Som exempel på tillämpning under olika förhållanden kan kajer, vägbrytare, kanaler och simbassänger behandlas.

Väg- och gatuteknik

Detta huvudmoment bör ges stort utrymme i undervisningen varvid inriktningen mot byggande och underhåll betonas. Vägprojekteringsdel i samhällsplaneringen och olika projekteringsstadier berörs. Grunderna för vägars utformning i plan och profil ges. Arbetsplanens innehåll och utformning redovisas. Inblick ges i utformning av trafikplatser och trafikundersökningar.

Geotekniska frågor och tjälproblem behandlas ingående. Jordarter för vägbyggnadsändamål liksom vägens uppbyggnad och underhåll behandlas ingående. Vägbelägningars egenskaper, användning och underhåll genomgås.

Vägmaskiner behandlas endast med avseende på användningssättet, medan i övrigt en samverkan sker med produktion B.

Specialarbete B

MAL

Eleven skall genom undervisningen i specialarbete B

skaffa sig ökade kunskaper och färdigheter inom antingen projektering eller produktion,

vidareutveckla förmågan att självständigt arbeta efter ingenjörsmässiga principer och metoder.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Specialarbete B skall ge eleven möjlighet till fördjupade studier inom husbyggnad eller anläggning. Eleven har härvid att under självständiga arbetsformer lösa sådana uppgifter som normalt kan förekomma inom ingenjörsmässig verksamhet. Den teoretiska fördjupningen kan ske i form av vanliga lektioner, grupparbete, litteraturstudier, beting etc. Grundförutsättningen för ämnet är att ele-

ven ges största möjliga frihet vid val av specialisering och metodik. Självfallet måste hänsyn tas till skolans resurser i form av lärare, lokaler, utrustning, bibliotek etc.

Specialiseringen kan göras inom ett vitt fält där eleven kan välja att fördjupa sig inom sitt eget erfarenhetsområde eller inom ett tämligen obekant sådant. I en grupp av halvklasstorlek kan vid val av husbyggnad de olika elevernas fördjupning variera mellan t ex konstruktion, byggteknik, samhällsplanering, produktion m fl områden och vid val av anläggning mellan t ex vägteknik, vattenförsörjning och avloppsteknik. Dessa områden kan uppdelas i arbetsexempel

t ex inom vägteknik i utredningsplan, arbetsplan, planering av vägbygge, materialval till vägöverbyggnad, asfaltbeläggning, underhållets lokala organisation och underhållsplanering.

Det är väsentligt att kritiska och metodiska analyser av problem används och att arbetsuppgifterna i möjligaste mån genomförs med branschens metoder och hjälpmedel och gärna i samarbete med något byggföretag.

Samverkan med husbyggnad, anläggning och produktion B är självskrivna och kan gälla de flesta moment. Även med ergonomi kan samverkan ske rörande arbetslednings- och rationaliseringsfrågor.

Teknologi EI och K

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i teknologi EI och K

skaffa sig kunskap inom grundläggande tekniska ämnesområden,

skaffa sig kunskap om vanliga ingenjörshjälpmedel,

orientera sig om vanliga don, apparater och maskiner med anknytning till eltekniska (EI) respektive kemitekniska (K) utrustningar,

orientera sig om transportdon och energimaskiner (EI)

samt förvärva förmågan att tolka tekniska ritningar.

HUVUDMOMENT

- Materiallära.
- Tillverkning.
- Mekanik.
- Hållfasthetslära.
- Apparatbyggnad.
- Bärkonstruktioner.
- Maskinbyggnad.
- Konstruktionselement.
- Ritteknik.
- Maskinlära (EI).

DELMOMENT

Materiallära

Materials strukturbyggnad, egenskaper och meritvärden. Värmebehandling. Korrosion, röta, ytbehandling och impregnering. Beteckningar, normer och handelsformer. Materialval. Egenskapsanpassning.

Kolstål, låg- och höglegerade stål. Gjutstål, olegerade och legerade gjutjärn och aducergods. Lättmetaller, tunga metaller, legeringar och lagermaterial.

Plaster, elaster, fibermaterial, papper och trä.

Betong, keramiska material och glas.

Bränslen och smörjmedel. Färger och lacker.

Tillverkning

Tillformning: gjutning, smidning, bockning, riktning, pressning och dragning.

Frånskiljning: svarvning, hyvling, sågning, borring, brotschning, gängning, fräsning, slipning, klippning och stansning.

Hopfogning: svetsning, lödning, limning, falsning och ytbeläggning.

Maskiner.

Mätteknik: mätverktyg, avsyning och kvalitetskontroll.

Produktionsteknik: bearbetbarhet, verktyg, produktionsplanering, rationalisering och metodstudier. Förrådsorganisation.

Mekanik

Statik: begreppen stel kropp och materiell punkt, massa, tyngd, kraft, vektor och resultant, verkan och motverkan, aktiva och passiva krafter, stödreaktion, länklagring och inspanning samt statiskt moment och kraftpar. Tyngdpunktslägen. Kraftjämvikt i planet utan och med friktion. De enkla maskinerna. Rullningsmotstånd.

Dynamik: rörelsers sammansättning. Begreppen impuls, rörelsemängd samt centripetal-, centrifugal- och tröghetskraft. Arbete, effekt och verkningsgrad. Läges- och rörelseenergi. Likformigt accelererad rätlinjig rörelse och rotationsrörelse kring fast axel.

Hållfasthetslära

Begreppen elasticitet, plasticitet och flytning samt spänning, gränsspänning, säkerhetsgrad, tillåten påkänning och farligt snitt. Begreppen töjning, kontraktion, stukning, sättning och knäckning, elastisk och kvarståede deformation, kälverkan och utmattning samt tröghetsmoment, böjmotstånd och vridmotstånd.

Materialprovning.

Dragning, tryck, knäckning, medeltryck, vridning och böjning av raka stänger. Hooke's lag. Tvärkraft-, böjmoment- och vridmomentdiagram. Elementarfall vid böjning.

Sammansatt hållfasthet, adderbara spänningar och jämförelsespänning. Superpositionsprincipen.

Hållfasthet hos cylindriska mantlar. Värmespänningar.

Apparatbyggnad

Chassier. Behållare, cisterner och tryckkärl. Rörledningar och armatur.

Bärkonstruktioner

Stång-, balk-, pelar- och plåtkonstruktioner. Bärfötter och konsoler. Stativ och fundament.

Maskinbyggnad

Finmekaniska apparater. Fordon. Industrimaskiner.

Konstruktionselement

Begreppen startmoment, maskinfaktor, axlars olikformighetsgrad och varvtals eftersläpning. Motor- och maskindrift. Motorval.

Fasta förbanden skruv-, svets-, nit-, löd- och limförband. Fjädrar.

Konstruktionselement för rörelse- och energiöverföring: rörelseskruvar. Linor. Remväxlar, kedjeväxlar, kuggväxlar, variatorer och kuggväxelmotorer. Axlar, förband axel-nav, glidlager och rullningslager. Axelkopplingar och friktionskopplingar. Bromsar. Vev-, excenter- och kamrörelser.

Ritteknik

Ritmateriäl. Frihandsskissning. Projektionslära. Skärningar. Rittekniska regler och symboler. Ritningsläsning. Måttsättning, ytfinitet samt toleranser och passningar.

Sammanställnings-, arbets-, montage- och installationsritningar. Kopplingsscheman och rörelseledningsritningar.

Skiss- och ritningsuppgifter.

Maskinlära (EI)

Transportdon: enkla och sammansatta konstruktionselement. Transportörer, elevatorer, glid- och rullbanor. Lastvagnar, truckar och traktorer. Lyftdon, telfrar och traverser. Hissar och kranar.

Grundläggande teori för maskintekniska energimaskiner: termodynamik för ideala gaser och vattenånga. Hydromekanik och hydrodynamik. Förbränningslära. Värmeöverföring.

Maskiner och anläggningar: förbränningsmotorer. Pumpar och fläktar. Kompressorer. VVS-anläggningar. Kylapparater och kylanläggningar. Ånggeneratorer, ångmotorer och ånganläggningar. Vattenturbiner och vattenturbinanläggningar.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Varje tekniker inom EI- och K-facken bör ha orienterande kännedom om att apparater och maskiner skall ha ändamålsenlig funktion, vara väl han-

terbara och ekonomiska i användning samt vara uppbyggda med hänsyn till konstruktiva, tillverkningsmässiga, ekonomiska och estetiska synpunkter. Förståelsen härför kräver kännedom om material, mekanik, hållfasthet och tillverkning. Dessa tekniker bör dessutom ha kännedom om ritteknik i sådan utsträckning att de kan läsa och förstå ritningar samt göra enkla skisser.

Syftemålet med teknologi EI och K är att ge eleverna orienterande kännedom om apparat- och maskinbyggnad, om bärkonstruktioner samt om grundläggande tekniska ämnes-

områden, dels som en förberedelse för studierna i de eltekniska (EI) respektive de kemitekniska (K) ämnen, dels för kommande verksamhet. I beräkningsavseende begränsas kursen till att avse allmän insikt som underlag för förståelse av funktion, formgivning och tillverkning. Själständigt förmåga till dimensionsberäkningar avses inte.

För att ge eleverna helhetsuppfattning och ge dem förståelse för sambandet mellan de olika ämnesavsnitten bör undervisningen integreras till naturliga helheter. Det är lämpligt att ställa **objektgrupper** i

centrum, t ex olika don, apparater och maskiner med konstruktionselement, och gruppera avsnitt av materiallära, mekanik, hållfasthetslära, tillverkningslära och ritteknik till dessa.

Helhetsuppfattningen fördjupas om undervisningen i lämplig utsträckning rör sig kring realistiska objekt, s k **arbetsexempel**. Vid skilda tillfällen görs utblickar och separat undervisning om sådant stoff som inte behandlats i samband med sådana exempel. De olika ämnesdelarna måste nämligen framstå som kvantitativa och kvalitativa helheter för eleverna.

Förståelsen för ämnet underlättas, om läraren gör enkla demonstrationsförsök i samband med undervisningen. Denna bör avse tidsenliga och realistiska problemställningar. Å andra sidan kan en historisk aspekt på ämnet vara berikande för eleverna.

Alla kursmoment kan naturligtvis inte behandlas lika inträngande. Väsentliga och lättförståeliga avsnitt bör studeras någorlunda allsidigt, och förståelsen befästs med problemlösning och enkla övningar. Andra avsnitt genomgås beskrivande, översiktligt eller orienterande.

Eleverna bör ges någon insikt i att olika valmöjligheter ofta föreligger. Läraren bör belysa detta genom att göra översikter samt framhålla fördelar och nackdelar hos olika lösningar. Det bör framhållas att val av utföringsform, material och tillverkningsmetod ofta blir olika vid tillverkning av enstaka eller litet antal enheter och vid massfabrikation. Eleverna bör också ges förståelse för hur konstruktiv utformning betingas av tillverkningsmetoderna.

När tillfälle ges bör ekonomiska synpunkter anläggas bl a när alternativa möjligheter föreligger. Därvid beaktas betydelsen av såväl investeringskostnad som kostnader för service, underhåll och drift. Läraren bör framhålla att dessa kostnader ofta står i visst motsatsförhållande, vilket försvårar valet. I de flesta fall kan man endast göra relativa jämförelser. I vissa fall kan man få uppgifter om kostnader, t ex för en del konstruktionselement.

Kommentarer till speciella kursmoment

I det följande ges anvisningar för hur ingående de olika avsnitten av kursplanen kan behandlas. Dessa anvisningar utgör endast rekommendationer. Synpunkter ges även på hur de olika delämnenas moment kan integreras.

Materiallära

Det är väsentligt att ge eleverna en inblick i grunderna för val av material för olika aktuella fall. Därvid tas hänsyn till materialens användningsbetingade egenskaper (t ex elektrisk ledningsförmåga och kemisk motståndskraft), användningstekniska egenskaper (t ex hållfasthetsegenskaper) och tillverkningstekniska egenskaper (t ex gjutbarhet och svetsbarhet). På grundval därav ges eleverna förståelse för hur konstruktioners utformning betingas av material och tillverkningsmetoder.

Det är också viktigt att eleverna ges förmåga att med hjälp av normblad, handböcker, kataloger och broschyrer få upplysningar om materialsammansättning, egenskaper och meritvärden samt få kännedom om standardkvaliteter och manufakturformer.

Huvudvikten bör läggas vid material som har anknytning till eltekniska (EI) respektive kemitekniska (K) utrustningar.

Kursen bör inledas med en översikt i stora drag över olika material och materialgrupper. I samband därmed ges kort orientering om framställningsmetoder och ges exempel på användningsområden.

Materialkonstanter och meritvärden definieras i samband med den inledande hållfasthetsläran.

Därefter kan man göra en orientering om hur strukturbyggnad, tillståndsdigram, omvandling i fasta faser, sammansättning samt egenskapsanpassning, t ex värme- och ytbehandling, påverkar egenskaperna och möjligheten till rationell användning.

Det djupare inträngandet i de väsentliga materialen och materialgrupperna bör ske i samband med under-

visningen om enkla objekt, stänger, bärkonstruktioner, apparat- och maskinbyggnad med konstruktionselement samt i samband med hållfasthetsläran. Separat undervisning ges vid skilda tillfällen om de material som inte blivit föremål för behandling på detta sätt.

Avsnittet om bränslen, smörjmedel, färger och lacker kan endast vara orienterande och avse olika typer, väsentliga egenskaper och användning.

Tillverkning

Undervisningen kan endast avse översiktlig kännedom om de olika tillverkningsmetoderna. Huvudvikten bör läggas vid svetsning, gjutning, svarvning och borring, för elteknisk gren dessutom vid stansning. Eleverna bör ges någon förståelse för valmöjligheter mellan olika metoder för aktuella fall.

Maskiner, verktyg, mätverktyg och produktionsteknik behandlas ytterst summariskt men så att eleverna får en inblick i problemställningar i modern produktion. Vissa avsnitt av produktionsteknik bör dock ges en något fylligare framställning på elteknisk gren.

Det väsentliga med detta kursavsnitt är att eleverna förstår hur konstruktioners utformning betingas av tillverkningsmetoderna.

Mekanik

Stor vikt bör läggas vid att ge eleverna förståelse för grundläggande begrepp. De skall även tillägna sig mekanikens grundläggande princip att analysera problem för att få fram alla de på en kropp verkande krafterna samt lösa de sökta storheterna genom att betrakta kroppen i statisk jämvikt. Problemen bör vara enkla, och de bör ha tydlig verklighetsanknytning. Kursinnehållet bör anknyta till fysik.

Statiken studeras lämpligen i samband med hållfasthetslära, bärkonstruktioner och konstruktionselement, t ex skruvförband, rörelseskruvar, llinor, remmar, kuggväxlar och bromsar. Därigenom skapas underlag för

förståelse av dessa elements funktion. Vid härledning av samband för lutande planet, kilen och lina över cylinder får läraren hänvisa till att djupare förståelse för använda formler ges senare i matematik. Speciella moment, t ex tyngdpunktslägen kan studeras separat.

Det torde vara lämpligt att på traditionellt sätt uppdelat dynamiken i kinematik, partikeldynamik och systemdynamik. Kaströrelsen och koniska pendeln behandlas orienterande. Beträffande mekaniska svängningar och stöt hänvisas till fysik.

Vissa rörelseproblem kan studeras i samband med undervisningen om t ex linor, remmar och bromsar. Det torde dock vara lämpligt att studera största delen av dynamiken fristående från övrig undervisning.

Hållfasthetslära

Det är väsentligt att ge eleverna förståelse för hållfasthetslärans grundläggande begrepp. De skall även ges förståelse för grundprincipen att analysera problem, nämligen att lägga snitt, betrakta genom snittet avskuren konstruktionsdel i statisk jämvikt med i snittet tillsatt normalkraft, tvärkraft, böjmoment och vridmoment samt bestämma dessa snittstorheter medelst mekanikens jämviktsekvationer. Därvid beaktas att dessa snittkrafter och snittmoment är uttryck för normal- och skjuvspänningarna i snittet.

Ämnet bör inledas med en kort översikt av olika slags hållfasthet. Exempler bör avse enkla problemställningar med teknisk och praktisk anknäring. Det kan vara lämpligt att börja med hållfasthet hos cylindrisk mantel samt enkla stänger och stag, och därmed komma in på dragning, tryck, medeltryck och skjuvning. I övrigt bör hållfasthetsläran studeras i samband med bärkonstruktioner och konstruktionselement.

Eleverna bör använda materialtabeller och via säkerhetsfaktor bestämma tillåten påkänning mot flytrisk och utmattningsbrott. Man bör undvika att använda direkta värden på tillåten påkänning, enär dessa blir svårförståeliga för eleverna. När så

emellertid är ofrånkomligt, t ex för skruvar och axlar, bör läraren förklara orsaken härtill. Det kan vara lämpligt att ofta utgå från kända konstruktioner och beräkna påkänningar, säkerhetsgrader och deformationer. Sådana exempel är nämligen avsevärt enklare än dimensioneringsproblemet. Förståelse för samband för böjning, vridning och knäckning kan ges genom förenklat betraktelsesätt och dimensionsanalys.

Hållfasthetsläran bör läggas upp med lämplig anknäring till EI respektive K.

Kälverkan och utmattning behandlas orienterande men så att eleverna får förståelse för konstruktionens utformning. Dessa begrepp kan införas relativt tidigt i kursen, så att synpunkter redan från början kan ges på att förhållandena ofta är dynamiska i praktiken. Man bör inte gå in på utmattningsdiagram.

Vridning bör endast avse cirkulära massiva tvärsnitt.

Böjning bör begränsas till cirkulära och rektangulära tvärsnitt samt handelsprofiler. Endast enkla elementarfall i handböcker behandlas, och i förekommande fall används superpositionsprincipen. Exempler bör vara verklighetsanknutna och avse koncentrerade och jämnt fördelade laster. Huvudvikten bör läggas vid spänningsberäkningar, men några exempel kan också avse deformationer.

Vid knäckning bör det vara tillräckligt att studera Eulers andra belastningsfall och påvisa knäckningens förlopp. Knäckningsdiagram bör användas vid såväl elastisk som oelastisk knäckning. Knäcksäkerhetens beroende av slankhetstalet beaktas.

Sammanfattad hållfasthet behandlas orienterande men ges dock sådant innehåll att eleverna får förståelse för att problemen ofta är komplicerade i verkligheten. De bör ges någon insikt i att ingenjörer gärna förenklar komplicerade problem för att snabbt nå avsett mål.

I förekommande fall bör gällande normer beaktas, t ex bygg-, svets-, cistern- och tryckkärlsnormer. Man bör därvid endast referera till för sammanhanget väsentliga avsnitt.

Avsnittet om värmespanningar avser endast en orientering om dessas betydelse för axlar, inspända stänger och rörledningar.

Apparatbyggnad

Detta avsnitt avser översiktlig genomgång av några olika typer av konstruktioner och olika metoder för tillverkning. Därvid behandlas dels cisterner, behållare och tryckkärl av stål, rostfritt stål och lättmetall, varvid tyngdpunkten läggs vid svetsade utföranden, dels lättkonstruktioner av tunnplåt och plast för exempelvis hushållsapparater, kontorsmaskiner och elteknisk apparatur. I samband härmed studeras lämpligen fasta förband. Man kan även beröra tillverkning av t ex instrumentpaneler.

I samband med cisterner och tryckkärl kan man gå igenom cistern- och tryckkärlsnormerna, varvid endast för sammanhanget väsentliga avsnitt behandlas. Enkelt exempel på beräkning av tryckkärlsmantel kan genomföras. I samband härmed ges synpunkter på utformning av gavlar samt skruv- och flänsförband.

Avsnittet om rörledningar avser översiktlig genomgång av olika typer, standard, materialfrågor, tryckklasser och olika typer av skarvförband samt vanlig armatur, såsom enkla kranar och ventiler samt vissa kontrollinstrument. Synpunkter bör ges på installation och montering.

Bärkonstruktioner

Kännedom om bärkonstruktioner kan ges genom att man visar några bilder över typiska sådana för uppställning av apparater och maskiner inom el- och kemiindustri. Man bör undvika att komma in på rent byggtkniska konstruktioner. Om så emellertid blir fallet, bör undervisningen vara enbart orienterande. Däremot kan man behandla olika plåt- och fackverkskonstruktioner för exempelvis stolpar och transportdon. Genomgången kan endast bli översiktlig, men man bör beakta olika utföringsformer samt olika metoder för hopfogning.

I samband härmed kan man behandla delar av hållfasthetsläran, bl a

böjning och knäckning, samt skruv-, svets- och nitförband. Beräkningsuppgifter bör avse enkla statistiskt bestämda utföranden.

Huvudvikten bör läggas vid svetsade konstruktioner.

Maskinbyggnad

I samband med undervisningen om konstruktionselement kan man visa bilder över vanliga don, apparater, enkla mekanismer och maskiner som förekommer inom hushåll, hantverk och industri, varvid lämplig anknytning görs till elteknisk respektive kemiteknisk industri.

Därvid visas hur olika konstruktionselement samverkar till en helhet samt ges synpunkter på materialfrågor, konstruktiv utformning, funktion, service och underhåll. Studiet kan endast bli ett axplock i den rika floran av apparater och maskiner. Exempelen bör tas någorlunda likformigt från olika områden, så att ensidighet undviks.

Konstruktionselement

Detta avsnitt avser i första hand att vara en systematisk genomgång av vanliga fasta förband och rörliga konstruktionselement avseende konstruktiv utformning och byggnad, funktion, karaktäristiska egenskaper, materialfrågor och standard. För enkla fall diskuteras fördelar och nackdelar och ekonomiska synpunkter för att ge någon insikt om alternativa möjligheter.

I samband med denna undervisning kan stor del av statiken och vissa delar av hållfasthetsläran behandlas. Det sistnämnda kan främst avse vridning, delar av böjning och sammansatt hållfasthet. Man kan samtidigt påpeka hur kälverkan och utmattning påverkar elementens konstruktiva utformning.

Kursen bör inledas med en orienterande översikt. Den kan därefter fortsätta med motor- och maskindrift, vilket innebär en information om synkrona och asynkrona varvtal, olikformigheten i varvtalet hos kolvmaskiner, start- och drifttegenskaper hos drivande och drivna maskiner samt någon insikt i motorval.

Sådana element bör främst behandlas som knyter ihop enskilda apparater och maskiner till aggregatenheter, t ex fasta förband, kedje-, rem- och kuggväxlar samt kopplingar. Eleverna bör ges någon förmåga att ur standard och firmakataloger välja lämpliga enkla don för aktuella fall, bli axelkopplingar.

Lämplig anknytning görs till respektive gren. För EI bör axlar och rullningslager behandlas något mer utförligt än för K.

Vissa element kan studeras med avseende på dimensionering, t ex enkla skruv- och svetsförband, kedje- och kilremväxlar samt skruv- och brickfjädrar. Dimensionering kan även ske av enkel axel med exempelvis sfäriska kullager och stålagerbockar. Beräkningsexempel bör vara enkla men ha tydlig verklighetsanknytning. De kan ofta med fördel avse kontroll av påkänningar, säkerhetsgrader och deformationer för givna konstruktioner, ty denna beräkningsgång är avsevärt enklare än dimensionering.

I vissa fall ges synpunkter på installation, handhavande, service och drift, t ex för kopplingar, lager samt kedje-, kilrem- och kuggväxlar.

De fasta förbanden kan med fördel studeras i samband med bärkonstruktioner och apparatbyggnad.

Ritteknik

Det är väsentligt att eleverna får förmåga att läsa och förstå tekniska ritningar. Detta nås genom att man ger dem elementära kunskaper i projektlära och om rittekniska regler och symboler samt visar och förklarar olika slag av ritningar med lämplig anknytning till facket.

Den rent rittekniska utbildningen måste bli ganska elementär. Eleverna har emellertid inom detta område varierande förutsättningar i form av anlag och erfarenhet, vilket läraren bör söka utvärdera, så att uppgifter med lämpligt avpassad svårighetsgrad kan ges eleverna.

Kursen kan inledas med några timmars övning i linjedragning och textning, varefter följer avbildning av enkla föremål genom måttagning och frihandsskissning. Successivt införs

nya moment såsom grundläggande projektlära, vyer, projektioner, snitt, symboler, enkla skärningar, skrivfält och rittekniska regler genom ritning av enkla bruksföremål och konstruktionsdetaljer som behandlats och dimensionerats i undervisningen om konstruktionselement, apparatbyggnad och bärkonstruktioner. Eleverna bör samtidigt ges kännedom om ytjämnhet, måttsättning samt om toleranser och passningar.

Eleverna bör övas i att göra blyertsritningar med god kopierbarhet, vilken kontrolleras medelst ljuskopiering.

De bör även övas att utnyttja standard, kataloger, broschyrer och handböcker. Tillverkningstekniska och ekonomiska synpunkter beaktas då så är möjligt.

Det kan i de flesta fall vara tillräckligt att skissartade ritningar görs på t ex rutat papper. Sådana bör emellertid ritas i skala och förses med erforderliga mått, toleranser och eventuella föreskrifter. Till rituppgift hör enkel kompletterande redovisning i särskild redogörelse.

Man bör ställa något större krav på kunskap och ritförmåga hos eleverna på elteknisk gren än hos dem på kemiteknisk. Tillmätt tid för ritteknik bör därför vara något större för de förra än för de senare.

Maskinlära (EI)

Maskinläran skall främst avse orientering om användningsområden, konstruktiv byggnad, funktion och karaktäristiska egenskaper hos transportdon och energimaskiner. Information ges om anläggningars uppbyggnad och verkningssätt. Anknytning bör göras till eltekniska don och utrustningar.

För att öka förståelsen för maskinernas funktion ges elementär kännedom om de grundläggande teorier som har omedelbar anknytning till dessa. Teoriavsnitten bör presenteras på förenklat sätt och eventuella räkneexempel bör vara enkla. Det är lämpligt att beskrivande och teoretiska avsnitt integreras med varandra vid studiet av de olika maskintyperna.

Det är väsentligt att demonstrationsförsök görs i maskinlaboratoriet för att komplettera och konkretisera undervisningen.

Transportdon:

I samband med beskrivning av olika typer bör man ge synpunkter på användningsområden, kapacitet och ekonomi.

Grundläggande teori för maskintekniska energimaskiner:

a. Mätning av tryck, temperatur och nivå samt synpunkter på reglering av dessa. Förbränning av olja i värme- och ånganläggningar. Information om teoretisk luftmängd och luftöverskott samt om oljeeldningsapparater.

b. Tillståndsekvationen och enkla tillståndsändringar för ideala gaser i pV-diagram i den utsträckning som är nödvändig för att ge förståelse för arbetsprinciper för kolvmaskiner.

c. Termodynamik och ångtabeller för vattenånga för att ge förståelse för förångning, överhettning och kondensation samt för arbetsprinciper för värmepannor, värmeväxlare, ångpannor, ångmotorer, kondensator och kemiska industrins värmeapparater.

d. Hydrostatiska grundbegrepp för att ge någon insikt om hydromaskiners och fläktars verknings sätt. Strömning i rörledningar.

e. Värmeöverföringens teori som underlag för förståelse för värmeväxlare och kondensatorer.

Maskiner och anläggningar:

a. Förbränningsmotorer: olika typer, arbetssätt och driftegenskaper.

Bränsle-, luft-, gas-, kyl- och smörjsystem. Information om karaktärstiktor, olikformighetsgrad samt effekt- och varvtalsreglering.

b. Kolvkompressorer: olika typer och arbetssätt. Information om mellan- kylning och reglering.

c. Pumpar och fläktar: olika typer, arbetssätt och driftegenskaper. Information om karaktärstiktor samt om tillrinningshöjd och sughöjd.

d. VVS-anläggningar: olika typer av pannor, radiatorer och varmvattenberedare. Information om värme-, vatten-, ventilations- och avloppssystem samt om reglering av dessa.

e. Ånganläggningar: olika typer av ångpannor, ångturbiner och kondensatorer samt ångvärmde apparater i kemisk industri. Information om anläggningar och deras reglering.

f. Turbokompressorer: olika typer och verknings sätt.

g. Kylanläggningar: olika delar och deras funktion. Information om anläggningar och deras reglering samt om kylhus.

h. Vattenturbiner: olika typer och deras verknings sätt. Information om deras reglering och om samkörning med ångkraft.

Återblick:

a. I samband med maskinerna kan man ge någon återblick till hopkopp- lande konstruktionselement såsom växlar, variatorer, kuggväxelmotorer och axelkopplingar samt till maskin- uppställning.

b. Detsamma avseende rörledningar och armatur.

Samverkan

Teknologi E1 och K bör ha samverkan med en rad andra ämnen för att undervisningen skall bli rätt avvägd och upplagd samt för att eleverna skall erhålla förståelse för sambandet mellan de olika ämnena.

Samarbete måste ordnas med **matematik**, så att dels räknesticket kan användas vid problemlösning redan från början av höstterminen, dels de trigonometriska funktionerna är kända i början av höstterminen för studier i statik, dels derivator kan användas för dynamiken i senare delen av vårterminen.

I **fysik** ges de första grunderna i dynamik vid höstterminens början. I teknologi behandlas detta kursavsnitt först under vårterminen. Läraren i teknologi bör ha kontakt med läraren i fysik, så att anknytningen blir lämplig.

I **kemi** bör den elektrolytiska spänningskedjan ha behandlats när man i teknologi kommer in på korrosion och ytbehandling. Om så inte är fallet får läraren hänvisa till att förklaringarna till dessa fenomen kommer senare i kemin.

Teknologi E1 skall vara lämpligt upplagd med hänsyn till de **el tekniska ämnena**. Här måste en god samverkan åstadkommas, så att läraren i teknologi gör lämplig anknytning till elteknisk apparatur och eltekniska utrustningar och inte ensidigt fördjupar sig i maskintekniska apparater och maskiner. Av samma skäl måste samverkan ske med de **kemitekniska ämnena** för teknologi K.

Samverkan bör också ordnas med ämnena **företagsekonomi** och **ergonomi**, så att aspekter på företagets problem, ekonomiska förhållanden och människans förhållanden på arbetsplatsen kan ges i undervisningen.

Ellära

MAL

Eleven skall genom undervisningen i ellära

skaffa sig kunskap om begrepp och relationer av grundläggande betydelse för eltekniken,

skaffa sig kunskaper om viktiga instrument,

orientera sig om eltekniska material och komponenter,

förvärva förmågan att tillämpa enkla eltekniska mätmetoder.

HUVUDMOMENT

- Magnetiska grundbegrepp.
- Elektriska grundbegrepp.
- Likströmlära.
- Elmagnetism.
- Elstatik.
- Växelströmlära.
- Elektronikens grunder.
- Mätteknik.

DELMOMENT

Magnetiska grundbegrepp

Begreppet kraft. Kraftverkan mellan permanenta magneter. Avbildning av kraftverkan med järnfil-spån och med fältlinjer. Kraftens riktning och fältlinjernas riktning. Kraftens storlek och fältlinjetätheten. Homogena och heterogena fält. Magnetiskt flöde och flödestäthet.

Elektriska grundbegrepp

Friktionselektricitet. Kraften mellan laddade kroppar. Elektrometern. Positiv och negativ laddning. Influens och spetsverkan. Elektrostatisk kraftverkan och dess avbildning med kraftlinjer. Homogena och heterogena elektrostatiska fält. Fältstyrka och potential. Atommodellen och elektronteorin.

Likströmlära

Olika sätt att rubba laddningsbalansen i materia. Influensmaskiner.

Galvaniska element. Termoelektricitet. Elektromotorisk kraft.

Laddningsförflyttning. Elektrolys. Enheter för laddning och strömstyrka.

Den elektriska strömmens natur och verkningar.

Joules lag. Resistans och resistivitet. Enhet för resistans. Ledare, halvledare och isolatorer. Resistansens temperaturberoende.

Ohms och Kirchhoffs lagar. Enheter för spänning och potential.

Normalelement.

Energi, effekt, verkningsgrad och anpassning.

Analys av enkla kretsar innehållande linjära komponenter. Något om icke-linjära komponenter.

Elmagnetism

Kraftverkan från en strömförande ledare och dess magnetiska fält. Högerskrivregeln. Sambandet mellan strömstyrka och flödestäthet.

Eldynamisk kraftverkan. Halleffekten.

Järnets magnetiska egenskaper. Vridspoleinstrumentets princip.

Elmagneter och reläer.

Den enkla magnetiska kretsen. Begreppen permeabilitet, reluktans, magnetiserande fält och mmk.

Elmagnetisk induktion. Självinduktion och ömsesidig induktion. Lenz' lag.

Toroid- och solenoidspolar. Begreppet induktans.

Elstatik

Elstatiska krafter och kraftfält. Kondensatorn. Dielektrika. Serie- och parallellkoppling av kondensatorer. Elektrisk hållfasthet. Skärmning.

Elektronens rörelse i elektriska och magnetiska fält.

Något om katodstråleoscilloskopet.

Energi i elektriska och magnetiska fält.

In- och urkoppling av induktiva kretsar. In- och urkoppling av kapacitiva kretsar. Svängningskretsen.

Växelströmlära

Induktion av växelemk. Växelströmmens och -spänningens grundbegrepp.

Våg- och visardiagram.

Växelströmskretsar med resistans, induktans och kapacitans. Ström- och spänningsresonans.

Aktiv, reaktiv, skenbar effekt och energi. Effektfaktorn. Eldynamiska instrument. Trefasssystemet.

Växelströmskretsar med järn. Magnetiska material. Järnförluster.

Kraftverkan. Vridjärnsinstrument. Transformatorn.

Elektronikens grunder

Elektroner i fasta ämnen, vätskor och gaser. Termoemission.

Vakuumdiod och -triod.

Likriktning och förstärkning. Oscillatorer.

Gasers elektriska egenskaper. Glimlampa, gasdiod och tyratron.

Halvledare.

Mätteknik

Mätinstrument. Noggrannhetsklasser. Enheter och normaler. Kalibrering av instrument och normaler.

Tillfälliga och systematiska mätavvikelser. Medelvärden. Spridningsmått.

Mätning av ström, spänning och effekt.

Bestämning av resistans, induktans och kapacitans.

Magnetiska mätningar. Fas- och frekvensmätningar.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Kursen i ellära avser att från den grund eleverna fått i grundskolans fysikkurs öka deras kunskaper om elektricitetens lagar och öva dem i elektrisk mätteknik, så att de får en god utgångspunkt för studiet av ämnena i årskurs 2.

Viktigt är att eleverna får goda kunskaper i solvering av enkla likströms- och växelströmsnät. Detta övas medelst för elevernas stadium lämpligt avpassade övningsproblem som bygger på de fundamentala sambanden. Huvuddelen av lärostoffet presenteras induktivt, varvid den elektriska mättekniken, som ingår i elläran, utnyttjas under hela läsåret för att bygga upp och belysa relationerna i elläran. Det är viktigt att

presentationen sker tydligt och med så enkla medel som möjligt, så att målet och inte medlet framstår som det väsentliga. Eleverna bör orienteras om vald mätmetod och valda mätinstrument, även om detta måste ske rent beskrivande, så att inte ett följande kursavsnitt föregrips. Genomgång av mätinstrumentens principer sker naturligt i anslutning till ifrågakvarande kursavsnitt.

Elevlaborationerna utgör en väsentlig del av kursen. Förutom att de belyser och befäster de teoretiska avsnitten, kan de gradvis träna eleverna till ett självständigt arbetssätt. I samband med laborationerna bör eleverna övas i att skriftligt redovisa sitt arbete och därvid bedöma mät-noggrannhet och mätavvikelser samt deras orsaker.

I slutet av läsåret kan en samlad systematisk genomgång av mättekniken ske.

Lärostoffet bör, med hänsyn till matematikkursen, disponeras så att delar som kräver större insikter i matematik förskjuts mot vårterminen och fördjupas i samband med repetition. Visst lärostoff som normalt ingår i elektronik är fört till elläran i årskurs 1, medan delar av elläran som

bygger på matematikkunskaper vilka ges i årskurs 2 förts till elektronik årskurs 2. Genom att elektronikens grunder ges i årskurs 1 underlättas studierna i telekommunikation speciellt i början av årskurs 2.

Kommentarer till speciella kursmoment

Magnetiska grundbegrepp

Efter en inledande diskussion om begreppet kraft demonstreras kraftverkan mellan permanenta magneter. I anslutning härtil formuleras lagen om kraftverkan mellan magnetpoler. Kraftverkan avbildas med hjälp av järnfilspån, och eleverna får rita av eller fotografera denna bild, som tas till utgångspunkt för att införa begreppen fältlinjer, magnetiskt kraftfält och flöde. Genom diskussion om kraftens riktning i olika fall framhålls nödvändigheten att tilldela fältlinjerna en riktning. Behovet av kvantitativa mått på kraftens storlek och möjligheten att få ett sådant genom att bestämma antalet fältlinjer som skär en enhetsyta ställd vinkelrätt mot fältlinjeriktningen påvisas. De magnetiska fältlinjernas egenskap av slut-

na kurvor påpekas och motiveras eventuellt. Beteckningarna \vec{B} och Φ kan introduceras. En kort orientering om det jordmagnetiska fältet kan ges.

Elektriska grundbegrepp

Kraftverkan mellan elektrisk laddade kroppar påvisas. Möjligheten att avbilda denna kraftverkan med fältlinjer som vid kraftverkan mellan permanenta magneter diskuteras. Fältlinjetätheten i området kring en isolerad sfärisk laddning i ett för övrigt laddningsfritt rum behandlas, och strukturen hos Coulombs lag upptecknas för detta fall med hjälp av en hypotetisk positiv enhetsladdning, varefter begreppen elektrisk fältstyrka och potential införs. En kort beskrivning av materiens elektronstruktur och av atommodellen ges i anknytning till kursen i kemi.

Likströmlära

Den elektriska kraftverkans selektiva natur påvisas, och benämningen elektromotors (emk) motiveras i anslutning till system vari laddningsbalansen är rubbad genom kontinuerlig tillförsel av energi (mekanisk vid influensmaskiner, kemisk i galvaniska element, värme vid termoelement). Emk påvisas t ex med hjälp av en elektrometer, vars princip belysts under 2. Samtidigt kan vridspolevoltmetern och vridspoleampereometern införs i blickpunkten. Resultatet då ett galvaniskt elements emk får verka t ex genom en isolator respektive en ledare studeras, och reaktionerna i det galvaniska elementets elektrolyt observeras. Strömmens kemiska verkan diskuteras i anslutning till praktiska tillämpningar, och enhet för strömstyrka och laddning införs.

Strömmens värmeverkan undersöks och Joules lag formuleras, varvid begreppet resistans och enheten för resistans införs. Olika uttryck för energi och effekt anges, och innebörden av anpassning och verkningsgrad klargörs. Sambandet mellan emk, polspänning, spänning och ström studeras, varvid Ohms och Kirchhoffs lagar formuleras. Beräk-

ningar utförs för enkla serie- och parallellkopplingar. Grafisk behandling av olinjära komponenter genomgås och övas med huvudvikten lagd på I/U -karaktäristikerna.

Elmagnetism

Kraftverkan från en rak, strömförande ledare påvisas t ex med hjälp av järnfilspån och/eller med en magnetnål. Högerskruvregeln och sambandet mellan kraftverkan och strömstyrka respektive avstånd formuleras. Definitionen för strömenheten i SI-systemet ges. Kraften på en strömförande ledare uttrycks med hjälp av \vec{B} , och sambanden verifieras, t ex genom försök med magnetisk våg. Hall-effekten behandlas, och dess användning för mätning av \vec{B} demonstreras.

Järnets magnetiska egenskaper studeras. Sambandet mellan Φ och I observeras i något enkelt fall, varefter begreppen mmk och reluktans införs, Hopkinsons lag formuleras. Magnetiserande fält. Enkla räkneproblem med användning av järnets magnetiseringskurva övas. Hystereslingan och hysteresförlusterna diskuteras. Magnetfältet från toroidspolar och salenoidspolar åskådliggörs och mäts, varefter sambandet mellan I och \vec{B} anges. Flödet antas homogent och Φ beräknas, varefter L definieras.

Induktion av emk studeras med hjälp av ballistisk och integrerande galvanometer, och sambanden formuleras.

Exempel på laborationsövningar:

Bestämning av eldynamisk kraftverkan.

Undersökning av ballistisk och integrerande galvanometer.

Mätning av inducerad emk.

Uptagning av magnetiserings- och hystereskurvor.

Elstatik

Det elektriska fältet mellan två planparallella belägg som är isolerade från varandra studeras. Kapacitansen med och utan dielektrikum bestäms experimentellt, och resultatet diskuteras samt tas som utgångspunkt för beräkning av resulterande kapacitansen vid parallell- och seriekoppling.

Dielektricitetsfaktorn införs och anges för några viktiga isolermaterial. Spetsverkan och elektrisk hållfasthet genomgås.

Katodstråleoscilloskopets princip beskrivs med utgångspunkt i kraften på elektronen i elektriska och magnetiska fält. Oscilloskopet används för att studera in- och urkopplingsförloppen i RL - och RC -kretsar. I samband härmed kan energin i det magnetiska respektive det elektriska fältet diskuteras. Svängningarna i en RLC -krets med begynnelseenergi undersöks och begreppen frekvens, amplitud och fas införs.

Växelströmlära

Induktion av växelström demonstreras, och spänningsvisaren anknyts till den roterande slingan. Vågdiagrammet uppritas, och dess topp- respektive momentanvärde förklaras.

Ohms lag antas gälla för momentanvärdena i en växelströmskrets som slutits med en resistans, och strömmens momentanvärde beräknas. Dess effektivvärde mäts och beräknas. Ström och spänning representeras av visare i effektivvärdeskala. Ström, spänning och fas studeras, när induktans eller kapacitans införs i serie med resistansen. Resonansfenomenen uppmärksammas och villkoren för resonans formuleras.

Den aktiva effekten uppmäts, och med hjälp av effektriangeln definieras reaktiv och skenbar effekt. De elektrodynamiska instrumentens princip och deras användning för mätning av ström, spänning och effekt beskrivs och exemplifieras. Principen för trefassystemet studeras.

Växelströmskretsar (spolar) med järn studeras och visardiagrammet uppritas. Järnförlusternas beroende av frekvensen observeras, och på grund av observationerna delas de upp i hysteres- och virvelströmsförluster. Transformatorns princip kan anges.

Elektronikens grunder

I anslutning till grundskolans kurs i fysik och till kursen i kemi kan en kort orientering ges om elektro-

nens tillstånd i ledare, i rena och dopade halvledare samt i gaser. Genom experiment visas att energi måste tillföras, t ex i form av värme, för att frigöra elektroner från fasta ämnen. Vakuumdiodens egenskaper studeras experimentellt och framställs grafiskt liksom vakuumtriodens. Användningen för likriktning av växelström respektive förstärkning berörs. Av gasurladdningsfysikens tillämpningar studeras främst glimlampan, spänningsstabilisatorröret och tyratronen.

I mån av tid kan halvledaredioden, transistoren och tyristorn behandlas.

Mätteknik

Mättekniken behandlas parallellt med och i nära anslutning till framställningen av ellärens stoff. Den kan systematiseras i anslutning till sammanfattningen vid vårterminens slut. Med hänsyn till att elevernas matematiska kunskaper ökas kan elläran därvid utvidgas genom en mera formell matematisk behandling.

Samverkan

Relationerna i ellära framställs bäst i matematisk form. Då ämnet läses parallellt med matematik och skall vara avslutat i årskurs 1, är samverkan med matematikundervisningen av största vikt. Redan från början mås-

te representation med grafer och funktioner kunna användas. Derivatbegreppet och de trigonometriska funktionernas derivator bör vara tillgängliga under vårterminens första del.

Med fysiken samverkar elläran främst genom att stoffet behandlas på likartat sätt men också därigenom att kraft- och energibegreppen liksom svängningar behandlas i fysik. Beteckningssätt bör därför vara enhetliga. Samverkan i fråga om vissa laborationsövningar där problemställningar från båda ämnena belyses är värdefull.

Samverkan med kemi är naturlig bl a vid genomgången av atomens byggnad, ledare och metallbindning, halvledare och kovalent bindning och galvaniska element.

Elevernas kunskaper i mekanik är av betydelse för arbetet med riktade storheter i elläran (vektorer, visare), varför samverkan med teknologi fordras.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Nytt stoff presenteras huvudsakligen induktivt genom experiment och demonstrationer, från vilka slutsatserna diskuteras fram. Den elektriska mättekniken bör därför integreras med stoffet i övrigt. Genom att tillämpa arbetsgången: frågeställning — experiment — slutsats/teori övas eleverna i ett arbetssätt som är vanligt inom deras kommande praktiska verksamhetsfält, samtidigt som kunskapsinhämtande och förståelse främjas.

Problemlösning bör förekomma i den utsträckning inlärandet av ellärens relationer fordrar. Problemen bör vara matematiskt enkla. Vid problemurvalet läggs särskild vikt vid sådana grafiska lösningsmetoder och framställningssätt som används i de eltekniska tillämpningsämnen.

Självständiga arbetsformer

Med hänsyn till ämnets karaktär och till att det ligger i årskurs 1 torde det vara mest ändamålsenligt om elevernas arbetsuppgifter till att börja med ges i form av dagläxor för att senare utvidgas till veckoläxor. Under repetitionsperioden i slutet av vårterminen bör långläxan vara det normala.

Elektronik Elk

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i elektronik Elk

öka sin kunskap i ellära, skaffa sig kunskap om elektroniska komponenter, orientera sig om telekommunikation och reglerteknik,

utveckla sin förmåga att tillämpa eltekniska metoder.

HUVUDMOMENT

- Kretsar och elektroniska komponenter.
- Förstärkare och oscillatorer.
- Likriktare.
- Puls- och digitalteknik.
- Reglerteknik.
- Telekommunikation.
- Mätteknik.

DELMOMENT

Kretsar och elektroniska komponenter

Repetition och utvidgning av elläran: komplexa metoden, passiva nät, in- och urkopplingsförlopp. Elektronrörens och halvledarkomponenternas väsentliga egenskaper.

Förstärkare och oscillatorer

Elektronrörs- och transistorförstärkare. Grafiska metoder. Ekvivalenta scheman. Återkoppling. LC- och RC-oscillatorer.

Likriktare

Ostyrd och styrd likriktarkopplingar. Glättning. Stabilisering. Strömförsörjningsaggregat.

Puls- och digitalteknik

Pulssignaler. Passiva pulskretsar. Multivibratorer. Digitalteknik.

Reglerteknik

Grundbegrepp. Blockscheman. Komponenter. Enkla exempel på styrning och reglering. Analogmaskinens princip.

Telekommunikation

Ledningar och filter. Enkla telefonförbindelser och -system. Fjärrmätning. Bärfrekvens på kraftledning- ar. Signal- och alarmsystem. Elektromagnetisk strålning och antenner. Radiovågors utbredning. Sändare och mottagare. Radiolänkar. Television. Radar.

Mätteknik

Rörlvotmetrar. Katodstråleoscilloskopet. Mätning av icke elstorheter.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Genomgång av komplexa metoden är synnerligen viktig, och vidare bör här liksom på teleteknisk gren förstärkartekniken inta en central plats.

Reglertekniken måste på elkraftteknisk gren behandlas mera översiktligt. Grundbegreppen är väsentliga och förmågan att diskutera olika enkla reglersystem bör uppövas med speciell hänsyn till system som har nära anknytning till elmaskiner och elanläggning.

Likaså måste avsnittet om puls- och digitalteknik reduceras till en kort orientering. Detta gäller i viss mån även telekommunikation, där

dock moment av särskild betydelse för elkrafttekniken bör betonas. Exempel härpå är fjärrmätning och bärfrekvensöverföring på kraftledningar.

Mätteknik liksom elektronisk instrumentering i allmänhet förutsätts utspridd över hela kursen och upp- tas lämpligen till behandling i sitt logiska sammanhang.

Kommentarer till speciella kursmoment

Förstärkare och oscillatorer

Framställningen avser i huvudsak förstärkarnas mittfrekvenssegenskaper. Frekvensberoendet behandlas endast resonemangsvis. Spänningsförstärkare av RC-typ samt effektförstärkare är viktiga. Behandlingen av andra förstärkartyper kan inskränkas till en orientering. Återkoppling bör med hänsyn till bli reglerteknikavsnittet diskuteras relativt ingående.

Likriktare

Likriktare behandlas även i ämnet elmaskiner, varför framställningen kan

ges beskrivande karaktär. Däremot bör gasrörens och tyristorernas väsentliga egenskaper och data ägnas tillbörlig uppmärksamhet.

Puls- och digitalteknik

Framställningen måste göras relativt kortfattad och bör i första hand inriktas på att bibringa eleverna förståelse för pulstekniska tillämpningar. Digitalmaskinens princip diskuteras i anslutning till ett blockschema.

Reglerteknik

Reglertekniska grundbegrepp och förståelse för reglersystemets uppbyggnad och funktion är det primära. Framställningen bör anknyta till den återkopplade förstärkaren. Blockscheman ritas. Enkla för elkrafttekniken viktiga system, exempelvis varvtalsreglering, kan göras till föremål för en mera detaljerad diskussion.

Telekommunikation

En kort orienterande behandling av ledningar och filter ges. Den enkla telefonförbindelsen beskrivs och en

översikt av telekommunikations-system för telefoni och dataöverföring ges. Speciellt diskuteras metoder för fjärrmätning och fjärrkontroll samt kraftledningens användning som överföringsmedium för telefoni och mätdata på bärfrekvens.

Signal- och alarmsystem ges en kort orienterande behandling.

En skissartad översikt över utrustning för radiokommunikation ges, varvid antenner och utbredning av lång-, mellan- och kortvåg diskuteras. Begreppet modulering och demodulering införs. Telestörningar behandlas.

Sändare och mottagare, radiolänkar, television och radar ges en kort blockschematisk framställning.

Relativt intim samverkan krävs med ämnet **elmaskiner** i fråga om t ex komplexa metoder, likriktare, förstärkare, telestörningar och regler-teknik samt med **elanläggning** i fråga om t ex fjärrmätning och bärfrekvens-telefoni på kraftledningar, teleanläggningar och telestörningar.

Elektronik E1t

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i elektronik E1t

öka sin kunskap i ellära,

skaffa sig kunskap om elektroniska komponenter och kretsar,

orientera sig om elektroniska tillämpningar,

utveckla sin förmåga att tillämpa eltekniska mätmetoder.

HUVUDMOMENT

- Elektroniska komponenter och kretsar.
- Förstärkare och oscillatorer.
- Likriktare.
- Puls- och digitalteknik.
- Reglerteknik.
- Mätteknik.

DELMOMENT

Elektroniska komponenter och kretsar

Repetition och utvidgning av elläran: komplexa metoden, passiva nät, in- och urkopplingsförlopp. Elektronrörens och halvledarkomponenternas väsentliga egenskaper.

Förstärkare och oscillatorer

Elektronrörs- och transistorförstärkare. Grafiska metoder. Ekvivalenta scheman. Förstärkningens frekvensberoende. Återkoppling. Självsvängning. LC- och RC-oscillatorer.

Likriktare

Ostyrda och styrda likriktarkopplingar. Glättning. Stabilisering. Strömförsörjningsaggregat.

Puls- och digitalteknik

Pulssignaler. Passiva pulskretsar. Multivibratorer och aktiva pulskretsar. Pulsförstärkare. Digitalteknik.

Reglerteknik

Grundbegrepp, uppgifter, huvuddelar och verkningssätt. Blockscheman. Enkel analys av komponenter och system. Stabilitet. Viktigare komponenter av mekanisk, hydraulisk, pneumatisk och elektrisk typ. Enkla exempel på styrning och reglering av storheter, förlopp och processer. Likspänningsförstärkaren som summator och integrator. Analogmaskinens uppbyggnad och verkningssätt.

Mätteknik

Rörlvotmetrar. Katodstråleosilloskopet. Mätning av icke elstorheter.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Lärokursen i elektronik bygger på ämnena matematik, fysik och framför allt ellära. Kort repetition och viss utvidgning av elläran kan göras i samband med genomgång av avsnitt som kräver en något utökad kunskap i detta ämne. Dock bör med hänsyn till övriga ämnena komplexa metoden inleda lärokursen. Vid metodens tillämpning bör tonvikt läggas på nätverk av betydelse för de tillämpade ämnena.

Den centrala delen av kursen utgör förstärkarna, vilkas behandling bygger på ett förhållandevis grundligt studium av elektronrör och transistorer. Grafiska metoder är av synnerlig vikt. I nära anslutning till förstärkarna behandlas återkopplingsbegreppet, som senare utgör en viktig grund för behandling av oscillatorer och stabilisatorer och speciellt en grund för reglertekniken. Kursens praktiskt tekniska inriktning hindrar inte att förstärkartekniken ges en elementär matematisk behandling med talrika övningsexempel och dimensionsuppgifter.

Avsnittet reglerteknik måste i huvudsak behandlas beskrivande, varvid grundbegrepp och verknings sätt för givna enkla kopplingar är det väsentliga. Endast i undantagsfall torde beräkningar i egentlig bemärkelse kunna utföras på annat än enkla element.

Likaså torde pulstekniken få bedrivas i viss mån beskrivande, men härvid är det dock ofta enklare att dimensionera kretsarna med hjälp av från förstärkartekniken kända grafiska metoder.

Laborationer är av synnerlig vikt, dels som ett hjälpmedel för den fysikaliska förståelsen, dels som ett led i den mättekniska utbildningen.

För elektroniken betydelsefulla materialfrågor och materialegenskaper

bör i de olika momenten i rimlig utsträckning beröras.

Kommentarer till speciella kursmoment

Elektroniska material, komponenter och kretsar

Efter en kort repetition av visardiagrammetoden behandlas växelströmskretsar med komplexa metoden. Med hänsyn till elevernas förkunskaper bör metoden introduceras med försiktighet och på sådant sätt att den framstår som en naturlig utvidgning av visardiagrammetoden. Tillämpningar: *RC*-, *RL*- och *RLC*-kretsen, enkla kopplings- och filterlänkar, bryggkopplingar, *RC*-oscillatorns återkopplingsnätverk, reglerteknikens enkla stabiliserande nätverk.

In- och urkopplingsförlopp i *RC*- och *RL*-kretsar behandlas. *RLC*-kretsens transienta förlopp kan behandlas resonemangsvis.

Rörens och halvledarkomponenternas väsentliga egenskaper genomgås. Speciellt för de senare är det viktigt att ledningsmekanismen med hjälp av åskådliga figurer och elementära resonemang görs så lättfattlig som möjligt. Rörens och transistorernas karaktäristiska kurvor redovisas, och matning och viloinställning diskuteras.

Förstärkare och oscillatorer

Med utgångspunkt i rörens och transistorernas karaktäristiska kurvor behandlas förstärkningsmekanismen grafiskt. Småsignalparametrarna definieras, och ström- och spänningsekvivalenterna framtas geometriskt. Det är väsentligt att eleverna lär sig skilja mellan vilo- och signalschema. Denna inledande behandling är av fundamental betydelse och bör därför ägnas stor uppmärksamhet inte minst i form av övningsuppgifter.

Den fortsatta diskussionen kan lämpligen anknytas till ett prototypsteg av *RC*-typ, varvid begreppen frekvensdiagram, gränsfrekvenser, bandbredd och distorsion under hand introduceras. Kaskadkoppling av steg behandlas.

Andra förstärkartyper (selektiva,

icke-selektiva katodföljare m fl) kan därefter ske med såväl rör- som transistorsteg.

Effektförstärkare med rör och transistorer behandlas grafiskt. Klass A och klass B, även i mottakt, bör genomgås medan man orienterar om klass C.

Likspänningsförstärkare inklusive effektförstärkare behandlas.

Utförlig behandling av återkoppling i allmänhet utförs utgående från för eleverna kända företeelser av allmänteknisk art. Positiv och negativ återkoppling behandlas med utgångspunkt i blockschemat för återkopplad förstärkare med enkel återkopplings slinga. Återkopplingens inverkan på förstärkningsfluktuationer, bandbredd och distorsion diskuteras.

I anslutning till den återkopplade förstärkaren introduceras begreppet självsvängning, *LC*- och *RC*-oscillatorn diskuteras relativt utförligt.

Likriktare

En- och tvåpulslikriktare med rör och halvledardiodeer behandlas. Glättning med *CLC*- och *LC*-filter genomgås. Några exempel på spänningsmultiplicerande kopplingar bör genomgås.

Som en introduktion till styrda likriktare genomgås gasrörens och tyristorernas väsentliga egenskaper. Riktdata ges för tyratroner, tyristorer och Ignitroner. Framställningen av den styrda likriktaren kan väsentligen ske beskrivande.

Spänningsstabilisatorkopplingar dels med stabilisatorrör och Zenerdioder, dels av förstärkartyp genomgås. Vid den senare behandlingen anknyts till den återkopplade förstärkaren.

Den tekniska utformningen av spänningsförsörjningsaggregat diskuteras.

Puls- och digitalteknik

De grundläggande ideala pulsformer, rektangelpuls och sågtandpuls införas. Pulslängd och pulsspänning definieras.

RC-, *RL*- och *RLC*-kretsens egenskaper repeteras, och pulssvaret bestäms. Stigtid, falltid och toppfall klarläggs.

Därefter behandlas pulsteknikens

fundamentalsteg med såväl rör som transistorer: klippkretsar, omkopplare, låskretsar, triggkretsar samt de tre multivibratorgrundtyperna. Grafisk behandling kan i stor utsträckning komma till användning. Speciellt bör uppmärksamhet ägnas åt träning i att förstå sammanhangen i en följd av sammankopplade fundamentalsteg. Det moderna oscilloskopet bör härvid såväl utgöra studieobjekt som vara föremål för upprepad användning.

Förstärkning av pulsignaler bör behandlas.

Pulsteknikens tillämpningar bör göras till föremål för en relativt omfattande diskussion.

Utgående från den egentliga pulstekniken kan nu en elementär framställning av matematikmaskiner av digital typ ges, varvid det binära talssystemet genomgås. Logiska kretsar diskuteras elementärt.

□ Reglerteknik

Reglertekniken behandlas utgående från skisserade enkla återkopplingsfall av allmänteknisk natur, t ex nivåreglering, varvtalsreglering och liknande, varvid enkla kretskomponenter av mekanisk, hydraulisk, pneumatisk och elektrisk typ beskrivs. Samtidigt inlärs grundbegreppen och uppövas förmågan att se reglerkretsars ständigt återkommande huvuddelar. Blockscheman ritas. Efter en sådan elementär behandling kan en enklare analys av vissa komponenter genomföras. Överföringsfunktioner för reglerkretsar av elektriskt slag införs och fasförskjutningar och regleravvikelser i allmänhet genomgås. Givare genomgås relativt utförligt. Diskussionsmässigt och med utgångspunkt i tidigare genomgången och matematiskt behandlad återkoppling genomgås stabilitetsproblem och sätt att avhjälpa instabilitet.

Med utgångspunkt i likspänningsförstärkaren genomgås koppling för summering och integrering, varefter analogmaskinen presenteras i blockschemats form. Hur en maskin förbereds för problemlösning och hur problemet kopplas upp kan demonstreras på något enkelt fall.

□ Mätteknik

Rörvoltmetrar för likspänning och växelspanning genomgås. Den senare kategorin kan i huvudsak begränsas till rörvoltmetrar i diodutförande. Exempel på kretsar för effektivvärdesmätning bör ges. Rörvoltmetrarnas väsentligheter bör behandlas på ett relativt tidigt stadium. Rörvoltmetrar för likspänning kan studeras redan i samband med elektronrörens behandling och växelspanningsrörvoltmetrar kan behandlas i samband med studiet av likriktare.

Katodstrålerörets uppbyggnad och verkningsätt genomgås. Katodstråleoscilloskopet presenteras i blockschemats form. Oscilloskopets kontrollrattar och inre förbindelser behandlas. Fas- och frekvensmätning med oscilloskop genomgås. Ett detaljstudium av för oscilloskopet väsentliga kopplingar och kretsar behandlas lämpligen i pulstekniska sammanhang.

Som en repetition och i vissa fall fördjupning genomgås systematisk elektronisk instrumentering, varvid mätton och mätmetoder för icke elstörheter speciellt beaktas.

Samverkan fordras med ämnet matematik speciellt i fråga om komplexa tal och enkla integraler. Vidare är det nödvändigt att funktionerna e^{kx} och $\ln x$ behandlas så tidigt som möjligt. God samverkan med fysik bör eftersträvas särskilt beträffande atom- och elektronfysik.

Nära samverkan och samordning i tiden fordras mellan elektronik och telekommunikation, som bygger på grundläggande kunskaper beträffande nätbehandling, komponenter och förstärkare.

Samverkan med elkraft är i många avseenden väsentlig, inte minst i fråga om reglerteknik.

Eftersom elläran avslutas i årskurs 1, är samordning med detta ämne tillgodosedd.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Undervisningen bör ha en utpräglat teknisk inriktning och bör speciellt

syfta till dels förståelse för de lagar och metoder som kommer till användning i ämnet, dels förståelse för sammanhanget i en följd av sammankopplade elektroniska element.

Studieplanen anger det väsentliga lärostoffet. Det är givetvis fördelaktigt om lärostoffet görs så fylligt som möjligt, men man måste därvid nogsam tillse att studietakten inte överstiger elevernas förmåga med därav följande yttlig kunskapsinhämtning. Det är i så fall bättre att ägna tid åt metodik och väsentligheter än att ge eleverna detaljkunskaper.

Elevernäs kunskaper i matematik bör givetvis utnyttjas för matematisk behandling, där så är möjligt, men man måste å andra sidan alltid beakta omfattningen av deras matematiska kunnande och de svårigheter eleverna kan ha att tillämpa sina matematikkunskaper. Problemlösning är väsentlig men får inte bli en formel-drill.

Metoden att kartlägga komponenters och apparaters elektriska egenskaper med hjälp av karaktäristikor och kurvornas utnyttjande för grafiska bestämningar gäller hela elektronikursen och kommer till användning även inom andra ämnesområden.

Eleverna görs förtrogna med gängse schemasymbolik och ges förmågan att se sammanhanget och väsentligheterna i ett schema.

Den laborativa verksamheten bör dels belysa centrala kursmoment, dels ge eleverna erforderlig mätteknisk erfarenhet och praktisk färdighet i handhavandet av elektronisk utrustning.

Bedömning

Uppföljning av inhämtade kunskaper och färdigheter kan ske genom kombinerat skriftligt prov, som är gemensamt för hela klassen och är förlagt till ämnets egna timmar. Kompletterande muntlig redovisning av vissa kursmoment kan även tillämpas. Alla bedömningsfaktorer bör påverka slutbetyget.

Telekommunikation

MAL

Eleven skall genom undervisningen i telekommunikation

skaffa sig kunskap om metoder för upptagning, överföring och återgivning av signaler,

orientera sig om telekommunikationssystem och däri ingående komponenter,

utveckla sin förmåga att tillämpa eltekniska mätmetoder.

HUVUDMOMENT

- Signaler.
- Strömkretsar.
- Trådbunden telekommunikation.
- Elektromagnetiska vågor.
- Radio- och televisionsteknik.
- Mikrovågteknik.
- Komponenter.
- Mätteknik.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Lärokursen i telekommunikation bygger på ämnena matematik, fysik, el-

lära och teknologi i årskurs 1. Av ämnena i årskurs 2 är framför allt elektroniken av stor betydelse. Undervisningen i telekommunikation skall ge en god och allsidig beskrivning av elementen i de vanligaste telekommunikationssystemen. Härvid används ofta grafisk framställning av frekvensgången genom en förstärkare, ett filter, oscilloskopbild av tidsförloppet e d på grund av den begränsning i det matematiska underlaget man här måste räkna med.

Undervisningen bör i huvudsak va-

ra praktiskt tekniskt inriktad. Det kan förutsättas att eleverna vid början av årskurs 2 har viss fackinriktad praktik. Därigenom kan eljest tidsödande hantverks-, montage- och detaljfrågor liksom apparat- och anläggningsbeskrivningar behandlas mera kortfattat under lektionstid. Huvudvikten bör i stället läggas vid elementära tekniska principer och metoder, som ger eleverna förståelse för de grundläggande tekniska och ekonomiska sammanhangen inom ämnet.

Aven om kursen i stort sett är

DELMOMENT

Signaler

Fyrkantvågen, distorsion, störningar. Ljud och hörsel. Mikrofoner, hörtelefoner, högtalare. Ultraljudteknik. Ljus och synsinne, kamerarör, bildrör, televisionssignaler. Infrarödteknik.

Strömkretsar

RC-nät. Transformatorer. Resonanskretsar. Fas-kompenserande nät. Fyrpoler. Filter. Ledningar.

Trådbunden telekommunikation

Telefonapparater. Telefonväxlar. Transmissionsteknik. Telesignalteknik. Telegrafteknik.

Elektromagnetiska vågor

Den plana elektromagnetiska vågen. Dipolstrålaren. Antenner. Vågledare. Vågutbredning.

Radio- och televisionsteknik

LC-oscillatorer. Amplitudmodulering, AM-sändare. Frekvensmodulering, FM-sändare. AM-mottagare, demodulatorn, superheterodyn-mottagare. FM-mottagare, diskriminators. Televisionsteknikens grunder. Orientering om speciella radio-tekniska system.

Mikrovågteknik

Generatorer. Mikrovågkomponenter. Mikrovågantenner. Radarteknikens grunder.

Komponenter

Mätteknik

praktiskt tekniskt inriktad, bör dock elevernas förkunskaper i matematik, fysik och ellära utnyttjas för elementär teoretisk behandling av vissa härför lämpade kursavsnitt. Räkneexempel och laborationer bör förekomma inom samtliga huvudmoment och utgöra integrerande delar av ämnet. Stor vikt bör läggas vid schemaritning och kopplingsuppgifter. Mera beskrivande kursmoment kan med fördel behandlas genom demonstrationer, stillbilder, filmvisning och studiebesök.

Kommentarer till speciella kursmoment

Signaler

Fyrkantvågen analyseras med frekvensanalysator, och därefter diskuteras distorsion och störningar. Via örats byggnad anknyts till olika typer av mikrofoner, hörtelefoner och högtalare.

Från tonfrekvensen vandrar man vidare till ultraljud och diskuterar generatorer och mottagare inom frekvensområdet. Vidare diskuteras ljus och synsinne, som leder in på TV-kamerarör, bildrör och televisionssignaler. En orientering om infrarödteknik och dess betydelse avslutar lämpligen signalavsnittet.

Strömkretsar

I detta avsnitt diskuteras olika kopplingselement som förekommer inom telekommunikation. Med demonstrationsmaterielens hjälp visas frekvensgången genom olika nät, så att gränshärfrekvenser, bandbredd m m anges. De matematiska sambanden framtas om möjligt. Begreppet driftdämpning definieras. Endast elementa av fyrpolsteorierna diskuteras, så att viss grund för filter- och ledningsteorier na läggs.

Vid genomgång av filter bör demonstration ge dämpningskurvorna och därmed komponenterna i de olika filtertyperna. Vid behandling av ledningarna bör anpassningens betydelse belysas med hjälp av ståendevågmätning. De fundamentala sambanden för ledningen anges.

Trådbunden telekommunikation

I detta avsnitt behandlas alla ingående delar i de trådbundna systemen och inleds med telefonapparaten och det magnetiska reläet. Därefter kan lämpligen en manuell växel diskuteras, varefter 500-väljar- och koordinatsystemen genomgås. Sveriges telefonsystem diskuteras.

Multipelutnyttjning av ledningar behandlas upp till 960-kanalsystemet. Inom telesignaltekniken väljs något avsnitt, exempelvis fjärrmätning och fjärrmanövrering. I telegrafavsnittet definieras grunderna, och t ex simplexsystemet liksom fjärrskrivmaskinen behandlas.

Elektromagnetiska vågor

Den fortskridande elektromagnetiska vågen betraktas som ett faktum, och fältresistansen definieras. Fältet kring en dipolstrålar demonstreras med hjälp av modell vid hög frekvens, liksom fältet kring en rak antenn på ledande underlag. Vågledare kan diskuteras med stöd av instruktionsfilm. Radiovågors utbredning utefter jordytan och genom rymden behandlas.

Radio- och televisionsteknik

LC-oscillatorn och dess svängningsvillkor diskuteras. Från svängningskretsen övergår man till amplitudmodulerade sändare och mottagare. Den behövliga bandbredden anges. Vidare diskuteras frekvensmodulerade sändare och mottagare, varvid motsvarande frekvensanalys utförs. TV-signalens uppbyggnad studeras med hjälp av SEN-normerna. TV-sändarens och -mottagarens blockschema studeras. Radiopejl och radionavigering berörs.

Mikrovågteknik

Mikrovågtrioden, klystronen och magnetronen behandlas med film som komplement. Talfilmen är en utmärkt hjälp även vid genomgång av mikrovågkomponenter. Följande kan t ex behandlas: kavitetresonatorn, vågledargreningar, flänskopplingar, roterbara fogar. Bland antennerna bör matarhorn och olika typer av reflektorer beröras. Radarprincipen disku-

teras med stöd av blockschema. Radarekvationen bör uppställas.

Komponenter

Motstånd, spolar, kondensatorer, transformatorer diskuteras med hänsyn till kopplingsekvivalenterna inom olika frekvensområden. Motståndsledere-, magnet- och isolermaterial tas upp till diskussion inom respektive avsnitt. Kristaller berörs i samband med generatorer och oscillatorer.

Mätteknik

Kännedom om mätinstrument och mätmetoder är av stort värde, inte endast på grund av vikten att skaffa fram experimentella data utan också emedan mätmetoderna ofta belyser och förtydligar de teoretiska delarna av ämnet. Mätmetoderna bör därför behandlas i samband med tillhörande teori och inte sammanföras till ett fristående mättekniskt avsnitt.

Samverkan

Samverkan fordras med **matematik** särskilt i fråga om trigonometri, integraler, e-funktioner och komplexa tal, med **fysik** angående atom- och elektronfysik. Vidare kan viss samverkan ske med **företagsekonomi** i fråga om kostnader och kostnadsberäkningar samt arbets- och metodstudier.

Intim samverkan krävs med **elektronik** i fråga om tex elektroniska kretsar, förstärkare och oscillatorer, likriktare och mätteknik. Samverkan krävs med **elkraft** i fråga om fjärrmätningar och bärfrekvenstelefone på kraftledning, teleanläggningar och telestörningar.

Bedömning

Uppföljning av inhämtade kunskaper och färdigheter kan ske genom kombinerat prov, som är gemensamt för hela klassen och är förlagt till ämnets egna timmar. Kompletterande muntlig redovisning av vissa kursmoment kan även tillämpas. Alla bedömningsfaktorerna bör påverka slutbetyget.

Elmaskiner

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i elmaskiner

öka sin kunskap om eltekniska begrepp och samband samt material av betydelse inom elkrafttekniken,

skaffa sig kunskap om elmaskiners uppbyggnad, verknings sätt, drifttegenskaper och användning,

skaffa sig förmåga att inkoppla, idriftsätta och prova sådana maskiner.

HUVUDMOMENT

- Eltekniska grunder.
- Statiska maskiner.
- Roterande maskiner.

DELMOMENT

- Eltekniska grunder

Repetition och utvidgning av elläran från årskurs 1. Trefas växelström. Trefaskopplingar. Trefassystem med och utan nolledare. Trefaseffekt. Addition av strömmar och skenbara effekter. Spänningsfall och

effekt förluster i trefasledningar. Effektmätning. Växelströmskretsar behandlade med den komplexa metoden.

Ledar-, motstånds- och halvledarmaterial. Magnetiska material. Isolermaterial. Elmaskiners indelning och princip. Normer, definitioner och driftdata för elmaskiner. Elmaskiners förluster och uppvärmning.

Statiska maskiner

Krafttransformatorer. Uppbyggnad. Egenskaper i tomgång, belastning och kortslutning. Inre spänningsfall. Olika trefaskopplingar. Parallellkoppling. Omsättningsreglering. Normer och provning. Förluster och verkningsgrad. Uppställning, kylning och driftövervakning. Speciella transformatorer. Mättransformatorer.

Reaktorer. Transduktorer. Strömriktare. Ackumulatörer. Uppbyggnad, verknings sätt, drifttegenskaper och användning.

Roterande maskiner

Likströmsmaskiner, synkronmaskiner och asynkronmaskiner som generatorer och motorer. Uppbyggnad. Stator- och rotorlindningar. Elektromotorisk kraft. Varvtal, moment och effekt. Ankarreaktion och spänningsfall. Magnetisering. Egenskaper i tomgång och belastning. Generatorernas karaktäristiska kurvor, parallell drift och spänningsstyrning. Motorernas karaktäristiska kurvor, startning och hastighetsstyrning. Normer och provning. Förluster och verkningsgrad.

Växelströms-kommutatormotorer. Roterande omformare. Uppbyggnad, verknings sätt, drifttegenskaper och användning. Exempel på styrning och reglering av elmotorer.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Lärokursen i elmaskiner på den elkrafttekniska grenen bygger på ämnena matematik, fysik, kemi, ellära och teknologi i årskurs 1. Undervisningen i elmaskiner i årskurs 2 inleds med att man ger eleverna en utvidgad elementär kurs i växelströmslära och elmaterial med elkraftteknisk

inriktning. Huvuduppgiften för undervisningen i elmaskiner är att bibringa eleverna grundläggande kunskaper om stillastående och roterande elmaskiner. Viktigare allmänna eller normala maskiner behandlas utförligt, medan viktigare speciella maskiner genomgås kortfattat.

För varje maskin omfattar ämnesstoffet i huvudsak uppbyggnad, verknings sätt, drifttegenskaper och användning. Konstruktion och beräkning av elmaskiner i egentlig mening

ingår inte i kursen. I stället läggs huvudvikten vid elmaskinernas drift-egenskaper i stationär drift och användning i styr-, regler-, kraft- och drivsystem. Sådana system där kombination av elkrafttekniska och elektroniska komponenter förekommer bör exemplifieras.

Även om kursen är i stort sett beskrivande och praktiskt tekniskt inriktad, bör dock elevernas kunskaper i matematik, fysik och ellära utnyttjas för elementär teoretisk behandling av vissa härför lämpade kursavsnitt. Räkneexempel, laborationer och konstruktionsuppgifter bör förekomma inom samtliga huvudmoment och bör utgöra integrerande delar av ämnet. Konstruktionsuppgifterna kan vara förenklade beräknings-, dimensionerings-, kontroll- eller rituppgifter på enstaka elmaskinelement eller elmaskinanordningar. Stor vikt läggs vid schemaritning och kopplingsuppgifter. Mera beskrivande kursmoment kan med fördel behandlas genom demonstrationer, stillbilder, filmvisning och studiebesök.

Kommentarer till speciella kursmoment

Eltekniska grunder

Repetitionen av ellära från årskurs 1 bör i första hand avse grundbegrepp, elmagnetism, växelström och mätinstrument. I den utvidgade ellära genomgås alla avsnitten om trefas växelström grundligt, eftersom dessa är fundamentala för hela elkrafttekniken. Komplexa metoden introduceras i ämnet elektronik, men krafttekniska tillämpningsexempel ges i elkraftämnen elmaskiner och elanläggning. Huvudmomentets senare del behandlas i huvudsak orienterande. Vid genomgång av isolermaterial bör elektrisk hållfasthet uppmärksammas. Elmaskiners förluster

och uppvärmning ges endast en översiktlig och principiell framställning.

Stillastående elmaskiner

Trefas krafttransformatorer bör studeras relativt ingående. I samband med inre spänningsfall genomgås procentuella kortslutningsspänningar. Stjärn-, triangel- och sicksackkopplingar och deras egenskaper vid snedbelastning är viktiga. Vid parallellkoppling bör villkoren härför vid trefastransformatorer genomgås. Något kan nämnas om lindningskopplare. Olika system för kylning och driftövervakning ingår i kursen. Av speciella transformatorer bör spar-, svets- och skyddstransformatorer främst beröras.

Endast krafttekniska reaktorer, induktiva och kapacitiva avses. Dessa behandlas kortfattat. Något utförligare genomgås separatmagnetiserade och självmagnetiserade transduktorer samt styrbara strömriktare. Både jodventiler och halvlederventiler bör studeras. Vid genomgång av ackumulatörer kan glättningsdon omnämnas.

Roterande elmaskiner

Likströmsgeneratorer kan behandlas relativt kortfattat. Mera ingående studeras likströmsmotorer och deras användning. Leonardsystemet bör omnämnas. Behandlingen av synkrona och asynkrona växelströmsmaskiner gäller huvudsakligen trefasmaskiner. Trefasiga stator- och rotorlindningar är viktiga. Synkronmaskinen som generator och motor samt dess olika rotortyper kan behandlas ytligt. Släpningade och kortslutna asynkronmaskiner ges en utförlig genomgång. Enfas och tvåfas asynkronmotorer samt induktionsregulatorer bör ingå och ges en kort framställning.

Kommutatormotorer för växelström och roterande omformare behandlas förhållandevis kortfattat och bör om-

fatta enfas seriemotorer, Schrage-motorn, motorgeneratorer och enan-karomformare. Automatisk reglering av elmotorer är viktigt.

Samverkan

Samverkan fordras med matematik särskilt i fråga om integraler och komplexa tal samt med fysik i fråga om atom- och elektronfysik. Vidare kan samverkan ske med företags-ekonomi i fråga om kostnader och kostnadsberäkning samt arbets- och metodstudier och med ergonomi inom avsnitten standardvärden för optimala arbetsbetingelser samt teknisk elimination och profylax.

Nära samverkan krävs med elanläggning i fråga om tex generatorer, motorer, transformatorer, reaktorer, transduktorer, strömriktare, start-, regler- och skyddsapparater samt elmotordrift. Relativt nära samverkan krävs även med elektronik i fråga om tex komplex räkning på växelströmskretsar, likriktare, förstärkare, transduktorer, reglerteknik, elmotorer, elmotordrift och telestyrningar.

Studiebesök

Några enstaka studiebesök om högst ett par dagars längd kan göras vid närliggande elmaskinverkstäder, laboratorier, kraftverk, elverk, industrier och elmaterialutställningar. Samverkan med elanläggning, elektronik, företagsekonomi och ergonomi kan ge större utbyte av vissa studiebesök.

Bedömning

Uppföljning av inhämtade kunskaper och färdigheter kan ske genom kombinerat skriftligt prov, som är gemensamt för hela klassen och är förlagt till ämnets egna timmar. Kompletterande muntlig redovisning av vissa kursmoment kan även tillämpas. Alla bedömningsfaktorer bör påverka slutbetyget.

Elanläggning

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i elanläggning

skaffa sig kunskap om projektering, utförande, drift och skötsel av mindre hög- och lågspänningsanläggningar samt om ingående komponenter,

skaffa sig kunskap om riskerna vid starkströmsanläggningar, erforderliga skyddsåtgärder samt lagar, författningar, föreskrifter och normer för sådana anläggningar,

orientera sig om beräkning om anläggnings-, installations- och elkraftkostnader,

förvärva förmåga att självständigt projektera, kontrollera och prova mindre elanläggningar och i dem ingående komponenter.

HUVUDMOMENT

- Elkraftproduktion.
- Elkraftöverföring.
- Elkraftdistribution.
- Elkraftanvändning.
- Elfara och ellagstiftning.

DELMOMENT

Elkraftproduktion

Sveriges energitillgångar. Produktion, överföring och distribution av elkraft i Sverige. Kraftstationer. Överförda effekter. Samkörning. Vattenreglering. Rättsfrågor.

Elkraftbehov. Belastningskurvor. Belastningssammanlagring. Elkraftkostnader. Elkraftdistribution och elkraftförsäljning. Hög- och lågspänningstaxor. Elmätare.

Elkraftöverföring

Luftledningar och kabelledningar för hög- och lågspänning. Föreskrifter och normer. Materiel, projektering, utförande och skötsel av luftlednings- och jordkabelnät. Elektrisk ledningsberäkning. Kortslutning och jordslutning. Fellokalisering.

Stationsanläggningar för hög- och lågspänning. Föreskrifter och normer. Ställverk. Ställverksapparater. Skydds-, manöver- och kontrollutrustningar.

Elkraftdistribution

Föreskrifter och normer. Installationer för högst 600 V. Skyddsåtgärder, dimensionering och allmän anordning. Ledningar och ledningsförläggning. Apparater och bruksföremål. Luftledningar.

Installationer i olika slags rum och i det fria. Planläggning, beräkning, utförande och kontroll. Speciella installationer. Husåskledare. Teleinstallationer. Telestörningar.

Elkraftanvändning

Ljustekniska grundbegrepp. Elljuskällor. Ljusarmaturer. Ljusbehov och lampplacering inomhus och utomhus. Olika slag av elvärmealstring. Temperaturreglering. Elvärmeapparater inom hushåll, hantverk och industri. Elmotordrift. Elmotorer. Driftarter. Utföringsformer. Uppställning. Koppling. Start-, regler- och skyddsapparater.

Elfara och ellagstiftning

Elbränders och elolycksfalls orsaker, förlopp och verkningar. Åtgärder vid inträffade elbränder och elolycksfall samt förebyggande åtgärder.

Lagar och författningar. Koncession, expropriation, fridlysning, drifttillstånd och ansvar för skada. Elektrifieringslån. Installatörsbehörighet. Materielkontroll. Inspektion. Föreskrifter och normer. Arbetarskydd.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Lärokursen i elanläggning på den elkrafttekniska grenen bygger på ämnena matematik, fysik, kemi, ellära och teknologi i årskurs 1. Av ämnena i årskurs 2 bygger kursen framför allt på ämnet elmaskiner. Ämnet elanläggning skall behandla sammanförandet av elmaskiner, elapparater och elledningar till anläggningar för alstring, överföring och förbrukning av elenergi för belysning, motordrift och uppvärmning. Elanläggning är därför det centrala ämnet inom den elkrafttekniska grenen. Ämnesstoffet skall omfatta endast vanligare utföringsformer hos mindre starkströmsanläggningar för lågspänning och högspänning och hos den ingående materielen.

Undervisningen bör i huvudsak vara praktiskt tekniskt inriktad. Det kan förutsättas att eleverna vid början av årskurs 2 har fackinriktad elpraktik. Därigenom kan eljest tidsödande hantverks-, montage- och detaljfrågor liksom även apparat- och anläggningsbeskrivningar behandlas mera kortfattat under lektionstid. Huvudvikten bör i stället läggas vid elementära tekniska principer och metoder som ger eleverna förståelse för de grundläggande tekniska och ekonomiska sammanhangen inom ämnet. I stort sett bör lärostoffet inom varje huvudmoment avse grunderna för projektering, utförande, drift och skötsel enligt svenska förhållanden och krav.

Lika vikt bör läggas på såväl överförings- som distributions- och förbrukningsanläggningar. Även om kursen i stort sett är praktiskt tekniskt inriktad, bör dock elevernas förkunskaper i matematik, fysik och ellära utnyttjas för elementär teoretisk be-

handling av vissa härför lämpade kursavsnitt. Räkneexempel, laborationer och konstruktionsuppgifter förekommer inom samtliga huvudmoment och utgör integrerande delar av ämnet. Konstruktionsuppgifterna kan vara enkla beräknings-, projekterings-, kontroll- eller rituppgifter på mindre anläggningar eller anläggningsmoment. Stor vikt bör läggas vid schemaritning och kopplingsuppgifter. Mera beskrivande kursmoment kan med fördel behandlas genom demonstrationer, stillbilder, filmvisning och studiebesök.

Kommentarer till speciella kursmoment

Elkraftproduktion

Detta huvudmoment är i stort sett av orienterande karaktär. Endast principerna för produktion, överföring och distribution av elkraft jämte erforderliga anläggningar och överförda effektbelopp avses. Även samkörning mellan vattenkraft och ångkraft bör diskuteras. Under rättsfrågor ges ett kort omnämnande om viktigare lagar, författningar och föreskrifter inom området.

Elkraftbehovets variationer och tillväxt diskuteras. Sammanlagringsfaktorn kan införas. Endast normaltaxor behandlas. Även viktigare specialmätare bör medtas.

Elkraftöverföring

Detta huvudmoment avser i huvudsak elanläggningar över 600 V.

Avsnittet ledningsanläggningar bör genomgå relativt utförligt. Den moderna standardiseringen liksom gällande föreskrifter och normer beaktas. Enkla exempel kan ges på mekanisk beräkning av luftledningar. Beräkning av spänningsfall i växelströmsledningar avser endast ledningar med resistans och induktans. Endast radialnät och enkla ringnät behandlas. Kortslutning, jordslutning och fellokalisering är viktigt. Kursavsnittet stationsanläggningar skall vara i stort sett beskrivande och främst avse mindre kraft- och transformatorstationer med enklare utrustningar.

Elkraftdistribution

Detta huvudmoment, som avser i huvudsak distributions- och förbrukningsanläggningar för högst 600 V, är viktigt. Lärostoffet genomgås med direkt anknötning till gällande föreskrifter och deras praktiska tillämpningar i form av installationsexempel. Allmänna skyddsåtgärder samt ledningars dimensionering, belastning och säkring behandlas utförligt. Ledningar och ledningsförläggning samt apparater och bruksföremål kan studeras genom demonstrationer, litteratur, studiebesök, etc.

Som övningsuppgifter genomgås installationer i olika slags rum och utomhus, varvid tekniska beräkningar, kostnadsberäkningar och installationsritningar är viktiga moment. Något bör nämnas om störningar i teleinstallationer från starkströmsanläggningar.

Elkraftanvändning

Detta huvudmoment bör delvis behandlas relativt ingående. Endast de viktigare delarna om ljus och belysning genomgås. Något kan nämnas om ögat och seendet, enklare beräkningsmetoder och belysningsmätningar. Principerna för projektering av enklare belysningsanläggningar studeras.

Avsnittet elvärme och elvärmeapparater är huvudsakligen av beskrivande karaktär och kan därför genomgå kort orienterande. I samband med olika slag av elvärmealstring kan olika slag av värmeöverföring medtas. Exempel på mindre elvärmeanläggningar bör ges.

Avsnittet elmotor- och elmotoranläggningar är viktigt. Det bör studeras från maskinteknisk, elteknisk, installationsteknisk och driftteknisk synpunkt. Exempel på mindre elmaskinanläggningar ges.

Elfara och ellagstiftning

Huvudmomentet, som är helt beskrivande, behandlas relativt utförligt. Med stöd av statistik studeras elfaran vid olika slag av elmaskiner, elapparater, elanläggningar och lokaler.

Som avslutning på ämnet elan-

läggning sammanfattas och repeteras ellagstiftningen och elföreskrifterna. Reglering av kraftpris, registrering av elanläggning och entreprenörsrätt studeras.

Samverkan

Samverkan erfordras med **matematik** särskilt i fråga om integraler och komplexa tal samt med **fysik** i fråga om atom- och elektronfysik. Viss samverkan kan även ske med **samhällskunskap** beträffande energiförsörjning och arbetsmarknadsorganisationer. Vidare kan samverkan ske med **företagsekonomi** i fråga om kostnader och kostnadsberäkningar samt arbets- och metodstudier och med **ergonomi** inom avsnitten stan-

dardvärden för optimala arbetsbetingelser samt teknisk elimination och profylax.

Nära samverkan krävs med **elmaskiner** i fråga om tex generatorer, motorer, transformatorer, reaktorer, transduktorer, strömriktare, start-, regler- och skyddsapparater samt elmotordrift. Samverkan krävs även med **elektronik** i fråga om tex komplex räkning på växelströmskretsar, reglerteknik, fjärrmätningar och bär-frekvenstelefoner på kraftledning, teleanläggningar och telestörningar.

Några enstaka **studiebesök** om högst ett par dagars längd kan göras vid närliggande elkraftverk, elverk, elverkstäder, elindustrier, distributionsanläggningar, installationsanlägg-

ningar, byggnadsplatser, transportanläggningar, elmaterielutställningar, provningslaboratorier etc. Samverkan bör ske med övriga ämnen.

Bedömning

Uppföljning av inhämtade kunskaper och färdigheter kan ske genom kombinerat prov som är gemensamt för hela klassen och är förlagt till ämnets egna timmar. Kompletterande muntlig redovisning av vissa kursmoment kan även tillämpas. Under lektioner, räkneövningar, laborationer och konstruktionsövningar har lära-ren goda möjligheter till allsidig bedömning av de enskilda eleverna. Alla bedömningsfaktorer bör påverka slutbetyget.

Elkraft

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i elkraft

öka sin kunskap om eltekniska begrepp och samband samt material av betydelse för elkrafttekniken, skaffa sig kunskap om elfaran och om föreskrifter för starkströmsanläggningar,

orientera sig om starkströmsanläggningar och elkraftekonomi,

skaffa sig kunskap om driftegenskaper hos elmaskiner, elapparater och elutrustningar samt deras användning,

skaffa sig förmåga att handha enkla elkraftutrustningar.

HUVUDMOMENT

- Elkrafttekniska grunder.
- Elmaskiner.
- Elkraftförsörjning.
- Elkraftanvändning.

DELMOMENT

Elkrafttekniska grunder

Repetition och utvidgning av elläran från årskurs 1. Trefas växelström. Trefaskopplingar. Trefassystem. Trefaseffekt. Växelströmskretsar behandlade med den komplexa metoden. Ledar-, isoler- och magnetiska material. Normer, definitioner och drift-data för elmaskiner, elapparater och elanläggningar.

Elmaskiner

Likströmsmaskiner och växelströmsmaskiner som generatorer och motorer, deras uppbyggnad, verk-

ningssätt och driftegenskaper. Startning, hastighetsstyrning och bromsning av elmotorer. Transformatorer. Roterande omformare. Strömriktare. Ackumulatorer. Elmagnetiska förstärkare. Småmotorer.

Elkraftförsörjning

Elförsörjning i Sverige. Elkraftverk. Distributionsnät. Driftstörningar. Transformatorstationer. Elkraftkostnader och taxor. Starkströmsinstallationer i byggnader. Föreskrifter. Installationsmateriel. Ledningsdimensionering. Installationsritningar. Svagströmsinstallationer i byggnader. Telestörningar.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Lärokursen i elkraft på den teletekniska grenen bygger på ämnena matematik, fysik, ellära och teknologi i årskurs 1. Undervisningen i elkraft är avsedd att ge dels en utvidgad kurs i växelströmslära och elmaterial med elkraftteknisk inriktning, dels en översiktlig och elementär framställning av viktigare delar av elkrafttekniken och dess tillämpningar. Ämnesstoffet bör därför omfatta maskiner, apparater och anläggningar för alstring, överföring och förbrukning av elenergi. Sådana delar av ämnet som är av speciellt intresse för elektronik och telekommunikation bör behandlas utförligare, medan övriga delar kan genomgå mera kortfattat.

Viss repetition av elläran från årskurs 1 är nödvändig. Undervisningen i elkraft bör inriktas på styrande och verkställande elkraftkomponenter i styr-, regler- och drivsystem. Sådana system där kombination av elkrafttekniska, elektroniska och teletekniska komponenter förekommer bör

exemplifieras. Stor vikt bör även läggas vid installationer för starkström och svagström i byggnader samt vid elfara och ellagstiftning. Vidare bör elförsörjning av teleanläggningar samt starkströmsstörningar på teleanläggningar beröras.

Även om kursen är i huvudsak beskrivande, bör dock elevernas färdigheter i matematik, fysik och ellära utnyttjas för elementär teoretisk behandling av vissa härför lämpade kursavsnitt. Räkneexempel och laborationer bör förekomma inom samtliga huvudmoment. Laborationerna bör utgöra en integrerande del av ämnet. De mera beskrivande kursavsnitten, speciellt inom huvudmomenten elkraftförsörjning och elkraftanvändning, kan med fördel behandlas genom demonstrationer, filmvisning och studiebesök. Huvudmomenten elkrafttekniska grunder och elmaskiner, vilkas innehåll är mera teoretiskt och grundläggande, bör tillsammans uppta ungefär hälften av den totala undervisningstiden i ämnet.

Kommentarer till speciella kursmoment

Elkrafttekniska grunder

Repetitionen av elläran från årskurs 1 bör i första hand avse grundbegrepp, elmagnetism, växelström och mätinstrument. I den utvidgade elläran bör trefasssystemen genomgå

Elkraftanvändning

Elmotorutrustningar. Val av elmotorer. Start-, regler- och skyddsapparater. Exempel på industriell motordrift. Fjärrkontroll. Elvärmeapparater inom hushåll, hantverk och industri. Temperaturreglering. Elbelysning.

Brandfaran och personfaran. Orsaker, förlopp, verkningar och skyddsåtgärder. Lagar, författningar, föreskrifter och normer.

grundligt, eftersom dessa är fundamentala för hela elkrafttekniken. Komplexa metoden införs i ämnet elektronik, men krafttekniska tillämpningsexempel ges i ämnet elkraft. Momentets övriga avsnitt behandlas kort orienterande.

Elmaskiner

Elmaskinernas uppbyggnad, verkningsätt, driftegenskaper och användning behandlas i huvuddrag. Likströmsgeneratorer och växelströmsgeneratorer genomgås relativt kortfattat. Stor vikt läggs däremot vid vanligare likströms- och växelströmsmotorer samt småmotorer. En kort orientering ges om transformatorer och roterande omformare. Endast krafttransformatorer avses. Mera utförligt behandlas styrda strömriktare och transduktorer.

Elkraftförsörjning

Endast principerna för produktion, överföring och distribution av elenergi genomgås. I anslutning härtill studeras elkraftverk och distributionsnät i huvuddrag. Relativt ingående behandlas elektrisk ledningsberäkning, driftstörningar, transformatorstationer och elkrafttaxor. Viktiga är också föreskrifter, materiel och installationer för starkström och svagström i byggnader. Elförsörjning av teleutrustningar samt starkströmsstörningar på teleanläggningar bör genomgå.

Elkraftanvändning

Av stor vikt är avsnittet elmotorutrustningar med motorer och tillbehör samt exempel på styrning och reglering av motorer. I samband med fjärrkontroll kan manövercentraler beröras. Elvärmeapparater, temperaturreglering och elbelysning behandlas endast principiellt och ytterst kortfattat. Mera utförlig behandling bör ges brandfara, personfara och skyddsåtgärder samt ellagstiftning. Materielkontroll och installatörsbehörighet diskuteras.

Samverkan

Samverkan fordras med **matematik** särskilt i fråga om bl a integraler och komplexa tal samt med **fysik** i fråga om atom- och elektronfysik. I viss mån kan samverkan även ske med **samhällskunskap** beträffande energiförsörjning och arbetsmarknadsorganisationer, med **företagsekonomi** i fråga om kostnader och kostnadsberäkning samt med **ergonomi** i fråga om den tekniska arbetsmiljön och standardvärden för optimala arbetsbetingelser.

Relativt nära samverkan krävs med **elektronik** i fråga om tex komplex

räkning på växelströmskretsar, likriktare, reglerteknik, motorer och elmotordrift. Vidare behövs samverkan med **telekommunikation** beträffande tex teleinstallationer i byggnader, teleföbindelser vid fjärrkontroll och starkströmsstörningar på teleanläggningar.

Studiebesök

Några enstaka **studiebesök** kan göras vid byggnadsplatser, elverkstäder, elverk, elektronik-, tele-, radio- och TV-anläggningar samt materielutställningar. Samverkan bör ske med övriga ämnen.

Fysikalisk kemi med analys

MÅL

Eleven skall genom undervisning i fysikalisk kemi med analys

öka sin kunskap i allmän och fysikalisk kemi, skaffa sig kunskap om principer och metoder för kvalitativ och kvantitativ kemisk analys,

skaffa sig förmågan att tillämpa fysikalisk-kemisk och analytisk-kemisk laborieteknik,

öka sin förmåga att hämta information ur handböcker och annan kemisk litteratur.

HUVUDMOMENT

- Stökiometri och jämviktslära.
- Lösningar.
- Termokemi.
- Reaktionskinetik.
- Elektrokemi.
- Separationsmetoder.
- Bestämningsmetoder.
- Apparatur.

DELMOMENT

Stökiometri

Formelskrivning.

Beräkning av omsatta volymer och mängder.

Lösningars halt.

Jämviktslära

Jämviktsekvationen.

Gasjämvikter.

Syra-bas-jämvikter.

Löslighetsjämvikter.

Fasjämvikter. Fördelningssatsen. Fasregeln. Tillståndsdigram.

Fasövergångar. Praktiska tillämpningar.

Termokemi

Första huvudsatsen.

Kalorimetri.

Reaktionskinetik

Reaktioner av första ordningen.

Radioaktivt sönderfall.

Elektrokemi

Konduktans och konduktometri.

Elektrodpotentialer och potentiometri.

Elektrolys.

Bestämningsmetoder

Gravimetriska analysmetoder.

Volymetriska analysmetoder.

Optiska analysmetoder.

Elektrokemiska analysmetoder.

Provtagning och separationsmetoder

Behandling av mätresultat

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Undervisningen i fysikalisk kemi med analys bygger i första hand på ämnesstoffet i ämnet kemi i åk 1 och i andra hand på de samtidigt i åk 2 lästa ämnena organisk kemi och biokemi. Det deskriptiva stoffet bör så långt möjligt ges en fysikalisk och matematisk behandling och praktiska problem bör kontinuerligt belysas med räkneuppgifter.

Ämnets fysikalisk-kemiska och analytiska moment bör integreras så att före varje analys- och mätmetodik motsvarande fysikalisk-kemiska moment behandlas. Undervisningen koncentreras på grundläggande principer, metoder och instrumentering, varvid enskilda analysen behandlas för exemplifiering. Härvid utnyttjas

lämpligen såväl oorganiskt som organiskt och biokemiskt material. Källor till systematiska fel som tex medfällning, fällningars åldrande, kontamination och förluster berörs allmänt.

Eleverna skall även tillägna sig en viss experimentell skicklighet. Värdet av noggrannhet skall betonas. Säkerhetsföreskrifter vid förvaring och hantering av giftiga kemikalier, gaser osv bör genomgås, varvid nödvändigheten av ansvarskänsla framhålls.

Kommentarer till speciella kursmoment

Stökiometri och jämviktslära

De kunskaper i stökiometri och jämviktslära som eleverna förvärvat i åk 1 befästs och utvidgas. Eleverna bör uppnå en viss säkerhet i att lösa enklare problem. Det är av vikt att de redan från början får lära sig att hämta värden på konstanter m m ur handböcker.

Fasjämvikter

Rena substansers och lösningars ångtryck och kokpunkter behandlas i den utsträckning som fordras för en elementär behandling av destillationsprocessen. Kan göras ganska kortfattad i fysikalisk kemi eftersom det återkommer såväl teoretiskt som praktiskt i kemiteknik och organisk kemi.

Problemlösningen bör främst omfatta Raoult's regel, beräkning av fryspunktssänkning och kokpunktshöjning samt fördelningsjämvikter (inklusive extraktion).

Studier av fasjämvikter för det fasta tillståndet bör anknytas till elevernas erfarenheter från teknologi i åk 1. I första hand skall enkla system studeras, om möjligt genom demonstrationer.

De allmänna principerna för jonbyte, adsorption och fördelning behandlas och utnyttjas vid beskrivningen av olika typer av kromatografi. Kromatografien är ett område

som speciellt lämpar sig för experimentell behandling vid elevlaborationer.

Termokemi

Detta avsnitt bör behandlas främst ur termokemisk synpunkt. Någon termodynamisk diskussion kan inte ges av vare sig termokemi eller jämviktsläran.

Reaktionskinetik

Detta moment begränsas till en diskussion av icke-reversibla reaktioner av första ordningen, där den matematiska behandlingen blir enkel. Vid problemlösningen behandlas även det radioaktiva sönderfallet.

Elektrokemi

Aktivitetsbegreppet kan införas i samband med avsnittet om eltransport i elektrolytlösningar. Behandlingen av konduktans liksom av elektropotentialer, normalpotentialer och galvaniska element skall göras teoretiskt enkel. Någon termodynamisk behandling av avsnittet kan inte ges. Konduktometri och potentiometri skall ges en utförlig experimentell behandling. Elektrolys och korrosion behandlas delvis i åk 1. Denna genomgång bör utvidgas och även ges en experimentell behandling.

Problemlösning bör innefatta enkla problem på konduktans (beräkning av K_a för syror, K_s för salter), på ems-mätningar (K_a , K_s , redoxtitreringar) och på elektrolys.

Bestämningsmetoder

Teorin för gravimetriska analysmetoder bör behandla något om mekanismen vid en fällnings bildande. I synnerhet bör man studera förutsättningarna för att fällningen skall få en lämplig struktur. Dessutom bör man behandla metoder för att befria

en fällning från skadlig medfällning. Under laborationerna skall eleverna lära sig principerna för noggrann vägning.

Teorin för volumetriska analysmetoder skall framför allt behandla metoder att indikera ekvivalenspunkter vid olika typer av titreringar. Under laborationerna bör eleverna få övning såväl i att välja indikatorer vid visuella titreringar som i att använda andra metoder för indikering av ekvivalenspunkten. Laborationsavsnittet skall också innefatta olika metoder för beredning och haltbestämning av titrerlösningar. Den praktiska användningen av olika slag av mätkärl skall övas och i något fall bör noggrannheten vid deras användning prövas.

Problemlösningen bör leda till att eleverna skaffar sig en viss säkerhet i att beräkna analysresultat samt att de får någon färdighet i att uppskatta osäkerheten i mätvärden och slutresultat.

Avsnittet om optiska analysmetoder bör ge en orientering om den teoretiska bakgrunden till uppkomsten av spektra (i samverkan med fysiken) samt kunskap om utförandet av spektrofotometriska bestämningar.

Provtagning och separationsmetoder

De olika momenten behandlas lämpligen i anknytning till laborationer och demonstrationer. Det bör poängteras kraftigt att en riktig provtagning är nödvändig för att den efterföljande analysen skall ha någon mening.

Planering och samverkan

Den samverkan med övriga kemiämnen och med fysik och matematik som är självskriven bör planeras vid gemensamma ämneskonferenser. Speciellt bör eftersträvas att laborationsövningarna inom de olika kemiämnen kompletterar varandra.

Inom följande speciella områden är samverkan särskilt angelägen. Destillation finns med som moment i analytisk och fysikalisk kemi såväl som i kemiteknik och organisk kemi. Det är väsentligt att arbetet planeras så att framställningen i de olika ämnena kompletterar och stöder undervisningen.

Vid behandling av kromatografi är samverkan med biokemi angelägen. Termokemin kräver samverkan med kemiteknik så att samma metodik och nomenklatur används vid framställningen i de båda ämnena. Vid behandling av optiska analysmetoder är en samverkan med fysiken självfallen.

Behandlingen av provtagning kräver samverkan med kemiteknik, separationsmetoder med organisk kemi och behandling av mätresultat med matematik och fysik.

Demonstrationer, laborationer, studiebesök

Laborationerna bör speciellt ge eleverna tillfälle att medelst såväl enkla som mera komplicerade apparatur utföra olika typer av separationer, kvantitativa analytiska bestämningar och fysikalisk-kemiska mätningar. Huvudvikten bör härvid läggas på allmänna operationer och felkällor, medan rutin på enskilda bestämningar inte bör eftersträvas. Tillfredsställande skriftlig rapportering av erhållna mätresultat bör ske.

Bedömning

Vid bedömningen av elevernas arbete bör speciell hänsyn tas till elevernas självständiga arbete vid laborationer. Skicklighet i experimentellt arbete bör överhuvudtaget tillmätas stor vikt.

Organisk kemi

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i organisk kemi

skaffa sig kunskap om organiska ämnesklassers struktur, nomenklatur, kemiska egenskaper och framställning,

skaffa sig kunskap om biologiska ämnesgruppers struktur, nomenklatur och kemiska egenskaper,

skaffa sig kunskap om kemiska förlopp vid råmaterials tekniska förädling till organisk-kemiska produkter,

skaffa sig förmågan att tillämpa organisk-kemisk laboratorieteknik,

utveckla sin förmåga att ur handböcker och annan litteratur hämta organisk-kemisk information.

HUVUDMOMENT

- Organiska ämnens struktur och systematik.
- Nomenklatur.
- Reaktionstyper.
- Viktigare ämnesklassers framställning och kemiska egenskaper.
- Viktigare biologiska ämnesgruppers struktur, nomenklatur och kemiska egenskaper.
- De kemiska förloppen vid olika råmaterials bearbetning till organisk-kemiska produkter.
- Organisk-kemisk litteratur.
- Organisk-kemisk laboratorieteknik.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Undervisningen i organisk kemi grundas på den kunskap som förvärvats i ämnet kemi i årskurs 1.

Lärostoffet omfattar en allmän översikt över organiska föreningars struktur och nomenklatur, över typer av organiska reaktioner, vissa tekniska processers kemi samt över vägar till ytterligare information genom den organisk-kemiska litteraturen.

Vid behandlingen av biologiskt viktiga ämnen kan lipider och proteiner behandlas kortfattat med hän-

syn till den grundliga behandling de får i biokemi. Behandlingen av framställningsmetoder och kemiska egenskaper hos olika ämnesklasser och enskilda ämnen begränsas till det från teoretisk, teknisk och biologisk synpunkt mest väsentliga. I momenten 2 och 3 kan alifatiska, aromatiska och heterocykliska ämnen behandlas jämsides och bör alla möjligheter till jämförelse fortlöpande utnyttjas.

DELMOMENT

Organiska ämnens struktur, nomenklatur och systematik

Kolväten, heterocykliska ämnen, halogenföreningar, alkoholer, fenoler, etrar, aldehyder, ketoner, karboxylsyror, merkaptaner, sulfonsyror, nitriler, nitroföreningar och aminer.

Reaktionstyper

Addition. Elimination. Substitution. Omlagring.

Viktigare ämnesklassers egenskaper och framställning

Utöver de förut nämnda ämnesklasserna hydroxysyror, ketosyror, aminosyror, syrahalogenider, syrahydrider, estrar och amider.

Viktigare biologiska ämnesgruppers struktur, nomenklatur och kemiska egenskaper

Lipider. Kolhydrater. Proteiner.

Valda tekniska processers kemi

Petrokemi. Alkoholers framställning och användning. Syntetiska och naturliga makromolekylers framställning och användning.

Organisk-kemisk litteratur

Kommentarer till speciella kursmoment

Organiska ämnens struktur, systematik och nomenklatur

För exemplifiering i detta moment kan lämpligen användas bl a sådana föreningar som senare tas upp i andra sammanhang.

Typer av organiska reaktioner och elementärt om reaktionsmekanismer

Diskussionen av reaktionsmekanismer måste naturligen bli mycket elementär och begränsad men bör upp-tas.

Viktigare ämnesklassers framställning och kemiska egenskaper

Stark begränsning av ämnesstoffet är här nödvändig. Vidare bör momentet utformas med speciell hänsyn till de ämnen som diskuteras i de två följande momenten.

Viktigare biologiska ämnesgruppers struktur, nomenklatur och kemiska egenskaper

De här behandlade ämnesgruppernas roll i metaboliska processer behandlas inom ämnet biokemi i årskurs 2.

Valda tekniska processers kemi

Tyngdpunkten skall här läggas på det kemiska skeendet vid de olika processerna och studiet skall ge översikt och inte detaljkunskap.

Orientering om organisk-kemisk litteratur

Undervisningen bör här så långt möjligt göras praktisk med mindre uppgifter som bearbetas av eleverna enskilt eller i grupp.

Koncentration

Den organiska kemien utgör grund för undervisningen i biokemi årskurs 2, varför den bör koncentreras till höstterminen i årskurs 2 och biokemin till vårterminen i samma årskurs.

Demonstrationer, laborationer, studiebesök

På grund av de faror, speciellt eldfaran, som är förbundna med organisk-kemiskt arbete är en begränsning av gruppstorleken vid laborationer synnerligen önskvärd. Varje laborationstillfälle bör omfatta en tid motsvarande minst två lektionstimmar följda av lektion så att ytterligare tid kan vid behov användas till laboration. Laborationerna kan omfatta organisk reaktionslära med på lämpliga ställen insatta synteser.

Hjälpmedel

Utöver vad som sägs om hjälpmedel för organisk kemi gäller följande speciella synpunkter.

Molekylmodeller av såväl pinn- och kul- som kalottyp bör kontinuerligt studeras. Handböcker och uppslagsverk bör finnas tillgängliga speciellt vid laborationer och vid orienteringen om organisk-kemisk litteratur. För laborationerna torde normalslipat glas i speciella laborations-satser vara det mest rationella.

Biokemi

MAL

Eleven skall genom undervisningen i biokemi

skaffa sig kunskap om levande organismers kemiska byggnad och om kemiska reaktioner som utmärker levande materia,

skaffa sig förmågan att arbeta med biologiskt material.

HUVUDMOMENT

- Cellens byggnad.
- Mikrobiologi.
- Proteinernas struktur och betydelse.
- Energitransport och ämnesomsättning.
- Genetisk information.
- Biokemiska och biotekniska processer.

DELMOMENT

Årskurs 1

Cellens byggnad

Mikroskopet. Övningar i att bestämma förstoringar. Räknekammaren. Färgningsmetoder för påvisande av olika cellelement. Snittningsmetoder.

Mikrobiologiska arbetsmetoder

Olika typer av mikroorganismer. Odlingsteknik, substratlära, sterilisering och desinfektion. Påvisande av mikroorganismer i omgivningen och i vatten. Mikrobiologiska analysmetoder. Fagräkning. En organisms känslighet för antibiotika. Sulfonamider bakteriostatiska effekt. Mikrofotografering.

Biokemiska arbetsmetoder

Kromatografi, jonbytare, molekylsiktning. Enzymverkan beroende av koncentration, temperatur och pH.

Årskurs 2

Proteinernas struktur och betydelse

Något om de allmänna aminosyrorna. Peptider. Proteinernas struktur. Biokemiskt och tekniskt viktiga proteiner. Enzymer och enzymverkan. Aktiv yta.

Energitransport och ämnesomsättning

Biologiska redoxsystem. Coenzymer. Energirik bindning. Glykolys. Citronsyracykeln. Glukosomsättningen. Insulin, adrenalin. Fettsyornas nedbrytning och förbränning. Aminosyornas nedbrytning och förbränning. Omvandling av kemisk energi till muskelenergi och andra energiformer. Fotosyntesen. Cellulosa.

Genetisk information

DNA- och RNA-molekylens struktur. DNA och RNA som bärare av information. Proteinsyntesen. Virus.

Biokemiska och biotekniska processer

Människans matspjälkning och näringsbehov. Inverkan av bearbetning och förvaring på livsmedlens näringsvärde. Tillsätsämnen. Användning av gifter i samband med livsmedel. Livsmedelsstodgan. Livsmedelsindustrin. Biokemiskt och biotekniskt viktiga mikroorganismer. Vattenrening. Mikrofloran och jämvikten i naturen. Biokemiska aspekter på miljövård.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Huvuduppgiften för undervisningen i biokemi är att orientera eleverna om de kemiska förloppen i levande materia och göra dem bekanta med de arbetsmetoder som förekommer på biokemiska laboratorier och i bioteknisk industri.

Många biokemiska arbetsmetoder kan mycket väl inläras utan djupare insikt om den kemiska bakgrunden. I avsikt att göra ämnet mindre kompakt och introduktionen i ämnet enklare har första åk laborativ utform-

ning. Genom laborationerna får eleverna övning i att arbeta med biologiskt material och exempel för den mera teoretiska behandlingen i följande åk. Laborationerna bör ha ett teoretiskt meningsfullt innehåll. Försöken bör motiveras och resultaten noga analyseras. Arbetssättet är sålunda avsett att vara en blandning av laboration och lektion.

Med hänsyn till elevernas begränsade förkunskaper i kemi bör de cellfysiologiska företeelser som tas upp i åk 1 behandlas relativt elementärt ur kemisk synvinkel. Den bild som eleverna får av den levande cellen baseras i huvudsak på morfologiska grundelement. I åk 2 bör denna bild kompletteras och underbyggas genom att ett mera bioke-

miskt betraktelsesätt anläggs. Det är då naturligt att de biologiska processer som diskuteras inte behandlas fristående utan i möjligaste mån lokaliseras till de strukturelement i cellen där de försiggår. Man bör även poängtera den likartade kemiska byggnaden i all levande materia samt fästa uppmärksamheten på att likheterna i cellernas allmänna byggnad har motsvarighet i kemisk struktur och i biokemiska förlopp. Å andra sidan bör det observeras att differentiering i submikroskopisk och kemisk uppbyggnad liksom metaboliska processer har sin grund i cellernas olikartade fysiologiska uppgifter eller är ett uttryck för att lösa väsentliga biologiska problem, exempelvis energiförsörjningen.

Planering och samverkan

I åk 1 är samverkan väsentlig med kemi K när det gäller grunderna i organisk kemi.

I åk 2 koncentreras biokemi lämpligen till vårterminen och organisk kemi till höstterminen. Härigenom kan en ändamålsenlig planering av avsnitten om kolhydrater, lipider och proteiner åstadkommas. Uppdelningen kan ske så att kolhydrater behandlas i organisk kemi medan lipider och proteiner behandlas i biokemi.

Allmänna metodiska kommentarer

Undervisningen ställer stora krav på lärarens förmåga att schematisera och konkretisera reaktionsförloppen. Det väsentliga är experimentet, som visar vad man utgår ifrån och vad som faktiskt bildas. Vid förklaringen till hur det sker är det nödvändigt att läraren begränsar sig till huvudlinjerna och med hjälp av tecknade symboler, modeller och film försöker skapa en åskådlig bild av reaktionerna. Vid införandet av symboler för molekylernas byggstenar bör man så långt möjligt jämföra dem med det vanliga kemiska formelspråket. De bör utformas så att de återger det

väsentligaste i byggstenarnas struktur och leder tankarna i rätt riktning.

Med hänsyn till ämnets omfång och komplicerade natur måste faktainläringen inskränkas till för sammanhangen viktiga ämnen, begrepp och ledande principer. Det är t ex inte lämpligt att i detalj försöka gå in på makromolekylernas atombyggnad, utan huvudvikten bör läggas vid aktiva grupper och strukturella egenskaper. Därvid bör ihågkommas elevernas varierande förmåga till steriskt tänkande.

Demonstrationer, laborationer, studiebesök

Utöver vad som sägs i anvisningar till kemitekniska ämnen kan framhållas:

För första årskursen framgår mer eller mindre direkt av förslaget till studieplan vilka laborationer som avses. Laborationsexempel finns i handledningar för utbildning av laboratoriesköterskor, farmaceuter och närstående yrken. Steriltekniken fordrar god instruktion och noggrann övervakning. På grund av infektionsrisken är det nödvändigt med gott

om utrymme vid varje arbetsplats och med lugn och ro runt omkring.

Av stor betydelse är att eleverna genom studiebesök får tillfälle att se hur ett laboratorium arbetar, med egna ögon se sådan större apparatur som inte kan anskaffas till en skola och ta del av ämnets praktiska tillämpningar. Lämpliga mål är laboratorier på större sjukhus, forskningsinstitut, livsmedels- och läkemedelsindustrier. Det är värdefullt om särskilda arbetsuppgifter läggs in i programmet.

Vid efterbehandlingen bör man med sikte på elevernas val av framtida yrke söka fånga miljön, människorna, lokalerna och arbetet.

Bedömning

Kravet på faktainläringen får inte ställas för högt. Den laborativa förmågan är i biokemi väsentlig och bör förutom under det normala arbetet bedömas vid särskilda laborativa prov, där eleverna arbetar individuellt. Därvid tas hänsyn inte blott till slutresultatet utan även till förmågan att planera och genomföra arbetet samt journalföringen. Härvid bör egna anteckningar, läro- och uppslagsböcker få användas utan inskränkning.

Kemiteknik

orientera sig om maskiner och material som ingår i kemiska industrianläggningar.

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i kemiteknik

skaffa sig kunskap om kemisk-tekniska enhetsoperationer, enhetsprocesser och kemiska industrier,

HUVUDMOMENT

- Definition av storheter och begrepp.
- Enhetsförlopp.
- Industrins hjälporgan, förbränningslära, materiallära.
- Material- och energibalanser.
- Enhetsoperationer.
- Översikt av enhetsprocesser och industri.

DELMOMENT

Definition av storheter och begrepp

Enhetsystem. Fysikaliska storheter. Dimensionslösa tal. Enhetsförlopp, enhetsoperation, enhetsprocess. Driftmetoder, driftdefinitioner.

Enhetsförlopp

Impulsöverföring (strömningslära). Värmeöverföring. Materieöverföring. Teknisk reaktionskinetik.

Industrins hjälporgan

Utveckling. Anläggningsteknik (ekonomiska definitioner, arbetarskydd). Transportteknik. Transportanordningar för fasta ämnen. Pumpar, fläktar, kompressorer. Orientering om lagerhållning, förpackningsteknik och biproduktproblem.

Värmeteknik. Världens energitillgångar. Förbränningslära. Ånggeneratorer, ångturbiner. Kylteknik. Isolering.

Mät- och reglerteknik. Kännande organ. Reglermetoder. Driftkontroll.

Apparatteknik. Ventiler och rörledningar. Doseringsanordningar. Dysor, spridare, omrörare. Materiallära.

Material- och energibalanser

Materialbalanser. Tillämpad termodynamik. Energilanser.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LAROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Se s 69 ff.

Kommentarer till speciella kursmoment

Definition av storheter och begrepp

Momentet avser en kortfattad introduktion till kemitekniken avsedd att

göra eleverna bekanta med behövliga storheter och det stora antalet nya begrepp som kommer in i detta ämne. Det redan i fysiken genomgångna SI-systemet repeteras och de behövliga fysikaliska storheterna genomgås. Mot bakgrunden av givna enheter definieras dimensionslösa tal och belyses deras betydelse samt övas enhetsbyten. Fysikaliska och kemiska enhetsförlopp beskrivs med begreppen koefficient och drivande kraft, och ur enhetsförloppen definierade enhetsoperationer omnämns med hänvisning till redan inlärd kemi eller till vardagslivet. Under driftmetoder och driftdefinitioner genomgås periodisk och kontinuerlig drift och mellanformer med apparat-

och reaktortyper, homogen och heterogen fas, uppehållstid och återblandning, tvångs- och självirkulation, medström, motström och korsström, öppen och sluten krets samt stegvis jämvikt. Råvara, råprodukt, biprodukt, mellanprodukt och slutprodukt definieras och mot bakgrunden av ett enhetsoperationsschema begreppen cirkulation, återvinning och förbipassage.

Enhetsförlopp

I detta huvudmoment behandlas strömningslära, Bernoullis ekvation med specialfall, laminär och turbulent strömning med Reynolds tal, strömningsprofiler och laminära gränsskikt,

Enhetsoperationer

Pulverteknik: krossning, malning, siktning, anrikning, flotation, blandning, stoftavskiljning, granulering, tabletering, strängpressning, fluidisering.

Separation av fasta ämnen från vätska: sedimentation, filtrering, centrifugering, pressning.

Blandning av vätskor eller vätska och fast ämne: emulgering, dispergering, knådning.

Värmeöverföringsprocesser: värmeväxling, smältning—stelning, förångning—kondensation, indunstning.

Materieöverföringsprocesser: destillation, extraktion, absorption, lakning, adsorption, dialys.

Värme- och materieöverföring, kristallisation, torkning.

Reaktioner i homogena system.

Reaktioner i heterogena system. Förbränningsteknik. Jonbyte.

Teknisk elektrokemi, teknisk biokemi, kärnteknik.

Översikt av enhetsprocesser och industri

Genomgång av exempel på enhetsprocesser och industrier. Elevföredrag över svensk kemisk industri. Anläggningsteknisk sammanfattning.

Laborationer

Enkla fundamentala studier över enhetsförlopp och enhetsoperationer i enkel laboratorieapparat. Enkla reglertekniska arbetsuppgifter.

tryckfall i rör, ventiler och rörkrökar, nedsmutsning.

I värmeöverföring behandlas värmeledning, konvektion, strålning med enkla räkneexempel, filmkoefficienter, medeltemperaturdifferens och orientering om Prandtl's och Nusselt's tal.

I materieöverföring behandlas diffusion och konvektiv materieöverföring utan matematik men med orientering om dimensionslösa tal och tvåfilmsteorin.

I teknisk reaktionskinetik introduceras olika former av reaktionsmekanismer, en reaktions ordning, reaktionshastighetens och värmetonings betydelse samt jämviktspåverkan med exempel. Mot bakgrunden av de olika reaktortyperna diskuteras återblandning, uppehållstid och stegvis process.

Industrins hjälporgan

Under detta huvudmoment behandlas synpunkter på arbetsmetodik och apparatur i utveckling och halvskala med uppgifter om vad som speciellt behövs för uppskalning av en process.

I anläggningsteknik behandlas kostnadskalkylering för anläggning och drift, vinst och investeringsgräns, optimal kalkyl och orientering om lokaliserings- och skyddsfrågor i den mån dessa frågor inte behandlas i företagsekonomi och ergonomi.

I transportteknik beskrivs transportanordningar för fasta ämnen, definieras pumpar och ejektorer; centrifugalpumpen genomgås förhållandevis nog med beräkningar och orien-

tering om pumpkaraktärstiktor; övriga pumpar, fläktar och kompressorer beskrivs. Lagerhållning, förpackningsteknik och biproduktproblem diskuteras.

I värmeteknik ges efter en översiktlig genomgång av världens energitillgångar en förhållandevis stor kurs i förbränningslära med kalorimetriskt och effektivt värmevärde och dessas beräkning, beräkning av luftbehov, CO₂-halt i rökgaser, luftöverskott vid gaser och fasta bränslen, teoretisk förbränningstemperatur, skorstensförluster och förbränningsverkningsgrad. Beskrivande genomgång av ångpannor och orientering om ångturbiner.

Beskrivning ges av olika system för köldalstring, ekonomiska frågor vid kylning, värmning och isolering.

I mät- och reglerteknik beskrivs olika typer av kännande organ för mängd, tryck, temperatur och nivå, och orientering ges om andra möjliga principer. Några olika reglermetoder beskrivs kortfattat och orientering ges om begreppet dynamisk reglering. Orientering sker om driftkontrollens arbetsuppgifter.

I apparatteknik genomgås olika ventiltyper med ventilkarakteristikor, problem med rörledningar (upphängning m m), doseringsanordningar för fasta och flytande ämnen samt gaser, dysor, spridare och omrörare. Materialläran repeteras och utvidgas något från industriell synpunkt.

Material- och energibalanser

I materialbalanser behandlas sådana med och utan kemisk reaktion mot

bakgrunden av enhetsoperationschema och flödesscheman i kontinuerliga förlopp m m.

I tillämpad termodynamik ges i form av en kort orientering en anpassning av fysikaliska kemins termodynamik till tekniska frågor.

I energibalanser visas principerna i form av enkla exempel.

Enhetsoperationer

Samtliga upptagna moment behandlas genom beskrivande översikter med tonvikt på skillnader i resultaten vid användning. Några, såsom värmewäxling, indunstning, destillation, extraktion, absorption och torkning, beskrivs mer ingående. Begreppen jämviktsskurva och arbetslinje klarläggs. I teknisk elektrokemi, biokemi, teknisk biokemi och kärnteknik beskrivs de speciella problemen och orienteras om apparatur med prinsipscheman och bilder.

Översikt av enhetsprocesser och industri

Läraren bör gå igenom några exempel på organisk-kemiska enhetsprocesser samt ge en allmän överblick av tung kemisk industri. Eleverna får sedan i form av självverksamhet och efter en schematisk principuppställning utarbeta och hålla korta föredrag över begränsade uppgifter från svensk kemisk industri. I den anläggningstekniska sammanfattningen ger läraren en sammanfattande vy över en projekteringsuppgift med ekonomisk ram.

Ämne gemensamt för samtliga linjer i gymnasieskolan

Gymnastik

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i gymnastik

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

öka sin samarbetsvilja och organisationsförmåga.

HUVUDMOMENT

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

DELMOMENT

Gymnastik

Fristående gymnastik med och utan handredskap, rörelseimprovisationer, redskapsgymnastik.

Dans

Svenska och utländska folkdanser. Modern sällskapsdans.

Bollspel

Teknik- och taktikövningar. Lagspel och individuella spel.

Fri idrott

Löpning på bana och i terräng, hopp, kast och stafettlöpning.

Orientering

Terrängvandring med naturstudier. Olika orienteringsvarianter.

Skridskoåkning

Hastighets- och konståkning. Bandy och ishockey. Iskunskap.

Skidåkning

Längdlöpning, utförsåkning och backhoppning.

Simning

Simkunnighetsprov. Olika simsätt. Simhopp. Livräddning och konstgjord andning.

Arbetsteknik

Instruktion och övning i att stå, sitta, gå, bära och lyfta rätt. Några vanliga arbetsställningar.

Funktionär- och ledarskap

Organisationskunskap. Praktisk tillämpning i samband med träning och tävling.

Teori

Hygieniska råd. Arbetsfysiologi, bl a träningslära. Ergonomi, bl a arbetsteknik. Naturvård. Fjällkunskap. Information om den frivilliga idrottsrörelsen.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFF OCH VERKSAMHETSFORMER

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Det är angeläget att tillräcklig tid utnyttjas för en allsidig och effektiv träning av konditionen och rörelseapparaten.

En annan väsentlig uppgift är att med utgångspunkt i människokroppens byggnad och funktion förklara varför man bör vara fysiskt aktiv och lära hur träning bör läggas upp. Många av de nämnda problemen kan belysas i anslutning till idrottsutövning. Eleverna bör ges tillfälle att pröva och lära olika motionsformer, så att de har möjlighet att finna idrotter de trivs med. Eftersom elevernas konstitution och intressesfär är olika, är det önskvärt att under övnings-timmarna i skolan utrymme bereds för individuell träning och motion. Detta är en viktig förutsättning för att inresse för motionsidrott skall kunna skapas.

En viktig uppgift, som måste ägnas särskild uppmärksamhet, är att skapa intresse för kroppsövning. Särskilda problem uppstår för de elever som har svårighet eller hyser rädsla för vissa övningar. Genom att bemöta dem med varsamhet och inledningsvis ställa dem inför lätta uppgifter för att sedan långsamt öka svårighetsgraden kan man successivt bygga upp deras intresse och självförtroende. Det väsentligaste är att bibringa eleverna intresse för ämnet och för fortsatt utövning.

I gymnastiken med dess ofta samarbetande mindre grupper skapas lätt en naturlig miljö för fostran till laganda, kamratskap och samarbetsvilja. Både i enkla lekar och i komplicerade lagspel kan eleverna systematiskt, åskådligt och aktivt läras att respektera regler och bestämmelser.

Lag- och grupsammansättning bör med vissa mellanrum ändras för att nya relationer skall skapas bland eleverna.

Den musikalisk-rytmiska gymnastiken och dansen ger möjligheter att utveckla elevernas förmåga till inlevelse och fantasi. Gymnastik förutsätter inte musikbeledsagning, men gymnastiken stimuleras i hög grad av den. Musiken kan främja rörelseglädjen och ge en estetiskt tilltalande växling mellan aktivitet och avspänning.

Arbetsättet bör präglas av att eleverna uppnått ett högre åldersstadium och av att de i viss utsträckning känner till olika övningsformer från tidigare undervisning. I största möjliga utsträckning bör övningarna bedrivas som grupparbete eller individuell träning, varvid elevernas initiativ- och ledarförmåga stimuleras och utvecklas. De som av någon anledning är handikappade bör särskilt ägnas tid och intresse, så att de får lämpliga övningar som bidrar till deras fysiska utveckling.

Varje lektion bör innehålla några övningar som verkar konditionstränande. Den egentliga konditionsträningen kan dock förläggas till en särskild lektion i veckan, då eleverna får gå igenom ett ordentligt träningsprogram enligt t ex intervallprincipen. För att nå effekt måste träningsintensiteten hållas relativt hög. Med hänsyn härtill bör eleverna beredas tillräcklig tid till dusch och vila före nästa lektion. Om möjligt bör denna intensiva träning läggas omedelbart före frukostrast eller på dagens sista timme.

För flickorna är fristående gymnastik med eller utan musik en i många avseenden lämplig rörelseform. Avsikten bör i första hand vara att hos eleverna utveckla fantasi och rörelseglädje.

För pojkarna bör undervisningen ha samma inriktning, men den bör inte koncentreras till en speciell övningsform. Det finns stora möjligheter för såväl pojkarna som flickorna att få uttryck för initiativ och självverksamhet i samband med idrottsutövning.

Tävlingar är ett stimulerande och uppfostrande moment som kan vara av stort värde i undervisningen. Det är dock inte alla som är intresserade av tävling. Sådana elever bör inte tvingas att tävla utan bör intresseras för övningsformer där de kan jämföra sina egna prestationer och slipper jämförelse med andra. I lagtävlingar, t ex i bollspel, kan det ibland vara fördelaktigt att dela upp avdelningen så att jämbördiga spelare får möta varandra.

Att få ohögade och passiva elever att intressera sig för regelbundna kroppsövningar och att ge dem en väl avpassad träning är en av gymnastiklärarens svåraste men samtidigt viktigaste uppgifter. Han måste ständigt visa förståelse för och ta hänsyn till alla kategorier.

Kommentarer till speciella kursmoment

Gymnastik

De fristående övningarna bör vara mångsidiga och i första hand ge motion och befrämja ett rytmiskt arbetsätt, styrka och smidighet. Övningar med handredskap såsom bollar och hopprep innebär omväxling i arbetet. Sammanställning av övningarna till en mindre serie utförd i följd betyder ofta en stimulerande intensifiering av arbetet, i synnerhet om övningarna utförs till musik.

Vid redskapsövningarna bör ledaren genom en för varje program avpassad organisation ge eleverna möjlighet till full aktivitet. Det är av största vikt att läraren ger tydliga anvisningar i avsikt att undvika olyckstillbud; speciellt gäller detta för mottagare och när redskap används.

Gymnastik med belastning, t ex med skivstänger, skall ske under iakttagande av försiktighet och individuell anpassning. För att eleverna skall uppleva glädjen av framsteg i färdighet och kroppsbehärskning måste de få tillfälle att verkligen öva och genom en metodisk stegring ställas inför överkomliga

prestationer. Skolgymnastik avser för skolungdom avpassade övningar. I undervisningen bör läraren eftersträva individuell modifiering av färdighetsövningarna.

I flickornas gymnastik bör framför allt förekomma motionsgivande fristående övningar som tar stora muskelgrupper i anspråk och som växlar mellan aktivitet och avspänning. Utförda till lämplig musik, med eller utan handredskap, har sådana förutsättningar att främja rörelse- och stilkänsla. Konditionsbefrämjande övningar i form av löpträning eller gångarter bör ingå i varje gymnastiklektion. Redskapsövningar bör ställa större krav på tekniskt och estetiskt utförande än på styrka och djärvhet. Träning av arm- och bålmuskulatur får dock inte försummas. Vid redskapsgymnastik och färdighetsövningar skall alltid tas hänsyn till elevernas olika förutsättningar och skicklighet.

Dans

Danserna bör utgöras av svenska och utländska folkdanser och modern sällskapsdans. Intresserade elever kan få till uppgift att instruera och leda danser. I undervisningen kan även ingå försök till egna danskompositioner parvis eller i grupp.

Bollspel

Bollspelslektionerna bör innehålla moment av undervisning genom att man antingen före själva spelet går igenom några tekniska övningar eller i samband med spelet övar taktiska moment.

Effektiv teknikträning, lämplig utrustning och kännedom om och respekt för regler bidrar till att minska risken för olyckshändelser.

Eleverna bör ges tillfälle till att själva döma olika bollspel. De får då större respekt för domarens uppgift och en viss övning i ledarskap. Där förutsättningar finns bör de få utöva individuella bollspel såsom tennis, bordtennis, badminton och golf bl a under friluftsdagar.

Fri idrott

Lektionerna i fri idrott bör alltid inledas med ett uppvärmningspass vari löpningen dominerar. Dessutom måste avdelningen ofta delas upp i grupper som tränar olika grenar, så att varje elev får göra många kast, hopp eller tex starter. Vid sådan uppdelning är det viktigt att läraren ger säkerhetsbestämmelser för varje grupp. Särskild uppmärksamhet ägnas åt att kasten blir riskfria. Slungboll och speciellt spjut och diskus bör inte övas i grupp annat än under lärarens direkta ledning, så att kasten sker på kommando. Instruktionerna för hämtning av redskapen måste göras så tydliga att ingen befinner sig på kastfältet när kast skall ske.

Även om instruktion och träning är viktigast faller det sig naturligt att anordna tävlingar, eftersom resultaten i den fria idrottens grenar så lätt kan mätas. På detta stadium bör stor frihet ges i valet av tävlingsgrenar, så att eleverna får välja dem som de har lust och fallenhet för.

För att skaffa eleverna den konditionsreserv som studierna kräver är löpträning ett enkelt och effektivt medel. På en uppmärkt löpslinga på eller i närheten av skolgården bedrivs konditionsträning bl a i form av intervallträning. Läraren anger omfattningen som anpassas efter elevernas kön, konstitution och tränings-tillstånd. Denna träningsform är tämligen ansträngande, och risk föreligger att den för många synes enformig, vilket läraren bör vara medveten om.

Orientering

De orienteringsövningar som man utöver teoretisk undervisning kan hinna med på vanliga gymnastiktimmor är endast träning av vissa detaljer som stegning, kompassgång och måhända någon kartläsning. Orienteringen i övrigt bör förläggas till friluftsdagarna. Orienteringspromenader och fria orienteringar på lätta banor inom ett från säkerhetssynpunkt betryggande område är därvid de lämpligaste formerna.

Orienteringsvarianter som linjeorientering, rapportorientering till fots eller på cykel samt kartminnesorientering är former som eleverna någon gång bör få pröva. Fasta kontroller inom ett avgränsat område är till stor hjälp för läraren när det gäller banläggningen, vilken annars blir mycket tidsödande. Att banorna därigenom blir relativt lätta är endast en fördel, eftersom de bör läggas så att alla deltagare har möjlighet att ta sig runt banan.

En orienteringspromenad tillfredsställer givetvis bäst de elever som inte är tävlingsintresserade eller inte har tillräckliga kunskaper i orientering. Möjligheterna att kombinera orienteringsövningarna med naturkunskap och naturvård bör tillvaratas. Vid all undervisning i ämnet bör för övrigt varje medborgares ansvar och skyldigheter i fråga om naturvården understrykas.

Skridskoåkning

Den huvudsakliga aktiviteten på is bör vara isspelen bandy och ishockey med teknik- och taktikövningar samt hastighets- och konståkning.

Skidåkning

Längdloppning kan arrangeras antingen som teknikträning i ett tillämpningsseparat eller som konditionsträning. Den förra formen fordrar vissa förberedelser. Den senare bör förläggas till dagens sista timme.

Utförsåkning bör för det stora flertalet elever bedrivas som teknikåkning i syfte att klara en utförsloppning med säkerhet och stil. För de mera avancerade bör träningen bedrivas såsom fri åkning eller åkning i portar.

För pojkarna är backhoppning en god idrottsform, som dock fordrar en väl preparerad backe.

I skidundervisningen bör ges instruktion i vallning och skidvård och anvisningar om utrustning och beteende under skidåkning i fjällteräng.

Simning

Disponerar skolan simhall bör eleverna ges möjlighet att öva de olika samsätten, gärna med specialisering på viss gren. Simträning som bedrivs så att eleverna får sig ett visst pensum förelagt, avpassat efter deras förmåga, är konditionsbefrämjande. Även livräddning och konstgjord andning bör övas.

Övning av simhopp förutsätter små grupper samt en effektiv avspärrning för att hindra olyckstillbud.

Oftast har en skola möjlighet till simning endast på friluftsdagar. Undervisning bör då i första hand ta sikte på den färdighet som fordras för avläggande av simkunnighetsprov. Speciellt gäller detta för årskurs 1. Hos mera avancerade elever kan intresset stimuleras genom tävlingar och vidareutbildning i tekniskt hänseende.

Arbetsteknik

Eleverna bör få någon orientering om ergonomiska problem som kan belysas med utgångspunkt i idrottsutövning. I samband med en teoretisk analys av rörelseorganens funktion bör instruktion i att stå, ligga, sitta, lyfta och bära ske praktiskt i gymnastiksal eller på idrottsplats. Detta bör särskilt beaktas på ekonomisk linje som inte har undervisning i ergonomi eller biologi.

Funktionär- och ledarskap

Många ungdomar har stort intresse för idrott och gymnastik. Erfarenheten visar att det tack vare detta är

lätt att även få dem intresserade för organisatoriska uppgifter.

Gymnastikläraren bör tillvarata de rika möjligheter till ledarutbildning som finns inom ämnet. I gymnastiksalen kan ledarförmågan uppövas genom att eleverna får tjänstgöra som ledare eller instruktörer för mindre grupper. I bollspelen bör eleverna användas som domare och instruktörer.

På friluftsdagar kan eleverna få ansvara för instruktion och ledning av idrott. Läraren bör då ge så omfattande informationer om övningens uppläggning att den som uttagits till en sådan uppgift verkligen har en chans att klara den. Det är därför ibland nödvändigt att gå igenom funktionärsinstruktion och tolkning av regler med hela klassen vid något tillfälle. I orienteringsundervisningen, som ju bäst bedrivs som grupparbete, kan elever som behärskar ämnet bli en mycket god hjälp för läraren genom att han låter dem undervisa yngre kamrater. Även för så kvalificerade uppgifter som banläggning vid orientering och organisation av orienteringstävlingar kan en elev vara lämpad, om han får stöd av läraren.

En intresserad elev kan också ges tillfälle att leda en fritidsgrupp med kamrater i någon gren som han behärskar. Undervisningen i gymnastik kan på detta sätt bli en systematisk träning i grupparbete och för organisatoriska uppgifter. Skolidrottsföreningen kan bli en betydelsefull faktor genom att idrottsintresserade elever leds in på sådana uppgifter.

Teori

Även om vissa avsnitt av kroppsövningarnas teori kan behandlas i anslutning till andra ämnen i skolan bör gymnastikläraren genom teoretiska lektioner motivera övningsval och arbetsätt. En framställning bör ges av träningens inverkan på organismen samt en fysiologiskt grundad motivering till förnuftig motion och hygien.

Också naturvård bör ingå i teoriundervisningen och då i samverkan med läraren i biologi.

Även funktionärskunskap och regelkännedom fordrar teoretisk genomgång innan eleverna får praktiska tillämpningsövningar.

I anslutning till skolidrottsföreningens arbete bör information ges om den frivilliga idrottsrörelsen; bl a bör fritidsgruppverksamheten för ungdom behandlas.

Samverkan

Gymnastikundervisningen kan i många hänseenden samordnas med andra ämnen. Genom att **ergonomi** och **biologi** förekommer i fackskolan finns förutsättningar att ge en fyllig teoretisk framställning av vad som sker i människoorganismen vid fysisk aktivitet. Ett samarbete mellan dessa ämnen är därför önskvärt. En anknytning av den praktiska undervisningen till vissa teoretiska förhållanden kan göra att övningsformerna blir sakligt motiverade för eleverna.

Med **musik** kan ett stimulerande samarbete ske beträffande fristående gymnastik och dans.

Ämne gemensamt för samtliga tvååriga linjer i gymnasieskolan

Svenska

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i svenska utveckla förmågan att

förstå det talade och skrivna språket,

uttrycka sig ändamålsenligt och korrekt i tal och skrift,

iakta och samtala om språkliga företeelser,

med omdöme ta ställning till frågor rörande språkvård och språkfärdighet,

förstå danska och norska i tal och skrift,

utnyttja bibliotek och annan informationstjänst,

förstå stillbilden, filmen och televisionen som informations- och upplevelsemedier samt

läsa litteratur så, att studiet och läsupplevelsen ger vidgad och fördjupad kunskap om olika miljöer, människor och problem och främjar den personliga utvecklingen.

HUVUDMOMENT

- Muntlig och skriftlig framställning.
- Språklig orientering.
- Danska och norska.
- Kunskap om informationsmedel.
- Litteraturstudium.

DELMOMENT

Muntlig och skriftlig framställning

Övning i grundläggande tal- och skrivfärdigheter. Uppläsning. Sammanfattning av läst eller avlyssnad framställning. Beskrivning av föremål, bild, förlopp m m. Arbetsbeskrivning, rapport, protokoll, instruktion och promemoria — även i kombination med kompletterande illustrationer. Samtal, diskussion och intervju, affärsbrev samt andra vardagslivets kommunikationsformer. Dramatisk verksamhet. Muntliga och skriftliga uttryck för upplevelser, ställningstaganden och värderingar.

Språklig orientering

Språk- och stiliakttagelser vid övningar i muntlig och skriftlig framställning samt vid textstudium. Ordförråd och ordbildning. Talspråk och skriftspråk. Språkets funktion samt dess sociala och regionala varianter. Argumentationsanalys.

Danska och norska

Läsning av danska och norska texter, dels skönlitterära i anslutning till litteraturkursen i övrigt, dels sakprosa bl a ur tidningar och tidskrifter. Hörövningar. Orientering om språksituationen i Norden.

Kunskap om informationsmedel

Studieteknik. Bok- och bibliotekskunskap. Orientering om massmediernas funktioner samt deras uttrycksmedel och möjligheter att påverka. Övning i att förstå, ta ställning till och värdera olika slag av information och argumentation i press, radio, television och film.

□ Litteraturstudium

Läsning av levande och engagerande texter — skönlitteratur och sakprosa — huvudsakligen från de senaste decennierna men i begränsat urval också från tidigare epoker. Olika läsformer. Diskussion av skilda uttrycksmedel. I samband med textläsningen för upplevelsen och förståelsen nödvändig orientering om författare, idébakgrund och tidssammanhang.

ÅRSKURSFÖRDELNING

Årskurs 1

Stoff och aktiviteter kan lämpligen fördelas så, att eleven under årskursen får utveckla förmågan att använda rösten på ett fysiologiskt riktigt sätt samt framträda och uttrycka sig naturligt och avspänt i studiearbetets olika talsituationer,

i skrift uttrycka sig ändamålsenligt, varierat och nyanserat med iakttagande av de normer som är vedertagna i skilda skrivsituationer,

muntligen och skriftligen berätta, återberätta och beskriva, göra anteckningar, kommentera bilder, tabeller och grafiska framställningar, formulera meddelande, PM, instruktion, rapport, platsansökan, brev (även enklare affärsbrev), sammanfatta, referera, argumentera och propagera,

göra språk- och stiliakttagelser, förstå grunderna av språkbyggnaden och språkbruket samt tillämpa dessa kunskaper,

förstå danska och norska i tal och skrift,

läsa och lyssna kritiskt samt bedöma uttalsförvrängningar och osakligheter i tal, text och bild,

tillämpa olika studietekniska färdigheter för att få, bearbeta och förmedla information i ord och bild, med någon insikt i massmediernas tekniska, sociala och ekonomiska förutsättningar kritiskt utnyttja deras information samt tillgodogöra sig deras konstnärliga och underhållande inslag,

läsa och samtala om svenska och utländska texter, främst av berättande och beskrivande typ men även av debattkaraktär, däribland sådana som är karakteristiska för linjen, samt

i några enskilda fall uppfatta litteraturen som en spegling av samhället och författarna som skildrare av viktiga psykologiska och sociala sammanhang.

Årskurs 2

Stoff och aktiviteter kan lämpligen fördelas så, att eleven under årskursen får utveckla förmågan att framträda och uttrycka sig naturligt och avspänt i samhällslivets vanliga talsituationer, särskilt sådana som linjens undervisning anknyter till,

muntligen och skriftligen ge uttryck åt egna ställningstaganden och värderingar, sammanfatta, referera och recensera, utreda, diskutera och skriva diskussions- och beslutsprotokoll, utforma förfrågningar och beställningar samt formulera affärsbrev och andra inom samhälls- och yrkeslivet vanliga skriftliga meddelanden,

förstå ordens byggnad och funktion som symboler samt tillämpa kunskaperna om språkets form och innehåll,

förstå och bedöma socialt och regionalt betingade språkliga varianter,

förstå danska och norska i tal och skrift,

i ord och bild urskilja beskrivande, analyserande och värderande inslag,

planera studierna samt arbeta alltmer självständigt, både enskilt och i grupp,

ur flera olika källor hämta information samt bearbeta och förmedla denna,

studera, tolka och värdera information, argumentation och underhållning i massmedierna samt sammanfatta och förmedla innehållet,

läsa och samtala om svenska och utländska texter, berättande, beskrivande och argumenterande, däribland sådana som är karakteristiska för linjen, samt

på några väsentliga punkter se litteraturen i dess idé- och samhällshistoriska sammanhang.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänna anvisningar

De allmänna mål som uppsatts för gymnasieskolan och de riktlinjer som utformats i överensstämmelse med denna målsättning ger ramen även för studierna i ämnet svenska.

Sålunda betonas i Mål och riktlinjer de centrala uppgifterna att utveckla elevernas språkliga förmåga och uppöva deras färdigheter att sakligt och klart uttrycka sig på det egna språket. För elevens personlighetsutveckling är det viktigt att han lär sig behärska de grundläggande kommunikationsfärdigheterna. Av huvudmomenten ger muntlig och skriftlig framställning den praktiska övningen av dessa färdigheter, medan språklig orientering bör ge de kunskaper, som är en förutsättning för att eleverna självständigt och medvetet skall kunna ta ställning till språkets möjligheter.

I flera sammanhang understryker de allmänna riktlinjerna för gymnasieskolan betydelsen av att eleverna övas i studieteknik och fostras till goda arbetsvanor. Detta innebär att de skall tränas i att samla information, att tolka och värdera sådan, att planera det egna arbetet och att redovisa arbetsresultatet. Den enskilda eleven skall genom denna fostran uppnå färdigheter, som är väsentliga i ett demokratiskt samhälle: förmågan att tänka klart och redigt, pröva kritiskt och självständigt, analysera, jämföra och sammanfatta. I huvudmomentet Kunskap om informationsmedel ingår inte bara den studietechniska träningen utan också en orientering om massmedierna och en övning i att kritiskt tillägna sig deras för samhället så betydelsefulla information.

En väsentlig del av informationen förmedlas av litteraturen, både skönlitteraturen och sakprosan. Littera-

turläsningens syfte är dock enligt riktlinjerna inte bara att ge sakuppläsningar. I elevens utveckling ingår en fördjupad kontakt med bl a litteraturen som en stimulans att frigöra personliga uttrycksmöjligheter och finna utlopp för fantasi och spontan skaparlust. Möjligheter till sådant personligt engagemang och till estetisk upplevelse ges inom ämnet svenska dels i huvudmomentet Litteraturstudium dels i delmomentet dramatisk verksamhet. I litteraturläsningen beaktas också den historiska aspekt, som enligt Mål och riktlinjer tjänar till att ge eleverna perspektiv på vår tid.

Momentuppdelningen i kursplanen är genomförd för överskådlighetens skull. Den beskrivning av studiestoff och studiegång för varje enskilt moment som här ges måste följaktligen infogas i en plan för lektionssviter, terminer och läsår, i vilken momenten bringas i samspel med varandra. Kunskapen om informationsmedel, särskilt delmomenten studieteknik och bok- och bibliotekskunskap, övas och tillämpas ständigt i studierna, men det är också angeläget, att muntlig och skriftlig framställning, språkläkttagelser och textstudium på ett ändamålsenligt sätt förenas till naturliga sammanhang i det dagliga skolarbetet.

De flesta delmoment, men särskilt de som har färdighetskaraktär, tas upp till behandling i varje årskurs. De grundläggande övningarna i studieteknik samt i muntlig och skriftlig framställning förläggs dock till gymnasiestudiernas början och koncentreras där, medan andra moment får mindre utrymme. Till kursens senare del förs i stället moment som är speciella för en viss linje, t ex arbetsbeskrivning, rapport och affärsbrev.

Av den tid som är anslagen i årskurs 2 på tvåårig ekonomisk linje skall en fjärdedel, motsvarande en veckotimme, ägnas åt näringslivets och förvaltningens olika kommunikationsformer, exempelvis brev och affärssamtal, samt åt ekonomisk sakprosa. Det är viktigt att dessa moment nära ansluts till den övriga un-

dervisningen i svenska, så att ämnets enhet inte går förlorad för eleven, detta också i skolor där den ekonomiska linjen av organisatoriska skäl läses samman med andra linjer. På sådana linjer, där ämnet svenska läses endast en del av studietiden, måste kursen planeras så, att kursinnehållet bildar en helhet och avrundas i en avslutad studiegång. Detta innebär betydande insatser av lärare och elever, särskilt om läromedlen inte är direkt avpassade för en kortare kurs.

Utgångspunkten för gymnasieskolans svenskundervisning bör givetvis vara de förutsättningar, som motsvarande undervisning i svenska i grundskolan givit. Denna har i vad som motsvarar kursplanens fem huvudmoment i stort sett följande innehåll:

Undervisningen i muntlig och skriftlig framställning i grundskolan syftar till att varje elev skall nå så långt som möjligt i förmåga att behärska olika tal- och skrivsituationer. Den varierade färdighetsträningen skall omfatta övningar för eleverna att helst i naturliga sammanhang ge uttryck åt upplevelser och iakttagelser genom att samtala, diskutera, berätta, beskriva, referera och redogöra. Genom olika former av dramatisk verksamhet bör de lära sig utnyttja personliga uttrycksmedel som tonfall, minspel och åtbörder. Skrivträningen omfattar också brev, instruktioner, arbetsbeskrivningar och andra praktiska skrivelser. Genom successivt stegrade språkövningar vänjs eleverna att berika, variera och precisera sitt uttryckssätt och göra framställningen fyllig och livfull.

För att eleverna skall utveckla sin förmåga att tala, läsa och skriva, skall de från början beredas tillfälle till ständigt återkommande och praktiskt betingade språkiakttagelser och övningar. Därvid övas de att variera och precisera sitt uttryckssätt, rätt stava vanliga ord, sätta ut skiljetecken och vidga sitt ordförråd. Undervisningen skall också ge en viss orientering om hur de språkliga uttrycksmedlen är konstruerade och fungerar. I åk 9 ges en sammanfattan-

de översikt av den svenska form- och satsläran. Eleverna skall också göras medvetna om språkets regionala skiftningar, om dialekter och grupp-språk av olika slag och om sociala faktorer.

Undervisningen i och orienteringen om grannlänternas språk syftar till att underlätta den språkliga förståelsen mellan de nordiska folken. Undervisningen i danska och norska bör bedrivas som en successiv tillvänjning, varvid eleverna kontinuerligt tränas i att lysna men också att i ökad utsträckning läsa tyst.

Väsentliga mål för undervisningen i grundskolan är, att varje elev skall utveckla sin förmåga att förstå och ta ställning till vad han hör, ser och läser och att få grunden till god studieteknik och goda arbetsvanor. Genom mångsidig träning i naturliga sammanhang uppövas elevernas förmåga att använda läsning som en arbetsteknik och därvid öva olika former av bildstudium, tyst läsning och högläsning. Speciell vikt läggs vid övning i att finna fakta, uppfatta det väsentliga, förstå tankegången och kritiskt granska en text eller avlyssnad framställning. Eleverna tränas också i att använda olika slag av boksamlingar, tidningar och tidskrifter. Film och television studeras i syfte att vidga elevernas förmåga att kritiskt bedöma vad de tar del av.

Läsundervisningen i grundskolan skall från början inriktas på att vänja eleverna vid att söka innehållet i vad de läser och ta ställning till och samtala om vad de läst. Läsningen kan vara direkt lärarledd, ske i grupp och cirklar eller individuellt och efter eget stoffval. Den bör vara omfattande och lustbetonad, tillgodose behovet av fantasiupplevelse och svara mot läsarens utvecklingsnivå. Den bör bidra till att öka ordförrådet och känslan för språk och stil, ge underlag för ett personligt val av litteratur samt vara personlighetsutvecklande.

När studierna i gymnasieskolan inleds, bör läraren undersöka, hur långt de enskilda eleverna hunnit i sin träning av grundfärdigheterna att iakta och tala, läsa och skriva, hur

stor deras allmänna beläsenhet är och i hur hög grad de t ex förstår grannspråken. Undersökningen bör ligga till grund för planeringen av kursen i svenska på så sätt, att undervisningen anpassas efter elevernas nivå och intressen.

Speciella anvisningar

□ Muntlig och skriftlig framställning

Undervisningen i svenska har, som målet anger, främst till syfte att utveckla elevernas kommunikationsfärdigheter. Muntlig och skriftlig framställning spelar härvid en viktig roll. Båda behandlas här i ett sammanhang, eftersom de — särskilt ifråga om tillämpningen — har mycket gemensamt. Det är ett samhällsintresse, att alla så långt möjligt utvecklar sina förutsättningar att uttrycka sig vederhäftigt, nyanserat, ändamålsenligt och övertygande i tal och skrift. För en skolning, som tar sikte på individens möjlighet till inflytande i samhället, är det viktigt, att eleverna får träna sig i att framlägga argument och formulera sina åsikter. Förr eller senare kommer de flesta nämligen i den situationen, att de måste framträda och tala i mer eller mindre offentliga sammanhang och inför större eller mindre grupper — i arbetslivet likaväl som i organisations- och föreningslivet. Även undervisningen i skriftlig framställning bör ha som mål, att individen skall kunna möta de krav som det dagliga livet ställer på hans förmåga att uttrycka sig. Vid sidan härav står det lika viktiga kravet på skolan, att den genom träningstillfällen och handledning skall öka elevernas möjligheter att uttrycka sin personlighet i tal och skrift. Överhuvudtaget måste övningarnas syfte och berättigande alltid klargöras för eleverna.

Kommentar

Muntlig framställning

En god röstbehandling och ett tydligt tal har stor betydelse i både privat- och samhällslivet. Röst- och talvården bör därför ägnas ständig upp-

märksamhet i skolarbetet och då helst i alla ämnen. Undervisningen skall göra eleverna medvetna om röstens betydelse och hjälpa dem till en riktig röstbehandling. Det är nödvändigt, att genomgången och övningarna är konkreta. Eleverna bör genom egen aktivitet och eget experimenterande komma underfund med begrepp som tempo, intensitet och tonalitet, men också lära sig förstå samspelet mellan andning, fonation, resonans och artikulation. Många elever behöver träning och handledning för att kunna öva på egen hand, t ex med hjälp av bandspelare. De talängsliga problem bör nog beaktas.

Röst- och talvården får inte bli ett isolerat moment, som bara tränas under en viss bestämd period. Intensivträningen måste fördelas över hela skoltiden, och vidare måste momentet integreras med muntlig framställning av olika slag och med dramatisk verksamhet. Betydelsefull vid all muntlig framställning är förmågan till avspänning och avslappning. Röst- och talet är hos eleverna ofta ett resultat av både fysiska och psykiska faktorer, och förmåga till avspänning medför, att de lättare kan agera spontant och ledigt i olika talsituationer och i olika former av dramatisk verksamhet.

Eleverna bör få träning i att läsa upp en text så, att innehållet når fram till åhörarna. Redan de lässituationer som förekommer i skolan motiverar en målmedveten träning i **högläsning**. Detsamma är förhållandet med privat- och samhällslivet. Likaså är högläsningsoövningar ett viktigt inslag i den formella talträningen.

Det är värdefullt att eleverna får stifta bekantskap med så många som möjligt av de olika **diskussionsformer**, som har utvecklats i vårt samhälle. Nya former för diskussion har börjat användas, i vilka det formella inte spelar samma roll som tidigare. Estraddebatten är sålunda en typ av diskussion, som blivit allt vanligare i t ex radio och TV. Det spontana samtalet eller den fria diskussionen är dock den vanligaste formen i undervisningen tillsammans med den sk bikupan. Det är emellertid viktigt

att även den formella diskussionen och sammanträdet övas, eftersom dessa kräver ingående kunskaper om regler som måste iaktas och som har tillkommit, för att beslut skall kunna fattas på grundval av allsidig information och under demokratiska former. Eleverna bör — både i svenska och i samhällskunskap — få lära sig sammanträdesteknik och veta något om de viktigaste diskussionstekniska greppen. De bör sålunda få veta, hur man uppträder som diskussionsledare och hur en sådan sammanfattar en diskussion, reder ut skilda sakuppfattningar och värderingar samt ställer dem mot varandra. De bör vidare göras uppmärksamma på hur man som diskussionsdeltagare skall sätta sakfrågan i centrum, göra meningsmotståndarna rättvisa, uttrycka sig kort och koncist, anknyta till andra inlägg etc.

Intervjun har både i massmedierna och i skolan blivit en vanlig form för informationsinhämtande, som eleverna bör bli förtrogna med och som de bör få så mycket kunskap om, att de kritiskt kan bedöma intervjuerna i massmedierna. Redan i grundskolan har de flesta elever genomfört enkla intervjuövningar. De bör nu få fortsatt övning i att noggrant förbereda och genomföra, sammanfatta och redovisa intervjuer. Härigenom lär de sig att fråga, lyssna och anteckna samt att referera vad någon sagt. Om svenskläraren informerar och samarbetar med lärare i andra ämnen, kan intervjun bli ett utmärkt studietekniskt hjälpmedel.

Åtskilliga av de moment som förekommer inom svenskämnet kan leda till olika former av **dramatisk verksamhet**, eftersom de på ett eller annat sätt berör människor och språklig kommunikation mellan människor. Den dramatiska verksamheten hjälper läraren att skapa olika talsituationer, och den kan dessutom tillföra undervisningen ett värdefullt inslag av fantasi. För talövningar av olika slag är dramatisk verksamhet ett utmärkt stöd. Den hjälper eleverna till kunskap och medvetande om såväl kroppens som röstens funktioner och bidrar till att utveckla dem språkligt

och socialt. Eleverna har redan i grundskolan i skiftande utsträckning deltagit i olika former av dramatisk verksamhet. Det är önskvärt att denna verksamhet fortsätts och inriktas på en allsidig utveckling av deras uttrycksfärdigheter och på fördjupade studier av människor och sociala sammanhang. Det kan ibland vara nödvändigt att viss tid anslås till grundläggande färdighetsövningar. Härvid bör huvudvikten läggas på att göra eleven medveten om sina egna resurser, när det gäller förmågan att använda uttrycksmedlen tal och rörelse. Sedan kan eleven ledas vidare till att upptäcka, vad som hindrar honom att tillfullo utnyttja dessa, och till att i speciella uttrycksövningar arbeta bort sådana hämningar.

Improvisationen är en fri dramatisk verksamhet, där eleverna framställer situationer och händelser genom enkel, spontan uttrycksrörelse och improviserat tal. Förloppet kan antingen utvecklas obundet genom ett fritt associationsflöde eller mer planmässigt bygga på ett samtal i gruppen. En naturlig utgångspunkt kan vara ett samtal kring samlevnadsproblem, som aktualiserats av litteraturstudium, av händelser i närmiljön eller av material i massmedierna. Någon gång kan det vara lämpligt att man tar upp en improvisation till fortsatt behandling med inriktning på att förmedla dess innehåll till en större mottagargrupp. Detta innebär, att man ställer större krav på koncentration och tydlighet. Stämningar, kontraster och reaktioner betonas. Repliker och rörelsemönster formas och övas, så att samspelet flyter smidigt. Ett på detta sätt genomarbetat dramatisk stoff kan framföras på gemensamma samlingar eller i samband med introduktion eller redovisning av studieområden. Hur långt man bör gå ifråga om dramatisk verksamhet måste dock alltid få bero av den enskilde lärarens och den enskilda klassens förutsättningar och intressen.

Skriftlig framställning

Skrivträningen bör dels ta sikte på att öva vissa generella färdigheter, t ex att stava i enlighet med veder-

tagna normer, dels ge träning i vissa vanliga framställningstyper, t ex referat.

Träningen av den generella skrivfärdigheten får inte försummas. Elevernas formella säkerhet kan vara mycket bristfällig, t ex beträffande stavning, ordböjning, ordbildning, fraskonstruktioner och meningsbyggnad. Deras aktiva ordförråd behöver ökas, så att de får möjlighet att uttrycka sig ändamålsenligt, nyanserat och varierat. De kan ha svårt att anpassa stilen till skilda ämnen och mottagare och att göra framställningen konkret och exakt. Diagnostiska prov kan visa, vad som behöver ges särskild tyngd vid övningarna i olika klasser och för olika elever.

Hur stort utrymme som skall anslås till olika framställningstyper bör bestämmas med hänsyn till klassens linjeinriktning. Vissa grundläggande färdigheter måste emellertid på alla linjer övas kontinuerligt och tillämpas på efter hand svårare stoff. Referat-tekniken får inte behandlas för ytligt, då det måste anses som ett oeftergivligt krav på en samhällsmedborgare att i olika sammanhang kunna ge rättvisa åt andras uttalanden och klart skilja mellan dessa och egna påståenden och värderingar.

En individuell skrivträning som tar sikte på stilsäkerhet och nyanseringsförmåga kan inte undvara mönsterstudium och mönsterimitation. Först när eleverna har imiterat tillräckligt många mönster, kan de självständigt välja mellan olika framställningssätt och nå fram till en personlig och ändamålsenlig uttrycksform.

Vid sidan av den allmänna träningen av övergripande språkliga och stilistiska färdigheter bör förekomma övning i att producera vissa specifika skrivelser som är vanliga i vardagslivet, t ex förfrågning, beställning och platsansökan.

Vid en integrerad skrivträning strävar man efter att utnyttja de möjligheter till skriftlig produktion, som andra moment i ämnet, t ex litteraturläsning, ger, och sålunda skapa naturliga och motiverade skrivsituationer. Därvid bör tillses, att den integrerade färdighetsträningen ingår i

en på förhand noggrant utformad helhetsplan, som helst täcker hela läsåret.

Den integrerade skrivträningen får, som redan framhållits, aldrig bli dominerande i gymnasieskolan utan måste betraktas som en uppföljning och vidare tillämpning av en skrivträning, som försiggår i mera renodlad och koncentrerad form. Det är självklart, att arbetsformer som grupp- arbete och beting samt ämnesmoment som litteraturstudium, språklig orientering och kunskap om Informationsmedel ger goda tillfällen till skriftlig produktion, men här måste själva ämnet komma i centrum för intresset, inte språkvård och frågor rörande disposition och framställningssätt.

Vid träningen i skriftlig framställning kan vissa uppgifter vara av den typen, att eleven själv kan jämföra sitt resultat med ett eller flera lösningsförslag, som finns i studiematerialet. Till huvudparten av övningarna går det emellertid knappast att konstruera facit, och därför måste läraren lägga ned ett betydande arbete på enskild handledning under arbetets gång samt på enskild bedömning, då uppgiften är fullgjord. Språksituationens komponenter, särskilt mottagarsidan, torde ständigt behöva aktualiseras för eleven.

Mycket av det traditionella rätt- ningsarbetet kan undvikas, om läraren strävar efter att handleda så mycket som möjligt under elevernas arbete, diskutera valmöjligheter och ge råd om det i föreliggande språksituation lämpligaste uttryckssättet. Härigenom undviks, att eleven gör onödiga fel och i efterhand ser sitt arbete sönderrättat.

De traditionella skriftspråksnormernas upplösning innebär för eleverna både en lättnad och en ny svårighet, en större frihet men också en känsla av osäkerhet, i det att det nu inte existerar en utan flera normer. Eleverna kan vid allt fler skrivtillfällen följa ett talspråkligt mönster utan att detta betraktas som felaktigt. Svårigheten ligger i att inte alla kommunikationssituationer tillåter ett obegränsat närmande till tal-

språket. Eleverna tvingas därför att noggrannare analysera ämnets art samt mottagarens krav och förväntningar.

I detta resonemang ligger att det traditionella språkriktighetsbegreppet inte längre är allmängiltigt. Medan normerna fortfarande är nära nog hundra procentigt giltiga inom ortografin, har en något större tolerans blivit vanlig inom ordböjningen och framför allt i fråga om meningsbyggnad och ordval. Kategorierna "rätt" respektive "fel" måste i många fall bytas ut mot "lämpligt" respektive "mindre lämpligt" i föreliggande språksituation. I vissa språksituationer är mottagaren beredd på ett personligt format uttryck av avsändaren (skönlitteratur, kåseri, privata brev, vissa typer av argumentation), i en annan språksituation förväntar man sig, att avsändaren skall ansluta sitt meddelande till en vedertagen och mera opersonlig framställningssätt (protokoll, affärsbrev, utredning). I det förra fallet tillåts alltså en större valfrihet i fråga om uttryckssättet än i det senare.

De kommunikationstekniska synpunkterna på det skriftliga meddelandet måste komma i förgrunden: meddelandet bör av mottagaren kunna uppfattas snabbt och säkert — ingen tvekan får uppstå om innebörden. Uppställningen skall överhuvud vara mottagarvänlig och dispositionen sådan, att den möjliggör en snabb och säker överblick över innehållet.

Språklig orientering

När vi som barn lär oss att tala, lär vi oss att använda vår språkförmåga på det sätt, som bestäms av den miljö vi växer upp i. Svenska talas olika i skilda delar av landet, och den talas inte heller lika i alla hem. En del barn växer upp i hem, där de stimuleras att använda många ord och att variera de enkla grundmönster, som vi alla har som utgångspunkt när vi talar. Dessa barn får senare lättare att klara de krav, som man ställer på dem i skolan och i samhället. Andra får inte lära sig lika många ord hemma, och inte heller får de tillräcklig övning i att bilda olika

slags meningar. Dessutom betraktas ofta en del av de ord och uttryck de använder som ovårdade och deras uttal som störande dialektalt. I skolan möter dessa barn svårigheter av olika slag — ofta sådana som senare hindrar dem att fritt välja utbildningsväg och yrke. I samband med språkinläringen uppkommer helt spontant hos alla barn den uppfattningen, att språkets ord exakt motsvarar företeelser i verkligheten och att språket är en karta, som entydigt och uttömmande beskriver denna verklighet. Barnets förmåga att inse skillnaden mellan konkreta och abstrakta ord är t ex mycket begränsad och likaså förmågan att inse och acceptera, att ord är vaga och ibland mångtydiga.

Dessa förhållanden leder ofta till en överdriven tillit till orden som bärare av ett fast betydelseinnehåll och därmed också till språket som instrument för kommunikation. Endast träning kan ge klarhet om att samma ord kan ha olika betydelser i olika situationer och för olika personer och om att ord inte alltid fungerar som förmedlare av sakinnehåll.

Många ordstrider, otillåtna generaliseringar och språkliga överdrifter eller oklarheter liksom mycken oförmåga att vid tolkningen av språkliga meddelanden ta hänsyn till i språksituationen verksamma faktorer är en följd av att den vuxne i stor utsträckning bibehållit barnets språksyn. Ju mindre språklig träning vi får i vår uppväxtmiljö och under vår utbildning, desto svårare har vi att frigöra oss från den uppfattningen, att språkets ord har fasta, inneboende betydelser och att språkliga meddelanden utan vidare bör kunna ges endast en tolkning. Att språket är ett ofullkomligt medel att beskriva en komplicerad och nyansrik verklighet är svårt att acceptera.

Undervisningen i svenska i gymnasieskolan har som en viktig uppgift att bidra till att utjämna de skillnader, som olika språkliga förutsättningar i uppväxtmiljön har skapat. Vidare skall den lära eleverna att uppfatta grundläggande funktioner hos språkets ord, göra dem uppmärksamma på språk-

situationens betydelse för ordval och tolkning av ord och träna dem i att tillämpa de viktigaste principerna för formulering och bedömning av argument i språkliga meddelanden. Den språkliga orienteringen inriktas på två mål. Dels skall den stödja de praktiska muntliga och skriftliga övningarna, så att eleverna får enkla och ändamålsenliga verktyg i sitt arbete med att systematiskt öka sin språkfärdighet. Dels skall den ge eleverna bättre möjligheter att bedöma den språkliga verklighet, som möter dem ute i samhället.

Kommentarer

Undervisningen om språket kan lätt få en alltför teoretisk prägel och måste därför direkt inriktas på att leda till praktiskt användbara kunskaper, dvs sådana som ger eleverna förmåga att bilda fullständiga och grammatiskt sammanhängande meningar, att välja en klar och ändamålsenlig språkform och att bedöma de olika former av språk, som möter dem i samhället. De olika delarna av den språkliga orienteringen får ofta lämpligen karaktären av introduktioner till mera färdighetsbetonade moment i undervisningen, såsom tal- och skrivträning och studium av talat och skrivet språk.

Vid planeringen av huvudmomentet Språklig orientering måste läraren bl a ta hänsyn till de skiftande geografiska förutsättningarna på olika orter, eftersom elever i olika delar av landet inte har samma språkliga utgångsläge. För att kunna använda ordböcker och andra språkliga handböcker måste eleverna ha kunskaper om ordklasserna och dessas formella egenskaper. I de grammatiska studierna läggs huvudvikten vid syntaktiska frågor. De faktiska svagheter i elevernas syntaktiska kunskaper visar sig i bristande praktisk språkbehärskning. Därför bör lärarens utgångspunkt vara en diagnos, som klarlägger på vilka punkter elevernas språk är otillfredsställande. Vanliga svagheter är dels allmän syntaktisk torftighet, dels oförmåga att göra vissa konstruktioner, t ex samordna satsdelar och satser, under-

ordna en sats under en annan, placera adverbial rätt i huvudsatser och bisatser eller förkorta satser. Eleverna bör därför få grammatiska mönster och tränas att bilda meningar med skiftande och successivt mera varierad struktur. De bör också kunna tolka och skriva om invecklade konstruktioner, så att resultatet blir klar och redig svenska. Slutmålet bör vara, att de visar sig behärska svensk syntax genom att skriva på ett enkelt lättfattligt men samtidigt ändamålsenligt och omväxlande sätt.

En grammatikundervisning som syftar till en förbättrad språkproduktion måste göra eleverna medvetna om hur de skall bygga sitt eget språk.

I en färdighetsinriktad språkundervisning ingår, att eleverna får lära sig, hur och varför de skall skaffa sig ett utvidgat och nyanserat ordförråd. Slutmålet är, att de skall förstå, att ett stort ordförråd ger ökade möjligheter att beskriva verkligheten på ett ändamålsenligt sätt och att uttrycka relationer till omvärlden mera nyanserat. De skall också kunna använda språkliga hjälpmedel, t ex synonymordböcker. Man behärskar inte helt ett ords betydelse, om man inte vet, vilken attityd detta ord uttrycker. Ordens betydelse har nämligen två sidor: dels är orden tecken för något, dels är de tecken på något. Eleverna bör därför göras uppmärksamma på de värderingar, som ligger dolda i vårt ordval, så att de kan skilja mellan beskrivande och känslomässiga betydelser.

För ett aktivt deltagande i samhällslivet — i yrket och på fritiden — krävs, att man kan använda språket i både tal och skrift. Eleverna får en klarare bild av de olika krav, som ställs på muntlig och skriftlig framställning, om läraren vid något tillfälle sammanfattande tar upp skillnaden mellan talspråk och skriftspråk. Dessa synpunkter kan sedan läggas till grund för övningar i transponering från skrift till tal och tvärtom.

Den argumentationsanalys som kan bedrivas på de tvååriga linjerna måste ha begränsade mål och framför allt inriktas på att eleverna skall kunna känna igen språkliga uttryck

för sakförhållanden och värderingar och i någon mån kunna diskutera, hur faktaurvalet i en text påverkar oss. Eleverna bör också få insikt i hur deras egna attityder till och åsikter om avsändaren eller frågeställningen ibland kan försvåra eller förhindra avläsningen av ett meddelande (muntligt eller skriftligt). I samband med lyrikläsning kan man vidare påvisa, hur diktare utnyttjar ordens vaghet och känslomässiga bibetydelser, medan t ex en läroboksförfattare i stället med definitioner och fast terminologi försöker neutralisera samma egenskaper hos orden.

Ytterligare egenskaper hos ord, som osökt kan exemplifieras i anknytning till andra undervisningsmoment, är mångtydighet och variationer i t ex betydelseomfång, betydelsejup och bibetydelser för olika människor. Genom träning kan eleverna lära sig att inse, att samma ord kan ha olika betydelser i olika situationer och för olika personer och att orden sällan förmedlar ett klart och entydigt sakinnehåll.

Vid läsning av argumenterande och propagerande texter kan man vidare öva eleverna i att upptäcka och diskutera generaliseringar och avslöja personargument, t ex beskyllningar för moraliska brister eller okunnighet liksom försök att utnyttja läsarens respekt för auktoriteter, ofta sådana som han har bristande kännedom om. I viss utsträckning kan eleverna också få diskutera, om de argument som framförs bygger på sakligt riktiga uppgifter, om de är logiskt hållbara och om de stöder framförda teser.

I undervisningen om språksociala och språkgeografiska skillnader behandlas i första hand talat språk. Eleverna bör huvudsakligen få syssla med den språkliga verklighet som de själva kommer i kontakt med, så att de kan redogöra för vad som skiljer olika grupper sätt att tala i deras egen omgivning. Med grupper avses här yrkesgrupper, socialt skiktade grupper och regionalt förankrade grupper. Den praktiskt betydelsefulla frågan är i detta sammanhang, hur språkliga skillnader påverkar kontakten mellan olika grupper och in-

divider i samhället. Med kunskaper om de faktiska skillnaderna kan eleverna bättre bedöma, hur de själva bör uttrycka sig för att bli förstådda och accepterade i olika språkmiljöer.

Danska och norska

Undervisningen i danska och norska skall ge eleverna sådana färdigheter, att de med någorlunda säkerhet kan identifiera och förstå vanliga ord och uttryck och tillgodogöra sig innehållet i en muntlig eller skriftlig framställning. Uppfattningen av talat språk kan underlättas genom uttals- och hörövningar, kombinerade med sammanfattande översikter över likheter och skillnader mellan svenska och danska respektive norska. Normalt integreras studiet av gransspråken med andra kursmoment. Visar sig eleverna ha påfallande svårt att i tal och skrift förstå danska och norska, kan det emellertid bli nödvändigt att vid sidan av denna integrerade undervisning sätta in mera koncentrerade och intensiva läs- och avlyssningsövningar. Hänsyn måste därvid tas till de kunskaper eleverna fått i grundskolan. I många fall kan frågor som tas upp inom momentet Språklig orientering belysas och konkretiseras genom jämförelser med gransspråken.

I undervisningen om övriga språk i Norden läggs huvudvikten vid en orientering om de språkliga minoriteterna och om tvåspråkighetens problem för individen och samhället.

De danska och norska skönlitterära texter som ingår i kursen skall i princip behandlas som litteraturen i övrigt. Liksom beträffande andra texter måste eleverna också här vara inriktade på att få fram och tillägna sig det väsentliga innehållet och på att utnyttja de hjälpmedel de behöver för att kunna lösa den uppgiften. Också den avlyssning av intalningar som i viss utsträckning bör ingå kan bli en hjälp till en bättre förståelse av innehållet.

Kommentar

Det är en väsentlig förutsättning för ett gott resultat av gransspråksundervisningen, att de texter som an-

vänds väljs med hänsyn till elevernas förutsättningar och intressen, att svårighetsgraden är väl avvägd och att de på ett naturligt sätt går in i olika kurssammanhang, så att de uppfattas som sakligt motiverade. Detta gäller i lika hög grad de skönlitterära som de sakprosabetonade. Särskilt de senare kan i stor utsträckning lämpligen hämtas från tidningar och tidskrifter och ha anknytning till de olika linjernas specialinriktning. Avvägningen mellan inslag av skönlitteratur och av sakprosa bör variera med hänsyn till olika linjers och klassers behov. Framför allt på de linjer där svenska ingår som obligatoriskt ämne bara i första årskursen och där utrymmet för gransspråken därför måste bli knappt måste textvalet bestämmas av vad eleverna kan antas bäst behöva i sin kommande yrkesverksamhet.

Inriktningen av arbetet skall genomgående vara praktisk: grammatik skall läsas endast i den mån den är nödvändig för förståelsen och de påpekanden som görs beträffande uttal, stavning och ordförråd väsentligen syfta till att hjälpa eleverna att övervinna det motstånd danska och norska erbjuder. Övning i att tala danska och norska eller att läsa upp texter skall inte förekomma, och i regel är inte heller översättning av längre textpartier motiverad.

Kunskap om informationsmedel

De självständiga arbetsformerna blir alltmer dominerande inom skolan, vilket ställer stora krav på elevernas förmåga att skaffa fram, bearbeta, lära in samt redovisa ett stoff. Eftersom stoffet på det gymnasiala stadiet kan vara mycket skiftande, är det nödvändigt att noggrant diagnostisera de studietekniska färdigheterna i början av studiegången, så att luckor snabbt kan fyllas. Sannolikt behöver många elever en repetition av studietekniska elementa. Då färdigheterna i stor utsträckning gäller läsning av text och dokumentation i skriftlig eller muntlig form, faller det sig naturligt, att svenskämnet åtar sig den egentliga inskolningen, medan åtskilligt av den därpå följande

tillämpningen och övningen bör äga rum i andra ämnen. Detta innebär inte bara, att färdigheterna tillämpas i naturliga sammanhang utan också att undervisningen i det berörda ämnet blir effektivare.

Hänsyn bör tas till att information idag till stor del sprids via andra medier än tryckt text. Eleverna bör därför få övning i att hämta information även ur bildframställningar av olika slag, planschverk, diagram, tabeller, kartor, ritningar, stillbilder, filmer etc samt från ljudband och gramfonoskivor.

Studieteknik och bok- och bibliotekskunskap är nära förknippade med varandra, och eleven skall successivt vänja sig att allt bättre utnyttja de resurser ett bibliotek kan erbjuda.

Massmedierna förmedlar en stor del av den information och de upplevelser som formar vår bild av omvärlden. Det är naturligt att svenska, det centrala kommunikationsämnet, tar en rimlig del av ansvaret för att eleverna blir medvetna om dessa mediers betydelse och om individens situation som mottagare av det budskap som förmedlas. Att så bör vara fallet markeras ytterligare genom den roll ordet spelar även i bildmedierna. Målet bör vara, att eleverna blir vana att söka information och upplevelse i massmedierna samt att tolka, kritisera och värdera det förmedlade budskapet. De bör alltid fråga sig: Vem säger vad till vem i vilken situation och i vilket syfte?

Kommentar

De studietekniska färdigheter som grundlagts på lågstadiet fördjupas och utvidgas på överliggande stadier. Ju högre upp man kommer, desto mer komplexa blir övningarna och desto svårare stoffet. Själva basfärdigheterna är dock desamma. Det viktiga är, att kontinuiteten i studiegången bevaras genom hela skolan. Det är kanske svårast att bibehålla den vid övergång från högstadiet till det gymnasiala stadiet, eftersom eleverna då oftast byter skola. Därför är det lämpligt att med diagnostiska test undersöka deras studievana, läs- och ordförståelse samt struktu-

reringsförmåga. På grundval av resultatet kan man sedan bygga upp ett studietekniskt program, som passar den aktuella klassen och ev få fram individualiserade stödövningar för sådana elever, som visar studietekniska brister.

Eleverna måste bli medvetna om att det krävs en ordentlig planering av arbetet för att det skall ge resultat. I stor utsträckning skall de själva samla ihop, bearbeta och redovisa ett studiematerial, samtidigt som de skall tolka och värdera såväl materialet (informationen) som resultatet. Därför måste de lära sig att göra upp tidsplaner, som sträcker sig över längre perioder, och detaljplaner, som sprider stoffet över perioderna samt reglerar arbetspassens längd och fördelar övningstiden på de olika momenten.

De olika läsformerna i gymnasieskolan fordrar en noggrann inskolning, så att eleverna inser skillnaderna mellan skumläsning och intensivläsning, informationsläsning och underhållningsläsning, lokaliseringläsning och instruktionsläsning etc. De skall också övas att läsa och hålla samman allt större textmängder för att vid läsningens slut kunna sammanfatta det lästa på olika sätt.

Ett flertal moment inom Muntlig och skriftlig framställning ger naturliga tillfällen att öva anteckningsteknik. Det är viktigt att i samband med ofta återkommande övningstillfällen ägna även anteckningsteknikens yttre former uppmärksamhet. I samband med studietekniken är det lämpligt att något beröra inlärningspsykologiska problem som glömska, minne, plåtbildning och repetition. Eleverna bör orienteras om hur dessa och andra psykologiska företeelser fungerar samt om hur man skall kunna bemästra de negativa verkningar vissa av dem kan ha på studiearbetet.

Alla skolans lärare skall i sin undervisning lära eleverna att finna den rätta informationen för det aktuella behovet. Det är dock främst svensk-läraren och bibliotekarien som har ansvaret för att de får nödvändig orientering om vad det moderna biblioteket erbjuder i fråga om informa-

tion via tryckta läromedel och — i allt större utsträckning — AV-medier samt att de blir förtrogna med alla de sätt, på vilka man utnyttjar vad som erbjuds. Så snart som möjligt vid studiernas början bör varje klass introduceras i biblioteket, helst så att eleverna halvklassvis får syssla med uppgifter, som har anknytning till något moment de samtidigt arbetar med i svenska eller något annat ämne. De skall på så sätt lära känna bibliotekets viktigaste informationskälla, kortkatalogen, och få öva sig att söka i såväl den systematiska som den alfabetiska delen. När eleverna fått en viss vana vid skolans bibliotek, är det lämpligt att göra ett besök på närmaste folkbibliotek, för att de skall få bekanta sig med den service man kan få där.

Bibliotekarien bör, så långt hans tid medger, i planerings- och ämneskonferenser delta i den översiktliga planeringen av undervisningen och sedan i görligaste mån — t ex genom någon form av skriftlig rapportering — hållas underrättad om hur långt olika klasser hunnit och om vad läraren önskar som resultat av de övningar, som klassen just bedriver. Det blir då möjligt att låta grupper av elever alltmere självständigt arbeta i biblioteket, där bibliotekarien bör finnas tillgänglig för information, medan läraren med resten av klassen kan syssla med annan form av undervisning.

Vid läsning av sakprosa är det ofta lämpligt att utnyttja material ur tidningar och tidskrifter. Det är naturligt att i samband härmed presentera skolans bestånd av periodica. Eleverna bör få lära sig att utnyttja tidskrifternas egna index samt bibliografiska hjälpmedel som Svenska Tidningsartiklar och Svenska Tidsskriftsartiklar.

Det är också lämpligt att introducera elever på de ekonomiska, naturvetenskapliga och tekniska linjerna i något företags- eller annat specialbibliotek på orten. För många av dessa elever kommer sådana bibliotek att i deras framtida yrkesarbete bli den närmaste informationskällan.

Undervisningen om massmedierna

bör gå ut på att eleverna skall få möta material ur dessa och vänja sig att samtala om det. Från början bör de bli förtrogna med en kommunikationsmodell. I de övriga huvudmomenten har de mött begreppen sändare—budskap—medium—mottagare. Dessa är tillämpliga även på massmedierna, men här blir det nödvändigt att dessutom ägna speciell uppmärksamhet åt återkopplingen från mottagare till sändare.

Vid studiet av massmedierna bör inte enbart utnyttjas högklassiga produkter. Trivialproduktionen dominerar i de flesta fall utbudet, och detta bör i någon mån avspeglas i valet av stoff. Liksom i fråga om litteratur bör man vid samtal om och analys av filmer och televisionsprogram gå varsamt fram. Genom en arbetsmetod, som utvecklar en aktiv och prøvande hållning till massmedierna, bör eleverna bli medvetna om hur oklara gränserna är mellan information, propaganda och underhållning.

För alla massmedierna är det karakteristiskt, att producenten — sändaren gör ett urval i verkligheten och att han sedan ytterligare sovrar och arrangerar urvalet. Eleverna bör någon gång ges i uppgift att registrera och diskutera denna process i det dagliga massmedieutbudet. Önskvärt är därvid, att de känner till något om storleken och sammansättningen (ålder, skolutbildning, social och ekonomisk ställning) på de grupper, som läser, ser på eller lyssnar till massmedierna för att förstå, hur dessa förhållanden bestämmer benägenheten att ta emot och påverkas av budskapet.

Jämförelser mellan de olika medierna kan vara givande. Man kan t ex jämföra de subjektivt varierande iakttagelser människor med olika intressen gör inför en film med det medvetna urval efter intresseriktning som i allmänhet präglar tidningsläsningen. Med exemplifiering ur såväl film som television kan samtalen föras vidare till massmediernas roll inom åsiktspropaganda och opinionsbildning.

Man kan också undersöka, hur olika dagliga tidningar och eterme-

dierna presenterar samma händelser, vilka detaljer som finns med i den ena presentationen och saknas i den andra, vad som framhävs i det ena mediet men skjuts undan i det andra osv. När man på detta sätt arbetar med dokument, övas, inte minst vid redovisningen, en rad väsentliga svenskfärdigheter. Överhuvudtaget är det angeläget, att undervisningen om massmedierna i så stor utsträckning som möjligt samordnas med undervisningen i andra huvudmoment, främst Muntlig och skriftlig framställning samt Litteraturstudium.

□ Litteraturstudium

Litteraturundervisningen bör ha sin tyngdpunkt i träning av färdigheten att läsa litteratur, i strävan att utveckla elevernas förmåga att tillägna sig texter under positiva och personligt berikande läsupplevelser och att därigenom bevara eller väcka deras lust till fortsatt läsning efter skoltiden. Den bör skärpa deras förmåga att göra egna iakttagelser i det de läser och vänja dem vid att samtala om sina tolkningar och upplevelser. Väsentligt är att den utvecklar förmågan att kritiskt värdera och personligen ta ställning till texternas innebörd och utformning. Under utvecklingen av de personliga färdigheterna lär sig eleverna att behärska språket i dess mera komplicerade yttringar, samtidigt som de får ökade kunskaper om miljöer, människor och problem.

Eftersom eleverna har mycket varierande studie- och yrkesinriktning och intressen, måste studiet av sakprosa och skönlitteratur så långt det är möjligt individualiseras. Deras läsning under fritiden bör ägnas uppmarksamhet.

Kommentar

Om urvalet av de texter från 1900-talet och från äldre tider som skall läsas kan inga generella rekommendationer ges. Vissa elever kan ha en ganska vidsträckt beläsenhet, medan andra inte fått något egentligt intresse för litteratur. Det som engagerar vissa elever lämnar andra oberörda, och det som i en klass är lockande att

ta upp kan i en annan vara svårt att alls göra meningsfullt. Elevernas intresseinriktning och grad av mognad spelar alltså en stor roll, men även andra förhållanden, såsom förändringar i tidsatmosfären eller i samhälls- och kulturdebattens inriktning, kan inverka.

Viktigt är att texturvalet — som inte får begränsas till antologier utan också måste omfatta några hela verk — sker i samråd med eleverna och därvid inriktas på sådana ämnes- eller problemområden, som de har funnit givande att ägna sig åt. I görligaste mån bör hänsyn tas till elevernas intressen och erfarenheter. Viktigt är att texterna inte väljs med snäv inriktning på den svenska eller övriga nordiska litteraturen. Cirka hälften av textmassan bör i regel ligga inom den utomnordiska litteraturen. Man bör också — bli a med tanke på den önskvärda internationaliseringen av undervisningen och ungdomens stora intresse för utvecklingsländernas problem — söka få med några inte alltför kortfattade inslag av utomeuropeisk litteratur.

En genomförd kronologisk orientering om litteraturens historia skall inte förekomma, vare sig beträffande den svenska eller den utländska litteraturen. Med utgångspunkt i lästa texter bör eleverna dock orienteras om några viktiga litterära epoker och strömningar, som har nära anknytning till den allmänkulturella och idéhistoriska utvecklingen eller som är av särskild betydelse för förståelsen av aktuell litteratur. Det är viktigt att denna orientering ges endast vid studiet av sådana texter, där eleverna uppfattar bakgrundsinformationen såsom meningsfull och berikande. Någon gång bör de få tillfälle att mera sammanhängande fördjupa sig i någon del av litteraturen eller i något litterärt problem. Dessa fördjupade studier bör ägnas åt sådana verk och problem, som eleverna har visat aktivt intresse för. De kan gälla en enskild författare, ett lands litteratur, ett tema eller ett ämnesområde, en epok eller en genre, t ex dramatiken.

Dramatikstudium kan förekomma i

form av teaterbesök med för- och efterbehandling, radio- eller TV-teater samt — i mån av intresse och fallenhet hos eleverna — läsning av pjäser eller avsnitt av pjäser. Vidare kan avsnitt ur pjäser vid sidan av annat litterärt eller dokumentärt textmaterial användas också som läromedel i samband med improvisation och dramatiskt formande, exempelvis för att belysa mänskliga relationer av olika slag. Studium av pjästexter med improvisation som metod kan bli förberedande arbete till agerande av texten. Nyckelscener bör helst ageras — inte läsas — för att eleverna skall få en levande föreställning om att nästan all dramatik är tänkt som underlag för teaterföreställningar.

Under litteraturundervisningen bör läraren erinra eleverna om att det som vanligen betraktas såsom skönlitteratur inte är något från andra språkliga yttringar artsilt. Intresse för lyrik och annat komprimerat litterärt språk kan ibland väckas genom samtidiga studier av uttrycksfull sakprosa eller av språket i t ex annonser, barnramsor, ordlekar och sloganer. Även annan litteratur av enklare slag kan utnyttjas. Bäst är, om eleverna under lärarens försiktiga ledning själva kan komma till insikt om vad som skiljer en schablonmässig och ytlig skildring från en mättad och innehållsrik.

Samtal inom klassen eller i mindre grupper är ett sätt att aktivera eleverna. Om samtalen utgår från elevernas egna förutsättningar, kan eleverna och läraren tillsammans berika varandras utbyte av texterna. Samtalen kan också ge vana att diskutera och kritiskt granska läsupplevelser. Ofta kan samtal om texter och tolkningar bli mera givande, om de föregås av andra aktiverande övningar, som syftar till att få eleverna att göra egna iakttagelser ifråga om språkliga och litterära valörer. Efter studiet av en text kan små skriftliga uppgifter, där varje elev formulerar sin uppfattning om en begränsad frågeställning, vara av värde.

Det är under sådana samtal, som förmågan att uttrycka upplevelser

och tolkningar övas upp. Samtidigt föra eleverna på ett naturligt sätt i kontakt med litteraturen. Successivt bör de vänja sig att använda ett grundläggande förråd av beskrivningsord för tolkningar och värderingar av litteratur. Litteraturkritik och stilistisk terminologi behandlas därvid med varsamhet, men eleverna bör göras förtrogna med vanligare termer, som ofta förekommer i samtal och artiklar om litteratur.

Elevernas egna försök till litterärt skapande bör uppmuntras.

Sakprosa utgör ett väsentligt inslag bland de texter, som eleverna är spontant intresserade av och kommer i kontakt med. Den bör därför också utgöra en naturlig och integrerande del av litteraturstudiet. Visserligen möter eleverna sakprosatexter i olika andra sammanhang inom svenskämnet — som mönster för muntlig och skriftlig framställning, som material för språkiakttagelser, som medel och föremål för undervisning om massmedierna osv — men sådana texter utgör också ett lämpligt underlag för stilistisk och innehållsfull analys, för läsförståelse och läsupplevelse.

Sakprosa kan t o m ge många elever, särskilt de skönlitterärt mindre intresserade, intensivare läsupplevelser än läsning av fiktionslitteratur. Detta kan läraren utnyttja pedagogiskt genom att i den mån det är motiverat kombinera sakprosa och skönlitteratur till motivkretsar — gärna i samråd med lärare i andra ämnen. Därmed kan eleverna vid diskussionen av ett angeläget tema få uppleva, att gränserna mellan litteraturarterna inte är klara, lockas till att överskrida gränserna på egen hand och stimuleras till läsning överhuvudtaget. Även sakprosatexter bör helst väljas i samråd mellan lärare och elever. Mest givande torde texter av debattkaraktär vara. Det är dock viktigt att, om man väljer texter av politisk, religiös eller på annat sätt kontroversiell karaktär, problemen ges en så allsidig belysning som möjligt eller att åtminstone motsatta ståndpunkter får komma till tals på ett sätt, som gör dem rättvisa.

Den litteraturläsning, som äger rum

under lärarens direkta ledning inom den schemabundna undervisningen, kan av naturliga skäl endast få en mycket begränsad omfattning. Läraren bör emellertid därutöver — i nära samarbete med bibliotekarien — söka uppmuntra elevernas fria läsning. Detta kan ske bl a genom att han gör upp listor på böcker, som kan intressera eleverna, och man bör då inte tveka att ta med även ren förströelselitteratur. Vidare kan billigsböcker ställas ut på ett lockande sätt i biblioteket eller dess närhet och läsecirklar anordnas, helst med både lärare och elever som deltagare. Överhuvudtaget bör allt göras, som kan stimulera elevernas läslust och göra dem bättre förtrogna med litteratur av olika slag.

Samverkan

Svenska är till sin natur ett ämne med många möjligheter till kontakt, och samverkan med andra ämnen är därför naturlig. De exempel på sådan samverkan, som här för överskådlighetens skull ges i anknypning till de olika huvudmomenten, är endast att betrakta som förslag och kan varieras och kompletteras efter behov.

Både vid **muntlig och skriftlig framställning** tränas sådana färdigheter, som krävs eller i varje fall är nyttiga vid studiet av andra ämnen. Eleverna måste kunna föra anteckningar om gjorda observationer vid arbeten i teknologi, socialkunskap, företags ekonomi etc samt systematisera och muntligen och skriftligen presentera iakttagelserna. De måste vidare kunna göra sammanfattningar av läst stoff, anteckna synpunkter vid grupparbeten och allmänna diskussioner, föra minnesanteckningar under föredrag, delge kamraterna innehållet i en text genom uppläsning, beskriva apparaters konstruktion och verkningsätt och kommentera grafiska framställningar. Svenskläraren bör hålla sig underrättad om vilka typer av muntlig och skriftlig framställning som förekommer i klassens ämnen. Som en generell regel kan gälla, att svenskämnet svarar för den grundläggande intensivträningen, medan

övriga ämnen ger träningstillfällen i naturliga sammanhang. Med vissa ämnen bör en närmare och om möjligt tidsfixerad samverkan ske, t ex med teknologin beträffande rapportskrivning.

Den **språkliga orienteringen** utgör grunden för praktiskt taget allt övrigt arbete inom ämnet. Härigenom kommer den att spela en roll för nästan varje form av samverkan med andra ämnen, men samtidigt måste den alltid betraktas som i första hand en del av svenskundervisningen. Behovet av koncentration på det för svenskämnet centrala måste vägas mot det man kan vinna på att samverka med andra ämnen. Det kan exempelvis få negativa effekter på undervisningen i svensk grammatik, om enstaka moment rycks ut ur sitt sammanhang för att stödja undervisningen i ett modernt språk. Den naturliggaste utgångspunkten för direkt samarbete erbjuder de delmoment, som behandlar språkets funktion och sociala varianter. Språklig information och påverkan kan ställas in i det större sammanhang, som studierna i vissa andra ämnen, såsom psykologi, samhällskunskap och social- och familjekunskap, ger eleverna, och språkets sociala varianter kan studeras som en del av vårt socialt betingade beteende. De kunskaper om språkets formella sida, som den språkliga orienteringen ger, kan tillämpas i andra språk.

Danska och norska bör få spela en roll för samverkan genom att i olika ämnen lämpliga texter på granspråken sätts i naturliga sammanhang.

Huvudmomentet **Kunskap om informationsmedel** erbjuder många möjligheter till samverkan med andra ämnen. De studietekniska färdigheter som inskolats i svenskan skall sålunda tillämpas i andra ämnen, såväl teoretiska som praktiska. Det är vid alla de moment i skilda ämnen, då biblioteket är den naturliga arbetsplatsen, som förmågan att bättre utnyttja detsamma verkligen uppövas. Därför bör ett nära samarbete ske med bibliotekarien, och det är naturligt, att bibliotekskunskaperna kom-

mer till användning även i de övriga ämnena.

Studiet av massmedierna berör många ämnesområden. Det ligger ovanligt väl till för samverkan mellan svenska och flera andra ämnen. Massmediaspekter anläggs exempelvis inom samhällskunskap, där undervisningen om opinionsbildningen spelar en väsentlig roll. Särskilt gäller detta behandlingen av pressens verksamhet. Då pressmaterial utgör en stor del av underlaget också för svenskundervisningen, är samverkan naturlig. Detsamma gäller bildmedierna, som ger osökta tillfällen till exemplifieringar och uppgifter med anknytningar till många ämnesområden. En självklar möjlighet till samverkan med ämnet teckning är att samordna det bildstudium som bedrivs i båda ämnena. Detta fortlöper med delvis olika avsikter under hela läsåret men kan accentueras och samordnas under en period som inledning till behandlingen av film och TV. Övningar i bildtolkning, framställning av bilder, produktion av bildserier etc kan således ge erfarenheter, som kan utnyttjas vid den egentliga filmundervisningen.

Naturligt är, att man uppmärksammar de många beröringspunkterna mellan å ena sidan litteraturen, å andra sidan film och television. Filmer och televisionsprogram kan ge anledning till anknytande läsning samt erbjuda åtskilligt material för dramatisk verksamhet och andra övningar i muntlig framställning. Utformandet av filmidéer i manuskriptform kan ge övning i skriftlig framställning. Att låta eleverna i tal eller skrift — text i recensionsform — redovisa sina intryck av filmer eller televisionsprogram bör vara givna inslag i svenskundervisningen.

Vid behandling av film- och TV-program kan det vara en fördel, om flera lärare tillsammans leder en del lektioner. Deras olika syn på problemen kan göra eleverna mer aktiva, och man får en naturlig samverkan kring ett gemensamt stoff. Det är angeläget, att elevernas egna upplevelser ställs i centrum och att syftet är att förstärka och nyansera dessa —

inte minst känslomässigt.

Mellan litteraturstudiet och andra ämnen finns många kontaktmöjligheter, desto mer som svenskundervisningen på gymnasieskolans tvååriga linjer inte binds vid ett kronologiskt schema utan i huvudsak utnyttjar moderna texter.

Med moderna språk kan samverkan någon gång bli aktuell beträffande främst lyriken.

Visserligen skall litteraturstudiet inte läggas upp kronologiskt och visserligen kan inte skönlitteraturen utan vidare uppfattas som en spegling av den historiska verkligheten, men i många fall kan en litterär text bidra till att levandegöra ett historiskt skeende eller sakförhållande. Samtidigt kan texten själv bli mer konkret och aktuell genom att ställas samman med historiska dokument. Närbesläktad är den stimulans som erhålls, om eleverna i samverkan med undervisningen i samhällskunskap, socialkunskap och arbetslivsorientering får läsa verk, som behandlar exempelvis sådana teman som klassmotsättningar och ständscirkulation, fattigvård och barnavård eller olika yrken och miljöer.

I åtskilliga av de texter som från dessa synpunkter är av intresse skildras situationer och berörs förhållanden, som även lärarna i familjekunskap och barnkunskap har anledning att ta upp till behandling. Med både dem och psykologiläraren kan svenskläraren dessutom lämpligen samarbeta, om eleverna läser några av de mer eller mindre självbiografiska barn- och ungdomsskildringar, som finns i en obruten linje alltifrån romantiken över realismen, naturalismen och nittitalet till våra egna dagar. Man får dock inte glömma, att eleverna naturligt nog på ett visst åldersstadium mera har sitt intresse inriktat framåt mot den vuxnes värld.

Knappast med något annat ämne är samverkan så naturlig och tacksam som med psykologin. Litteraturen ger exempel på psykologiskt intressanta situationer och karaktärer, och psykologin å sin sida kan hjälpa eleverna att bättre förstå fiktionsvärlden och dess samband med verk-

lighetens värld. Den kan också ge psykologisk bakgrund till diskussioner om reklam, propaganda och argumentation, men här är dessutom med tanke på de ekonomiska faktorerna ett samarbete med läraren i företagsekonomi önskvärt.

De livsåskådningsproblem, som på olika sätt behandlas i litteraturen, tas i regel upp också i religionskunskap, och en samverkan mellan ämnena kan bidra till att ge en mera allsidig belysning.

Viktigt är samarbetet med läraren i musik, bl a vid lyrikstudiet, när eleverna hör en text sjungas, som de förut endast har läst, händer det att den får en ny dimension för dem. Gången kan naturligtvis också vara den omvända: en musikalisk upplevelse kan göra dem nyfikna på texten, dess upphovsman och dess tidsbakgrund. Även då det gäller att levandegöra den estetiska och allmänt kulturella miljö, ur vilken ett diktverk har vuxit fram, kan musiken ha mycket att ge. I minst lika hög grad gäller detta om den bildande konsten. Samarbeta med läraren i teckning kan vara till god nytta för båda ämnena.

Mellan svenska och dramatik är behovet av samarbete självklart. Om eleverna, samtidigt som de arbetar på att sceniskt gestalta ett skådespel, får diskutera och analysera det under svensktimmarna, bör de därigenom få lättare att uppleva det både emotionellt och intellektuellt. Dramatiseringen i sin tur tvingar dem till tolkningar och ställningstaganden, som kan vara av stort värde vid svenskundervisningen, och den kan också vara av betydelse för röst- och talvården.

Samverkan mellan svenska och andra ämnen på den ekonomiska linjen bör ske både spontant och i organiserad form. Den dagliga kontakten mellan lärarna i de olika ämnena kan ge till resultat ett samarbete kring exempelvis aktuella ekonomiska frågor, som behandlas på olika sätt i de ekonomiska ämnena och i svenska. I företagsekonomi, sekretärkunskap, kontorskunskap och maskinskrivning bör eleverna få möta

och lära känna fakta och förhållanden, som de skall bearbeta i ämnet svenska. I alla ämnen bör de få tillfälle att öva sina grundläggande tal- och skrivefärdigheter, exempelvis vid gruppredovisningar eller andra former av skriftliga och muntliga aktiviteter. En organiserad samverkan, som bör planläggas vid läsårets början, kan ske med ett flertal ämnen. De olika affärsbrevens uppställning och innehåll kan med fördel genomgå parallellt i svenska och moderna språk. Ett gemensamt ämnesområde av ekonomisk art kan behandlas samtidigt i svenska och något av de moderna språken. Ett större ämnesområde, exempelvis reklamens struktur och funktioner eller företagets arbetsformer, kan bli föremål för ett studium, gemensamt för flera ämnen under samma period. Tiden kan variera från en koncentrationsdag till en månads betingsstudium. I svenskämnet är moment som intervjuer, samfattningar, argumentationsanalys och textläsning lämpliga arbetsformer.

På **teknisk linje** är det naturligt, att svenskans samverkar med de tekniska ämnena, när det gäller träning i muntlig och skriftlig framställning. Eftersom eleverna på denna linje läser svenska endast under det första läsåret, är det viktigt, att den grundläggande färdighetsträningen i naturliga sammanhang fullföljs i de övriga ämnena. Svenskläraren kan bidra därtill genom att ge eleverna en färdighetsträning med viss yrkesinriktning och genom att samråda med lärarna i de tekniska ämnena vid uppläggningsprogrammet. Det är exempelvis betydelsefullt, att eleverna vänjer sig vid att läsa facktidsskrifter och att de får övning i att informera om tekniska frågor med korrekt språk och adekvat terminologi. Därför kan det vara lämpligt att låta texter i facktidsskrifter, valda i samråd med lärare i tekniska ämnen, utgöra underlag för muntliga och skriftliga referatövningar. Elevernas skriftliga redogörelser över utförda arbetsuppgifter i de tekniska ämnena, såsom rapporter och protokoll, är lämpliga objekt för samverkan. Denna kan därvid organiseras så, att

svenskläraren svarar för genomgången av hur man redigerar sitt material i en rapport eller ett protokoll, varefter tillämpningen sker i naturligt sammanhang i något tekniskt ämne.

Eftersom de **direkt yrkesinriktade linjerna** är så många och mångskiftande i fråga om inriktning och ämnesområden kan här endast anges, vad som generellt bör gälla för samverkan. I studieplanerna behandlas frågan mera utförligt.

Även på dessa linjer kan samverkan vara antingen spontan eller organiserad. Den spontana samverkan kan komma till stånd närhelst ett aktuellt ämne dyker upp, som kan belysas också ur fackämnets synvinkel.

På grund av linjernas mångfald är det lämpligt, att svenskläraren ger fackläraren förslag till aktiviteter, i vilka samverkan bör ske. På så vis kan stoffurvalet yrkesinriktas och studiet göras mera motiverat för eleverna. Fackläraren å sin sida kan föreslå aktiviteter, som behöver övas mera inom svenskämnets ram, t ex träning i muntlig och skriftlig framställning. Eleverna skall också vänja sig vid att läsa facktidsskrifter av olika slag. Dessa väljs lämpligen i samråd med fackläraren, och texterna får sedan utgöra stoff för muntliga och skriftliga övningar, ord- och stilstudium etc.

Vad som tidigare sagts om samverkan på de tvååriga ekonomiska och tekniska linjerna gäller naturligtvis även i viss utsträckning för motsvarande direkt yrkesinriktade linjer.

Bedömning

Stor vikt bör vid bedömning läggas vid färdighetssidan, vid förmågan att i tal och skrift utnyttja språkets möjligheter liksom att med behållning och vaken kritik tillgodogöra sig litteratur av skilda slag och att med utbyte och omdöme använda olika informationsmedel. En färdighet, som kan förefalla lätt att objektivt bedöma, får därvid inte tillmätas en oproportionerligt stor betydelse i jämförelse med en annan, t ex skriftlig framställning i förhållande till muntlig.

Inte sällan kan det vara svårt att rättvist väga vissa elevers prestationer mot andras, exempelvis en fri, personligt präglad framställning mot en mera opersonligt saklig eller en god förmåga att läsa och analysera sakprosa mot en fin förståelse för lyrikens eller för filmens språk. Det är viktigt, att i sådana fall inte en elevtyp underskattas i jämförelse med en annan.

Hänsyn måste alltid tas till hur mångsidiga eller begränsade intressen och färdigheter en elev visar. Bedömningen måste vara sådan, att eleverna vågar pröva nya grepp även med risk att till en början misslyckas hellre än att stanna inom den snäva sektor de anser sig redan behärska. Till de färdigheter, som måste spela en roll vid bedömningen, hör förmågan att effektivt utnyttja bibliotek och annan informationstjänst liksom att vid muntlig framställning använda de hjälpmedel, som i varje särskilt fall är mest motiverade. Hänsyn skall vidare tas till hur en elev kan dels arbeta självständigt, dels samarbeta med andra.

Jämte färdigheterna skall bedömas elevernas kunskaper om språket och litteraturen. Den språkliga orientering, som ingår i ämnet, har emellertid som ett väsentligt syfte att hjälpa eleverna att bättre förstå de texter de läser och att med större säkerhet och frihet uttrycka sig i tal och skrift, och kunskaperna prövas därför inte minst i dessa praktiska sammanhang. När det gäller litteraturen måste hänsyn tas framför allt till vad eleven lyckas få ut av sitt litteraturstudium. Även förmågan att förstå de danska och norska texter som ingår bör därvid beaktas. Om de litteraturhistoriska upplysningar som skall lämnas gäller liksom om den språkliga orienteringen, att de främst skall vara ett hjälpmedel. Vad som skall bedömas är huvudsakligen elevernas förmåga att utnyttja detta hjälpmedel vid textstudiet. Biografiska och bibliografiska detaljkunskaper, som inte spelar någon roll från den synpunkten, bör inte tillmätas någon egentlig betydelse vid betygssättningen.

De två betyg som skall ges i äm-

net svenska måste delvis bygga på samma material och iakttagelser; ett muntligt anförande eller en skriftlig framställning kan exempelvis ge väsentliga uppgifter om en elevs både beläsenhet, sinne för litteraturen och förmåga att utnyttja språkets möjligheter i tal eller skrift. De förtjänster och svagheter som läraren därvid konstaterar får emellertid inte dubbelräknas på bägge betygen. Av dessa

gäller det ena, i svenska språket, uteslutande färdigheten i muntlig och skriftlig framställning, medan det andra, i språklig orientering och litteraturkännedom, avser de övriga momenten av ämnet. En elev kan vara värd ett högt betyg i det ena fallet utan att vara det i det andra, exempelvis vara en god talare och skribent utan att ha något större intresse eller sinne för litteratur och språk-

teori. Att en elev har vissa hämningar och svårigheter i fråga om muntlig och skriftlig framställning behöver inte utesluta att han kan ha betydande kunskaper om och verklig förståelse för både litteraturen och språket. Särskild uppmärksamhet måste vid bedömningen ägnas elever som inte har svenska som ursprungligt modersmål eller som har speciella läs- och skrivsvårigheter.

Ämnen gemensamma för de tvååriga ekonomiska, sociala och tekniska linjerna i gymnasieskolan

Moderna språk

MÅL

Eleven skall genom undervisningen

i **fortsättningspråk** utveckla förmågan att använda språket som kommunikationsmedel, dvs

i skiftande situationer förstå och tillgodogöra sig vad som sägs och själv göra sig förstådd i tal,

läsa och tillgodogöra sig innehållet i texter av olika slag,

utveckla språkfärdighet i skrift, samt

fördjupa sin orientering om det främmande språkområdets kultur och levnadsförhållanden;

i **nybörjarspråk** tillägna sig förmågan att använda språket som kommunikationsmedel, dvs

i vardagliga situationer förstå och tillgodogöra sig vad som sägs och själv göra sig förstådd i tal,

läsa och tillgodogöra sig innehållet i lättare text,

i enkla former göra sig förstådd i skrift, samt

orientera sig om det främmande språkområdets kultur och levnadsförhållanden.

HUVUDMOMENT

- Hör- och talövning.
- Avlyssning.
- Muntlig framställning.
- Läsning.
- Skrivövning och skriftlig framställning.
- Ordförråd och grammatiska mönster.
- Kulturorientering.

DELMOMENT

Hör- och talövning

Språkriktighetsövningar: bunden talövning för inlärning och befastande av frekventa satsmönster, ord och fraser med samtidig inövning av uttal, intonation och satsrytm.

Friare talövning. Samtal. Intervju. Diskussion.

Avlyssning

Övningar i att uppfatta och tillgodogöra sig beskrivningar, meddelanden, föredrag, intervjuer, diskussioner, litterära uppläsningar, hörspel, dokumentärfilm, spelfilm.

Muntlig framställning

Meddelanden, demonstration och beskrivning av föremål, bild och förlopp, rapporter, redogörelser, referat, sammanfattningar, korta föredrag, diskussionsinledningar. Uppläsning och dramatisering.

Affärskommunikation (Engelska, ekonomisk linje).

Läsning

Fortsättningspråk

Moderna texter av varierande art: berättande prosa, allmän sakprosa, lättillgänglig dramatik, enkla dikter.

Ekonomiska texter (Engelska, ekonomisk linje).

Nybörjarspråk

För stadiet avpassade texter.

Så småningom moderna texter av varierande art: berättande prosa, sakprosa, lättillgänglig dramatik, enkla dikter.

Skrivövning och skriftlig framställning

Språkriktighetsövningar: bundna skrivövningar för befästande av frekventa satsmönster, ord och fraser.

Meddelanden, beskrivning av föremål, bild och förlopp, rapporter, redogörelser, referat, sammanfattningar, brev och praktiska skrivelser.

Fri skrivning.

Affärskommunikation (Engelska, ekonomisk linje).

Kulturorientering

Kultur och levnadsförhållanden i länder där språket talas som modersmål.

Internationella aspekter.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänna anvisningar

Undervisningen i moderna språk har vare sig det gäller allmän eller särskild kurs, fortsättningspråk eller nybörjarspråk, samma generella mål: varje elev skall så väl som möjligt förbereda sig för de situationer då han behöver använda det främmande språket som kommunikationsmedel. Alla aktiviteter inom språkundervisningen skall alltså direkt eller indirekt tjäna detta syfte: förmågan att samtala och diskutera med en eller flera personer, att lyssna, se och läsa för att få information, insikt eller upplevelse, att göra sig förstådd av åhörare som man talar till eller läser upp något för, att skriva brev och andra meddelanden.

Språkstudierna skall även syfta till att eleverna förvärvar kännedom om och förståelse för andra folks kultur och miljö och därmed dels verka personligen berikande för dem själva, dels främja deras intresse och beredskap för internationellt samarbete.

Förutsättningar

När det gäller fortsättningspråken är det angeläget att vid början av årskurs 1 fastställa vilka nivåer eleverna uppnått i fråga om väsentliga färdighetsmoment, såsom läs- och hörförståelse, muntlig och skriftlig uttrycksförmåga. Vidare bör undersökas hur väl eleverna tillägnat sig olika studietekniska färdigheter. Även årskurs 2 kan för de olika språken lämpligen inledas av ett dylikt diagnostiskt prov. En sådan kartläggning behöver läraren för att kunna planera och organisera undervisningen så att varje elevs individuella behov och intressen så långt möjligt kan tillgodoses. Det är lika väsentligt att eleven får klart för sig var han står, detta av två skäl: dels inser han

vad han bör koncentrera sig på och vilket arbetsmaterial som är bäst lämpat för honom, dels kan han längre fram med hjälp av diagnostiska prov konstatera hur väl han tillgodogjort sig olika kursmoment.

Det tidigt insatta diagnostiska språkfärdighetsprovet kan också tänkas visa att en klass har någon generell svaghet, t ex i fråga om ordförråd eller formell språkbehandling, och således ge antydan om vilka speciella åtgärder som bör sättas in.

Process

Allmänna synpunkter

Varje moment skall i görligaste mån gestaltas så att den individuella eleven upplever sitt arbete som nyttigt och värdefullt för honom själv. Vissa övningar är uppenbart målinriktade, t ex när eleven frågar om något han vill ha reda på, lyssnar till eller läser något som intresserar eller roar honom, skriver något han är angelägen att framföra. Men ibland kan sambandet mellan övning och slutmål

förefalla mindre tydligt, t ex vid inövning av grammatiska mönster. I sådana fall bör det omedelbara inlärningsmålet preciseras för eleverna och dess betydelse för den övergripande färdigheten klargöras.

Huvudmomenten

Varje huvudmoment som avser färdighetsträning, dvs alla utom Kulturorientering, bör förekomma som renodlad aktivitet, eftersom detta svarar mot de olika situationer i vilka språk används: man fungerar omväxlande som "sändare" och "mottagare" när man samtalar, som enbart "mottagare" när man följer ett TV-program osv. Men huvudmomenten måste även i ganska stor utsträckning integreras för att andra former av praktisk språkfärdighet skall tillgodoseas, t ex förmågan att anteckna "stolpar" medan man lyssnar, att göra en sammanfattning eller ett diskussionsinlägg på grundval av sådana stolpar eller en läst text.

Huvudmomentet Kulturorientering inhämtas främst i samband med avlyssning och läsning. Givetvis kommer det också naturligt in i samtal och diskussioner.

Huvudmomentens ordningsföljd anger inte deras inbördes betydelse: i stort sett bör de ha ungefär lika tyngd. Det är dock viktigt att ambitionsnivån rättas efter elevernas förutsättningar. Särskilt i fråga om skriftlig framställning kan det i vissa fall vara befogat att ställa mycket måttliga anspråk.

I stort sett bör de olika färdighetsmomenten löpa parallellt under läsårets gång, även om avvägningen dem emellan helt naturligt varierar från lektion till lektion och givetvis också måste anpassas till stadiet (exempelvis skriftlig framställning i nybörjarspråk). Det kan emellertid vara motiverat att göra undantag från denna princip: under en kortare tid får två eller tre huvudmoment dominera, medan de övriga får begränsat utrymme eller inget alls.

Stoff

Allt studiematerial bör, vare sig det utnyttjas för läsning, avlyssning eller

annan språkövning, tillfredsställa två huvudkrav: i fråga om svårighetsgrad skall det vara anpassat till elevens färdighetsnivå och arbetstakt, och till sitt innehåll bör det vädja till hans intresse och engagemang. Eftersom det inom en klass alltid finns skillnader i nämnda avseenden bör det tillgängliga studiematerialet vara så omfattande och rikt varierat att det tillåter individualisering (se nedan under **Individualisering och självständigt arbete**). Å andra sidan bör elevernas möjligheter att uppleva en arbets- och intressegemenskap tillvaratas; studiematerialet bör därför till en icke ringa del vara sådant att det lämpar sig för gemensam behandling i klassen. I görlig mån bör lärare och elever samråda om valet av studiematerial.

Texter för avlyssning och läsning bör vara så varierade att de täcker den givna förteckningen av delmoment. Den lästa texten bör efter nybörjarstadiet till större del utgöras av lättare sakprosa och skönlitteratur av olika slag.

Med tilltagande färdighet bör eleverna i ökad utsträckning få gripa sig an mera specialiserat språkmateriale som svarar mot deras studieinriktning. Detta gäller i engelska särskilt den ekonomiska linjen, där momenten muntlig och skriftlig affärskommunikation skall stödjas av och integreras med läsning och avlyssning av ekonomiska texter. Även i B-språken bör på ekonomisk linje ges någon övning i lättare affärskommunikation. På samtliga linjer bör ingå tidnings- och tidskriftstext.

Genom hela studiegången bör förekomma material som speglar språkområdenas olika miljöer: levnadsförhållanden, institutioner, samhällsliv, kulturella, politiska och ekonomiska företeelser. På mera avancerade stadier bör perspektivet vidgas till att omfatta även andra områden och miljöer där språken fungerar som kommunikationsmedel: på så vis kan språkstudiet till slut tjäna det vidare syftet att främja intresse och förståelse för allmänmänskliga problem och internationellt samarbete.

I fråga om **grammatik** och **ordförråd** måste övningsstoffets art och om-

fattning anpassas till den åsyftade färdighetsnivån: uttrycksförmåga resp förståelse ("aktiv" resp "passiv" behärskning).

Grammatikens roll i språkinläringen är funktionell: de grammatiska kunskaperna skall ställas i den praktiska spårkärnfärdighetens tjänst. Eleven skall bibringas säker förmåga att själv använda de centrala grammatiska former och mönster som sammantagna i stort sett konstituerar enkelt samtalspråk, dvs han måste behärska så mycket grammatik som behövs för att — muntligt eller skriftligt — göra och besvara förfrågningar, uttrycka egna tankar och känslor samt återge något han läst eller hört.

Det aktiva ordförrådet skall eleverna genom intensiv övning lära sig självständigt behärska.

Språkriktighetsövningarna bör sålunda begränsas till det aktiva grammatiska och lexikaliska stoffet.

Utöver den grammatik och det ordförråd som eleverna övar in för aktiv behärskning möter de ett omfattande grammatiskt och lexikalt stoff som de bör vara bekanta med men som de i normala fall inte förväntas använda i sin egen språkliga produktion. Övningen av detta stoff inriktas på att eleverna skall förstå det, då de möter det i tal och text.

Varje språkområde uppvisar många skiftande **uttalstyper**. Nedan ges anvisningar om vilken uttalstyp som skall gälla vid undervisningen i de enskilda språken. Om en elev har inhämtat ett annat godtagbart uttal, skall detta självfallet accepteras.

Normen för uttalet i engelska är English Standard Pronunciation, dvs den engelska som talas av bildade personer i London och södra England. Normgivande för det franska uttalet är den vårdade franska som talas i Paris och norra Frankrike och för det tyska uttalet Deutsche Hochsprache såsom det anges i moderna tyska uttalsordböcker.

Eleverna bör genom avlyssning övas i att uppfatta från dessa normer avvikande uttalstyper. Beträffande engelska gäller detta i särskild grad olika former av amerikanskt uttal, och skillnaderna mellan brittiskt

och amerikanskt tal bör diskuteras i klassen.

Affärskommunikation

Momentet affärskommunikation, som ingår i engelskkursen på ekonomisk linje, syftar till att ge eleverna förmåga att dels avfatta enkla affärsbrev samt andra praktiska skrivelser och meddelanden med användande av exakta, juridiskt hållbara formuleringar, dels föra enkla affärssamtal direkt och per telefon.

Studiet skall, som ovan nämnts, också innefatta läsning och avlyssning av ekonomiska texter, varigenom elevernas ekonomiska ordförråd vidgas och befästs. På grundval av sådana texter bör eleverna få någon orientering om engelskspråkiga länders ekonomiska liv.

Affärsbreven studeras intensivt och extensivt. Studiet inriktas på brev och meddelanden av i affärssammanhang vanligen förekommande slag; inläring av mera specialiserad branschterminologi åsyftas inte. I momentet bör ingå övning i att utforma kortfattade telexmeddelanden. Med hänsyn till den ökande omfattningen av muntlig affärskommunikation bör stor vikt läggas även vid denna del av momentet.

Metod

För att uppnå den praktiska språkfärdighet som anges i målet för undervisningen måste varje elev fortlöpande få riklig övning i att höra, tala, läsa och skriva det främmande språket.

Hör- och talövning, muntlig framställning

Den behärskning av vardagsspråkets grammatik och vokabulär som eleverna behöver för sin egen produktion på språket förvärvas och befästs genom systematiska övningar. Dessa övningar bör vara så realistiska som möjligt: det som sägs bör vara förnuftigt och rimligt, så att eleverna hela tiden upplever det intima sambandet mellan tanke och språk.

Möjligheterna att inom klassrum-

mets ram skapa helt naturliga språksituationer är begränsade, men genom utnyttjande av lämpligt bild- och ljudmaterial kan övningarna så nära anknytas till verkligheten att de upplevs som meningsfulla. På nybörjarsstadiet bör de audiovisuella inslagen spela en dominerande roll.

Förvärvandet av den aktiva grammatiken sker sålunda främst genom systematisk inövning. Grammatiska förklaringar bör användas i sådana fall då de utgör en genväg till praktisk språkfärdighet, då de underlättar förståelsen av en språklig företeelse eller eljest är ägnade att öka behållningen av det övade. Det måste emellertid beaktas att förmågan till abstrakt analys är olika hos olika individer. Den centrala grammatiska terminologi som krävs för att tillgodogöra sig analys och regelformulering måste eleverna givetvis behärska.

Det centrala **ordförrådet** förvärvas och befästs genom övningar av skiftande slag. Nya ord och fraser inövas i sitt sammanhang. Ofta stärks inläringseffekten, om de sammanförs med tidigare inlärdas stambesläktade ord, med synonymer och motsatsord som eleverna redan känner till eller med andra ord som hör till samma miljö. Inte minst ordbildningsläran (sammansättningar, avledningar, vanliga prefix och suffix) är av betydelse för förvärvandet av ett tillräckligt omfattande ordförråd.

Uttalet är av central betydelse för den praktiska språkfärdigheten och bör därför ägnas uppmärksamhet under hela studietiden. De enskilda ljuden, rytmen och intonationen inlärs huvudsakligen på imitativ väg. Fonetiska anvisningar ges i den mån de kan bidra till en riktig ljudbildning. Uttalsövningarna bör till en del utgöras av körläsning. Eleverna bör tidigt göras uppmärksamma på sambandet mellan stavning och uttal.

Den kartläggning av elevernas förutsättningar som ovan berörts kan visa att även en del mycket elementära strukturer behöver repeteras. Risken att eleverna finner sådan övning naiv eller tråkig kan förebyggas om den baseras på ett intresseväckande stoff; vidare finns möjligheten

att kombinera den med en specialträning av t ex intonation och satsrytm, så att eleverna samtidigt får syssla med ett för dem relativt nytt moment.

Systematiska bundna talövningar bör bedrivas under hela studietiden, även om utrymmet för dem bör minskas allteftersom färdigheten tilltar. Efter hand bör allt mer tid ägnas åt friare talövningar av varierande slag. I nybörjarspråken måste dessa till en början baseras på ett noggrant genomgången material, så att eleverna förfogar över allt väsentligt språkstoff som de behöver för att finna de rätta uttrycken för sina tankar. Småningom kan utgångspunkten för samtalsövning allt oftare tas i extensivt läst eller avlyssnad text eller i elevernas egna iakttagelser och upplevelser. De studietekniska färdigheterna övas upp: eleven vänjer sig vid att stryka för huvudpunkterna i en skriftlig framställning och att under avlyssning anteckna stolpar. Det sålunda samlade materialet kan bilda grundval för muntlig eller skriftlig framställning, vilken i sin tur kan bli utgångspunkt för en diskussion i klass eller grupp. På så vis får de olika momenten vävas in i och avlösa varandra.

Läsning och avlyssning

Varje elev skall tillägna sig en viss textkurs, dels genom läsning dels genom avlyssning. Båda arbetsformerna bör bedrivas såväl intensivt som extensivt. Den extensiva textmassan bör vara väsentligt större än den intensiva.

Genom **intensiv läsning** och därmed förbundna övningar skall eleverna dels öka sina språkliga färdigheter och insikter, dels skaffa sig en säker kännedom om det ämne som texten behandlar. Efter en intensiv textgenomgång skall eleverna ha tillgodogjort sig innehållet så väl att de kan ge ett fylligt referat av texten och kommentera där förekommande sakkuppgifter.

När det gäller att snabbt uppnå full förståelse kan översättning av enstaka ord, fraser eller satser vara ändamålsenlig. I fråga om facktermi-

nologi och i andra fall då det främmande ordet har exakt samma innebörd som det svenska torde översättning ofta vara en genväg till förståelse. Det är emellertid angeläget att översättning ej bedrivs i övermått. I många fall utgör översättningen enbart en approximation, vilket ofta förbises av eleverna. Genom ymnigt översättande kan eleverna också bibringas den uppfattningen att det främmande språket är ett otjänligt instrument för att klargöra begrepp. Så långt möjligt bör eleverna därför övas att uppnå förståelse genom förklaring och diskussion på språket ifråga.

Intensiv avlyssning kan i många fall vara ett utmärkt komplement till intensiv läsning av en text. Denna arbetsform är lämplig bl a när det gäller att delvis eller helt memorera ett textavsnitt, t ex den ena partens repliker i en dialog. Intensiv avlyssningsövning bör bedrivas även utan stöd av tryckt text. Eleverna kan exempelvis få i uppgift att skriftligen återge den exakta ordalydelsen i ett meddelande som inspelats på band. Detta kan tvinga dem att ta om vissa avsnitt flera gånger för att klara ut svåra passager. Genom sådan träning skärps elevernas förmåga att diskriminera mellan närliggande ljudkombinationer och av sammanhanget sluta sig till hur en otydlig passus rimligen måste lyda. Samtidigt får de en nyttig övning i uttal och intonation genom att de hör redan identifierade satser och meningar upprepade gånger. En sång kan också vara ett utmärkt underlag för denna sorts övning.

Genom **extensiv läsning** skall eleverna i första hand tillägna sig eller öka förmågan att snabbt tillgodogöra sig huvudinnehållet i en text. Denna form av övning har också, om den bedrivs i tillräcklig utsträckning, en gynnsam inverkan på deras allmänna språkfärdighet. Det är att märka att egentlig formalövning inom grammatik och ordförråd inte hör hemma i det extensiva studiet.

Texterna för extensivläsning bör väljas så att innehållet intresserar den individuella läsaren. En förutsätt-

ning för att eleven skall komma snabbt framåt är att texten är lätt i förhållande till hans färdighetsnivå. Med hänsyn till elevernas växlande intressen och varierande förutsättningar bör de på högre stadier lämnas frihet att själva välja en del av sin textkurs. Eleverna kommer följaktligen att delvis läsa olika texter av skiftande art och svårighetsgrad, och även omfånget av den lästa texten blir olika för olika elever. Redovisning kan ske exempelvis genom kort muntlig eller skriftlig sammanfattning.

Den extensiva läsningen ger omväxling och frihet i studierna. Eleverna upplever den som en realistisk och därigenom meningsfull sysselsättning; den blir på så vis en starkt motivationsfrämjande faktor. Det bör framhållas för eleverna att en omfattande extensiv läsning innebär ett värdefullt tillskott till deras allmänna språkträning och att de därför har mycket att vinna på självständig bredvidläsning. Genom att det centrala ordförrådet och de högfrekventa grammatiska strukturerna ständigt återkommer i texten, nöts detta språkstoff in i läsarens medvetande, så att det alltmer blir hans egendom. Vidare bidrar extensivläsningen verksamt till en successiv utökning av ordförrådet. Läraren bör uppmuntra och stödja elevernas fria läsning genom att underlätta deras tillgång till olika texter och hjälpa dem med deras litteraturval.

Extensiv avlyssning av inspelad text är även ett viktigt moment i språkfärdighetsövningen: eleven skall vänja sig vid att uppfatta det väsentliga i textens information. Den ovane lyssnaren tror ofta att han måste förstå vartenda ord, fastnar lätt på en detalj och tappar så tråden. Denna benägenhet bör genom övning bortarbetas. Systematisk övning är här av nöden; otränade elever bör börja med lätta och relativt korta avsnitt, svårighetsgraden bör ökas försiktigt. Till att börja med bör varje elev få lyssna i sin egen takt och ha möjlighet till pausering och omtagning av en oklar passus. Småningom bör eleverna emellertid vänja sig vid att

lyssna i grupp, utan pauser, så att avlyssningssituationen svarar mot vad man upplever utanför skolan. Med hänsyn till elevernas olika färdighetsgrad och varierande intressen är det angeläget att ett stort antal program av olika svårighetsgrad och innehåll finns tillgängligt.

□ **Skrivövning, skriftlig framställning**

Genom korta, bundna skrivövningar befästs den färdighet som eleverna uppnått genom föregående muntlig presentation och övning. Övningarna bör alltigenom avse det "aktiva" grammatiska och lexikaliska stoffet (se ovan under **Stoff**). De bör vara varierade och anpassas till behoven för skilda stadier och i viss mån för skilda språk. Sålunda bör diktamensskrivning (dictée) få större utrymme i franska än i övriga språk. Med stigande färdighet bör eleverna lämnas större frihet i sin skriftliga produktion. Friare typer av skrivövning, såsom besvarandet av frågor, resuméer, referat, reproduktion och styrd kort uppsats, kan ses som steg på vägen mot den fria uppföljning och tillämpning av den skriftliga färdigheten i meningsfulla sammanhang som momentet Skriftlig framställning innebär: stolpar som underlag för diskussion eller föredrag, förfrågningar, beskrivningar av händelseförlopp, brev och andra praktiska skrivelser.

En särställning intar i engelska på ekonomisk linje de skriftliga övningarna inom momentet affärskommunikation (se ovan under **Affärskommunikation**).

Individualisering och självständigt arbete

Skolan bör eftersträva att göra varje elev medveten om sina speciella förutsättningar och hjälpa honom att utveckla sina färdigheter och vidga sina kunskaper så långt det är möjligt. Svårigheterna att effektivt individualisera undervisningen är störst när det gäller muntliga färdigheter, men de möjligheter som finns till individualisering även i språken bör tillvaratas. Lättast torde detta låta sig göra i fråga om extensiv text-

läsning och vissa former av skrivövningar. Ett svårighetsgraderat arbetsmaterial, gärna av självinstruerande slag med kontrollmöjlighet för eleverna, kan här vara värdefullt. För individualiserad muntlig färdighetsträning är IS i allmänhet nödvändig.

Individualisering får aldrig innebära att de tysta övningarna dominerar en lektion. Ett sätt att undvika detta är att tillämpa ett så kallat stationssystem. Klassen indelas därvid i exempelvis tre grupper, av vilka en kan börja lektionen med en läsövning, en annan med en skriftlig övning (eller övning i ministudio), medan en tredje har en talövning direkt under lärarens ledning. Byte sker sedan så att varje grupp under lektionen får syssla med alla tre övningarna.

De tillfällen som ges till självständigt arbete i grupp, par eller enskilt bör tillvaratas. Härigenom ökar möjligheterna för varje elev att syssla med det som intresserar honom mest eller arbeta med sådant som han behöver särskild övning i. Under elevernas självständiga arbete får läraren möjlighet att koncentrera sig på sådana moment där hans insats är särskilt betydelsefull, främst personlig handledning av eleverna samt fria samtal och diskussioner med dem.

Utvärdering

Den kartläggning av elevernas förutsättningar som bör ske vid början av årskursen (se **Förutsättningar** ovan) utgör första steget i en utvärdering av undervisningens resultat, vilken bör fortsättas kontinuerligt under hela året. Denna utvärdering ombesörjs dels av läraren, dels av eleverna. Läraren bör främst uppmärksamma skolarbetets effekt på de övergripande språkfärdigheterna,

så att han kan ingripa om han upptäcker allmänna eller individuella brister inom något huvud- eller delmoment. Hjälpmedel för bedömningen utgör dels prov som sätts in vid slutet av en längre period, dels lärarens fortlöpande anteckningar om elevernas prestationer under lektionerna. Självfallet bör varje elev underrättas om utfallet av utvärderingen, så att han under lärarens ledning kan planera sitt fortsatta arbete rationellt.

Hur väl eleverna tillgodogjort sig begränsade kursavsnitt och övningsmoment bör de i stor utsträckning kunna kontrollera själva. Självkontrollen har flera fördelar: eleven får omedelbart reda på det resultat han uppnått, får på eget ansvar avgöra om han skall repetera eller gå vidare, hans resultat behöver inte jämföras med andras och läraren befrias från ett tidsödande arbetsmoment.

Den kontinuerliga utvärderingen skall även ligga till grund för betygssättningen. Genom att läraren fortlöpande antecknar sina observationer om elevernas muntliga språkfärdighet och aktiva insatser i lektionsarbetet minskar risken att eleverna i alltför hög grad bedöms på grundval av de skriftliga prestationerna.

Läromedel

För att ge tillfälle till en allsidig språkövning behövs en omfattande och rikt varierad uppsättning av läromedel: bild-, avlyssnings- och läsmaterial samt underlag för skrivövning. Dessa materialtyper bör vara lämpade att användas dels var för sig, dels i kombination. I föregående avsnitt ges exempel på hur elevernas övningar kan varieras; därav följer även vissa generella krav som måste ställas på läromedlen. Innehålls-

mässigt skall de svara mot elevernas gemensamma och individuella behov, önskemål, intressen och studieinriktning. Med avseende på svårighetsgrad skall vissa delar vara lämpade för gemensamt klassarbete, andra vara anpassade till varierande färdighetsnivå och arbetstakt, så att de ger varje elev underlag för ett meningsfullt och framgångsrikt arbete dels i grupp, dels enskilt. Behovet av olika typer av läromedel varierar helt naturligt från ett stadium till ett annat. En meningsfull och rationell nybörjarundervisning förutsätter riklig tillgång till audiovisuellt material. Presentation och första inövning av nytt språkstoff sker lämpligen i samlad klass, men det är angeläget att läromedlen så tidigt som möjligt även möjliggör övning gruppvis, parvis eller enskilt.

De audiovisuella inslagen minskas gradvis allteftersom momenten textläsning och avlyssning tilltar, men de bör bibehållas under hela studiegången.

Det är nödvändigt att alla de olika komponenter som krävs för att varje elevs arbete skall bli effektivt och rationellt finns tillgängliga. Läromedlen måste vara så utformade att de möjliggör en önskvärd differentiering. Å andra sidan bör de inte låsa studiegången utan ge utrymme för variation och improvisation.

För att hålla såväl lärare som elever underrättade om resultaten av studiearbetet bör läromedlen vara kompletterade med diagnostiserande material. Detta bör ge upplysning om dels vilka framsteg eleverna gjort beträffande de olika färdigheterna, dels hur väl den individuella eleven tillgodogjort sig ett visst kurs- eller övningsmoment. För det senare syftet är det angeläget att sådant övningsmaterial som är avsett för arbete i grupp eller enskilt förses med elevfacit.

Religionskunskap

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i religionskunskap

skaffa sig kunskap om olika åskådningars innehåll, orientera sig om väsentliga moraliska och religiösa problem särskilt i vår egen tid,

öka sin kunskap om kristendomen och viktiga icke-kristna religioner samt

med bevarad tolerans mot andras uppfattning öka sin förmåga till eftertanke och självständigt ställningstagande i livsåskådningsfrågor.

HUVUDMOMENT

- Analys av den moderna människans situation.
- Etiska och moraliska frågor.
- Kristendomen.
- Livsåskådningsdebatten.
- Andra attityder till tillvaron än de religiösa.
- Icke-kristna religioner.

DELMOMENT

- Analys av den moderna människans situation**

De mänskliga behoven: materiella, intellektuella, emotionella, estetiska och religiösa behov, gemenskapsbehovet, behov av regler och normer. Elemen-

tär diskussion om etikens och moralens funktion. Något om hur en livsåskådning växer fram. Psykologiska och sociala faktorer.

Den västerländska livsåskådningsproblematiken: sönderbrytande av den kristna enhetskulturen, urbaniseringen, demokratiseringen, liberalismen, väckelserörelserna, naturvetenskapens och den därav föranledda världsuppfattningens utveckling, religionsfrihetskravet. Behovet av orientering och självständig bedömning.

Etiska och moraliska frågor

De moraliska frågornas grund. Hemmets etik. Arbetsplatsens etik. Den enskilde och staten. Internationella problem av etisk natur.

Kristendomen

Problemläget under några för kristendomens utformning avgörande perioder: urkristendomen och de första kristna århundradena, reformationen, upplysningen och väckelserörelserna.

Centrala frågor: gudstro och kristustro, människosyn, kristendom och samhälle, gudstjänstformer, bibeltolkningens problem.

Kristendomens nutidssituation: västerlandets kyrkliga geografi, afroasiatiska kyrkorna, ekumeniken.

Livsaskådningsdebatten

Religionen och sanningsfrågan. Invändningar mot religionen från moralisk utgångspunkt. Marx' och Freuds religionsförklaring. Religionen och vetenskapen.

Andra attityder till tillvaron än de religiösa

Kort översikt över humanismen, naturalismen, existentialismen.

Centrala frågor: människosyn, samhällssyn.

Icke-kristna religioner

Huvudtankar i judendomen, islam, hinduism, buddism och naturreligion.

Centrala frågor: gudstro, människosyn, religion och samhälle, gudstjänstformer. Religionernas nutidssituation.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Undervisningen skall ha en nutidsorienterad inriktning. Den skall ge kunskap om de värderingar, som ligger till grund för den moral vi möter i dag i hemmen, på arbetsplatserna och i politiken. Den skall också ge förståelse för nutida religiöst liv i skilda delar av världen. Inriktningen på nuet får dock inte utesluta undervisning om huvuddragen i den utveckling, som fört fram till det nuvarande tillståndet.

I frågor där mening står mot mening skall problemläget redovisas, även om själva problemet måste lämnas olöst. Det är bättre att låta eleverna veta att vårt vetande är begränsat, än att bibringa dem den uppfattningen att i stort sett allt blivit kartlagt.

Om visst stoff måste utelämnas och vissa frågor lämnas obehandlade, får denna begränsning dock inte gå ut över det som en åskådning själv räknar som väsentligt. Läraren måste observera risken att genom uteslutning ge en skev bild. Vilken åskådning som än framställs, skall den behandlas med respekt. Den får inte behandlas ytligt eller karikeras.

Det är från pedagogisk synpunkt viktigt att stoffet hänger samman och bildar en enhet. Detaljer bör därför få komma med endast i den mån de belyser och understryker det väsentliga. Det är nödvändigt med konkreta men konkretionen får inte skymma väsentliga linjer. För att stimulera klassen till ett levande engagemang kan man ta upp aktuellt material ur press, radio och TV.

Kommentarer till speciella kursmoment

Analys av den moderna människans situation

Studierna kan lämpligen inledas genom att läraren på ett enkelt och konkret sätt tar upp ett samtal om vad som gör att människor har behov av att formulera en livsåskådning och söker belysa några faktorer som formar livsinställningen. Påpekandet att olika mänskliga behov — materiella behov, gemenskapsbehov, intellektuella, estetiska och religiösa behov — utvecklas olika hos olika individer i skilda tider och kulturmiljöer, aktiverar elevernas intresse för hur man kommit fram till olika svar både på frågorna om livets och tillvarons mening och om vad som är rätt och orätt. Genom konkreta exempel kan påvisas hur olika psykologiska och sociala betingelser påverkar människors uppfattning i fråga om livsåskådning och etisk syn.

Denna inledning har främst till syfte att väcka intresse för och motivera den genomgång av olika religioner och livsuppfattningar samt den behandling av etiska frågor som sedan skall förekomma. Den bör därför vara kort och får inte leda till abstrakta utläggningar som inte engagerar eller ens intresserar eleverna och som de saknar möjlighet att följa. Man bör i stället senare i lämpliga sammanhang återkomma till de frågor, som inledningsvis berörts, och då ge dessa en mera utförlig behandling. Det är härigenom möjligt att så småningom belysa hur grundläggande behov och känslor är gemensamma för alla människor, oberoende av hudfärg, historia och kultur och på olika sätt speglas i skilda livsåskådningar.

Etiska och moraliska frågor

Undervisningen om moraliska frågor syftar till att ge eleverna insikt i och förståelse för moralens plats och funktion i den enskildes och i samhällets liv. Det skall vara undervisning om moral, inte i moral. Det gäller att undvika att framställningen blir för abstrakt. Konkreta exempel bör

göra det hela levande. Därigenom blir det klart att man behandlar realiteter och problem som är av betydelse för elevernas egen livssituation. De bör självfallet ges tillfälle att framföra sina egna åsikter. Lärarens roll bör i första hand vara handledande och summerande. Han bör undvika att uttrycka alltför bestämda personliga åsikter i kontroversiella frågor.

Man kan lämpligen ta upp några teorier om moralen till kritisk granskning, exempelvis de försök som gjorts att härleda den ur samhällsnyttan, rättsmedvetandet och religionen.

När moralen härleds ur samhällsnyttan kan det problem som värdenas relativitet utgör presenteras, likaså det problem som uppstår genom att varje människa tillhör flera kollektiv, familj, grupp, organisation, stat och mänsklighet vilkas värderingar kan råka i konflikt med varandra. Man kan också ta upp frågan om förhållandet mellan moral och lagstiftning. Sammanhanget mellan värdegemenskap, rättsmedvetande och lagstiftning klargörs och kan föra över till en diskussion om straffets problem. Det problem som en positivistisk rättssyn utgör i förhållande till en naturrättslig kan framträda vid en behandling av FN:s förklaring om de mänskliga rättigheterna 1948 och om barnens rättigheter 1959. En genomgång av relevanta artiklar i dessa dokument ger konkret belysning av frågan om rättens relativitet, samtidigt som behovet av en fixerad värdegemenskap över nationalitetsgränserna klart framstår.

Ett annat problem är förhållandet mellan moral och religion. Det bör framhållas att moral är något allmänskligt men att moraliska bud i flertalet religioner presenterats med religiös sanktion. Sammankopplingen av religion och moral kan tolkas på olika sätt. En mening är, att moral beror på gudomlig uppenbarelse, och att religionen därför driver människor att ta moraliska bud på allvar.

Frågan om individens personlighet och individen såsom social varelse och rolltagare i olika funktioner är belysande för den moraliska och etiska problematiken i ett rikt differentierat

samhälle. Lämpliga områden att behandla är hemmets och arbetsplatsens etik och etiska problem av internationell art.

Väsentligt är att ta upp hemmets etiska problem och i det sammanhanget också behandla sexualfrågan. Exempel på frågor som kan diskuteras är föräldrarnas ansvar, olika slag av förhållanden mellan föräldrar och barn, konflikthantering, mannens och kvinnans roller inom äktenskapet, skilsmässans problem, vigselns innebörd och äktenskapslagstiftningens syfte, vidare synen på sexualiteten i äldre tid och i våra dagar, skäl för och emot fria förbindelser, tidiga äktenskap, trohetens betydelse inom äktenskapet, avvikande former av sexuell gemenskap.

När arbetsplatsens etik behandlas kan man ta upp frågor som å ena sidan berör förhållandet arbetskamrater emellan, t ex möjligheten att skaffa sig arbetstillfällen och förtjänst på kamraters bekostnad kontra möjligheten att dela arbetstillfällen och förtjänst någorlunda lika, vidare tillhörighet till fackorganisation, å andra sidan förhållandet mellan arbetsgivare och arbetstagare, t ex småstödler på arbetsplatsen, maskning, skydd mot olycksfall, godtyckligt avskedande. Den moral som utbildats i vårt land genom reglerandet av förhållandet mellan arbetsgivare och arbetstagare genom de stora organisationerna hör också hemma här, t ex LO:s solidaritetsprincip i förhållandet mellan hög- och lågavlönade grupper, solidariteten med landets ekonomiska situation i lönekravsfrågor, respekten för ingångna arbetsavtal.

Under avsnittet den enskilde och staten kan de krav, staten ställer och de förmåner den ger, tas upp. Frågor sådana som självdeklaration och beskattning, värnpliktstjänstgöring, rösträtt och sociala förmåner har sin moraliska sida, som bör belysas.

Internationella problem är ofta etiska problem. Bland de internationella problem som kan belysas är följande särskilt aktuella, nämligen segregationen, kriget och förhållandet mellan rika och fattiga länder. Nutidens segregationsproblem bör sättas in i ett

större sammanhang så att allehanda motsättningar beroende av sociala förhållanden, språk, ras och religion belyses. Pacifismens problematik bör diskuteras och vad som kan göras för att förebygga krig. I samband därmed bör fredsforskningen beröras. I detta sammanhang kan man ha anledning att vidga perspektivet till att gälla dödande i en rad sammanhang, t ex dödshjälp, aborter och motorism. Vid behandling av rika och fattiga länder kan man bl a ta upp frågan lyxkonsumtion kontra svält och knapphet, överbefolkning och barnbegränsning samt det internationella hjälparbetet och dess motivering.

□ Kristendomen

Studiet bör läggas upp tematiskt, genom att en rad för kristendomen centrala problem tas upp till diskussion.

En koncentrerad framställning av problemläget under några för kristendomens utformning avgörande tidsperioder, såsom urkristendomen och de första kristna århundradena, reformationen med dess bakgrund i medeltidens kristendomstolkning samt 17- och 1800-talen bör inleda studiet. Detta avsnitt kan lämpligen ges helt eller delvis som beting.

Vid översikten av urkristendomen och de första århundradena bör man dels uppmärksamma arvet från Israel och dels relationen till den hellenistiska omvärlden. För sambandet mellan Gamla testamentet och urkristendomens väsentliga frågor är t ex gudsbildens utveckling och skapelse-tanken, utkorelsen av gudsfolket, förbundstanken och historiesynen. Förhållandet mellan de gammaltestamentliga messiasförväntningarna och den nytestamentliga tron på Jesus som Messias och det med honom inbrytande gudsriket måste i detta sammanhang behandlas, liksom urkristendomens syn på kyrkan som det nya gudsfolket. Brytningen mellan urkristendomen och samtida judendom skall klargöras på väsentliga punkter. Framställningen skall här bygga på ett direkt studium av bibliska texter.

Vid studiet av kristendomens relation till den hellenistiska omvärlden

den uppmärksammas framför allt förhållandet till den grekiska filosofin och den vid uppgörelsen med denna och med gnostiska riktningar framväxande dogmbildningen. Utvecklingen belyses med hjälp av den nicenska trosbekännelsen. Spänningen mellan kristendomens tanke på en i historien handlande Gud och samtida filosofiska gudsföreställningar belyses. Kunskap om reformationstiden är nödvändig för att man skall förstå kristendomens konfessionella splittring i nuläget. Mot bakgrund av huvuddrag i den medeltida kristendomstolkningen, i synnerhet nåde- och sakramentsläran behandlas reformationens grundtankar. Härvid uppmärksammas särskilt bibelns roll vid brytningen med den medeltida traditionen samt nytolkningen av rättfärdiggörelsen, den kristna etiken och kyrkouppfattningen.

Väsentliga särdrag i de skilda reformatoriska riktningarna och den romersk-katolska kyrkans ställningstagande vid kyrkomötet i Trient behandlas i den mån de har betydelse för förståelsen av det nutida diskussionsläget mellan konfessionerna. Därvid beaktas särskilt sambandet mellan bibeltolkning och konfessionella skillnader.

När 17- och 1800-talen studeras, läggs tonvikten på de drag, som genom pietismen, upplysningen och därmed besläktade riktlinjer via 1800-talets väckelserörelser och liberala kristendom kommit att in i nutiden i stor utsträckning bestämma den kristna fromhetstypen samt inställningen till kristendomen och till religionen över huvud taget. Därvid koncentreras studierna främst på det för samtliga dessa riktningar gemensamma och accentueringen av den enskildes erfarenhet och ställningstagande. Beträffande 1800-talet belyses utvecklingen med fördel utifrån sådant svenskt material, som kan bidra till förståelsen av nusituationen.

Vid den tematiska behandlingen av kristendomen skall studium och analys av bibliska texter utgöra den givna utgångspunkten. Textstudiet bör vidare utsträckas till sådana urkunder som bekännelseskrifter, kateke-

ser, psalmer och religiösa sånger, som kan belysa det aktuella temat. En fyllig urkundsamling är här lik-som vid studiet av icke-kristna reli-gioner av största värde. Det är vä-sentligt att de teman som behandlas ses utifrån i nuet aktuella frågeställ-ningar och att de får sin belysning utifrån uppfattningarna i skilda kyr-kor och samfund, i första hand såda-na som finns representerade i Sve-rige.

De teman som tas upp bör ha cen-tral karaktär och tillsammans ge all-sidig belysning av kristendomens egenart. Som exempel kan nämnas sådana frågor som gudstro och kris-tustro, den kristna människosynen och etiken, kristendomen och sam-hället, olika andakts- och gudstjänst-former och bibeltolkningens problem.

I samband med frågan om gudstron bör den kristna skapelsetanken be-handlas och problemet om förhållan-det mellan skapelsetron och den mo-terna naturvetenskapliga världsbilden diskuteras. Problematiken kring före-ställningarna om Guds allmakt och Guds kärlek får inte förbigås. Den kristna gudstrons karaktär av kristus-tro och den därmed förknippade treenighetsföreställningens innebörd måste klargöras.

Med utgångspunkt i den kunskap som eleverna inhämtat vid studiet av urkristendomen och de första kristna århundradena om kristustrons proble-matik tas frågan om kristusgestalten i den moderna, historiskt-kritiska forsk-ningens ljus upp. Kristustron kan vi-dare med fördel illustreras utifrån kristusbildens utformning inom olika fromhetsriktningar, t ex under medel-tiden eller i väckelsefromheten och sådan den möter i konst och littera-tur.

När den kristna människosynen tecknas bör de grundläggande frå-gorna om människan såsom skapad varelse, synden och frälsningens in-nebörd ställas i centrum. Olika tolk-ningar av försoningens innebörd be-rörs liksom den för väckelsefromhe-ten karaktäristiska accentueringen av omvändelsen. Sakramentens och kyr-kans avgörande betydelse för vissa kristendomstolkningars svar på fräls-

ningsfrågan bör givetvis även bely-sas. Den kristna attityden till döden och det kristna evighetshoppet be-handlas, varvid även relationen mel-lan odödlighetsföreställningen och den kristna uppståndelsetron berörs. Vid framställningen av den kris-tna etiken är det av vikt att såväl dess specifika drag som dess samhörighet med den allmänmänskliga problema-tiken kommer till uttryck, t ex synen på den konkreta livssituationens krav som ett uttryck för "den naturliga la-gen". Vid behandlingen av det kristna kärleksbudet bör detta jämföras med likartade formuleringar i andra religio-ner och det bör klargöras — och det-ta gäller inte minst vid behandlingen av bergspredikans problem — att det för kristendomen specifika i sista hand inte är bud och lag, utan evan-gelium. För att sambandet mellan förlåtelsemotivet och den etiska livs-hållningen skall framgå bör även pau-linska texter av förmanande art an-vändas.

Under rubriken kristendom och samhälle berörs olika kristna attity-der till världen och det "världsliga" och i samband därmed sociala och politiska problem. Likaså bör upp-märksammas konflikt mellan troheten mot en livsåskådning och lojaliteten mot den sociala gemenskap man till-hör. Gudsriketsföreställningens roll bör uppmärksammas liksom förhållandet mellan olika kristna samfundsformer och staten, varvid särskild hänsyn tas till den svenska situationen med dess historiskt givna bakgrund.

Vid behandlingen av andakts- och gudstjänstformer kan man jämföra karaktäristiska gudstjänstformer från olika kyrkor och samfund och ställa frågan om orsakerna till likheter och skillnader i utformningen. Bönens, sakramentens och övriga kyrkliga handlingars innebörd, frågor om för-hållandet mellan präst och lekman och om kyrkorummets utformning inom olika samfund kan även lämpli-gen behandlas i detta sammanhang.

I den föregående tematiska be-handlingen av centrala kristna pro-blem har viktigare bibliska texter och deras tolkning ständigt stått i för-grunden.

Avslutningsvis ägnas ett eget av-snitt åt frågorna kring bibelns auk-toritet och tolkning. Hit hör proble-met om relationen mellan Skrift och tradition och brytningen mellan en äldre syn på bibelns auktoritet och den historiskt-kritiska inställningen, sådan den möter i modern exegetik. För att klargöra problemens räckvidd bör ett par belysande exempel ur bi-beltolkningens historia diskuteras.

Eleverna bör vidare få en nutids-orienterande översikt över den kyrk-liga geografin med särskild hänsyn till Europa, varvid Sverige och Nor-den i övrigt bör få ett relativt brett utrymme. Med tonvikt på nuläget bör de afroasiatiska unga kyrkornas si-tuation med deras bakgrund i den kristna missionens insatser beröras. Vidare bör en orientering ges om den ekumeniska rörelsens växande bety-delse för samarbetet mellan kyrkorna och deras närmande till varandra.

Livsåskådningsdebatten

Ett problem som bör presenteras är att det föreligger en spänning mellan religionen och vanliga sanningskrite-rier och i samband därmed behandlas frågan om den intellektuella moralen, t ex kravet att man inte skall tro på något som det inte finns förnuftiga skäl att hålla för sant. Diskussionen om skäl för och emot Guds existens och kritiken av de s k gudsbevisen bör beröras, varvid särskild upp-märksamhet ägnas åt det teologiska beviset. Om tiden medger, kan mo-terna filosofiska teorier om religionen som känslobjektivering (t ex Häger-ström) och om religiösa satsers me-ningslöshet (enligt vissa logiska em-pirister) beröras.

Teodicéproblemet har gett upphov till slutsatser av skilda slag. Den kri-tiska invändningen mot kristendomen, att dess tanke på Gud som på en gång allsmäktig och god gör honom ansvarig för det onda i världen, bör här uppmärksammas. Även föreställ-ningen om en ond gud bör nämnas. En idéhistorisk exemplifiering kan här vara motiverad. Man har anled-ning att gå in på både religiösa och

filosofiska behandlingar av ämnet. Jobs bok, Marçon, Plotinos, Leibniz och Voltaire kan bli beröras.

Marxismens på Feuerbach återgående religionskritik bör behandlas. För att Marx' synpunkter skall bli förståeliga bör hans dialektiska syn på utvecklingen, sådan den framträder i den materialistiska historieuppfattningen klargöras. Om möjligt bör textmaterial från modern marxism-leninism tas upp till analys.

Man bör också beröra djuppsykologins syn på religionen som en tvångsneurose med infantila drag. Släktskapen mellan marxistiskt och psykoanalytiskt synsätt kan här påpekas.

Avslutningsvis bör förhållandet mellan religionen och vetenskapen tas upp till diskussion. Konkreta historiska och aktuella exempel på konflikt-situationer bör utgöra utgångspunkt, varvid såväl vetenskapens inställning till det icke verifierbara som den för religionen specifika attityden till tillvaron klargörs.

Andra attityder till tillvaron än de religiösa

De från kristendomen avvikande åskådningarna skall inte framställas blott såsom en bakgrund eller ett komplement till studiet av kristendomen utan göras till föremål för självständig behandling. Deras innebörd och konsekvenser skall sakligt redovisas och analyseras. Blott på en sådan grundval kan en fruktbar diskussion om värderingen av de skilda åskådningarna och deras betydelse för livsorienteringen föras. Endast åskådningar som är av väsentlig betydelse i nutiden skall tas med i undervisningen. Historiska återblickar på en åskådnings uppkomst och utveckling kan ibland vara av betydelse för förståelsen av densamma, och sådana bör då göras i den mån tiden medgiver. Vid behandlingen av enskilda problem bör dessa belysas från skilda utgångspunkter och olika uppfattningar redovisas. Studium och analys av litterära och andra texter bör lämpligen ge konkretion åt undervisningen.

Vid behandlingen av humanismen och existentialismen bör konstateras att dessa har såväl en profan som en religiös utformning, men undervisningen i detta avsnitt skall uteslutande koncentreras till de profana åskådningarna.

Huvudintresset för såväl humanism och naturalism som existentialism är människan, dels såsom enskild varelse, dels såsom en del av kosmos och samhällskollektivet. Undervisningen bör därför till stor del sysselsätta sig med människosyn och samhällssyn. Härvid bör respektive åskådnings grundsyn klart framträda.

När det gäller humanismen bör tesen om människan som människans mått analyseras. Respekten för människovärdet och den därav framprungna samhällssynen bör ingående behandlas. En kort historisk tillbakablick är här på sin plats. Vid behandlingen av naturalismen bör man främst ta fasta på uppfattningen om människan som naturvarelse, underkastad naturens lagar. Därvid bör observeras att även det som är hennes egenart ytterst är en funktion av naturen, vilket gäller människan som individ och samhällsvarelse. Naturalismens positiva insatser när det gäller människans syn på driftslivet, hygien och den fysiska fostran bör särskilt framhållas. Existentialismens uppfattning att existensen aldrig kan beskrivas i begrepp måste bilda utgångspunkten för behandlingen av denna åskådning. Existentialismen talar om människan som enskild varelse och inte som social och hyser misstro mot den trygghet som det borgerliga samhället ger. Den vill hjälpa människorna att få modet att se ångesten i ögonen, modet att vara till som sig själva.

Icke-kristna religioner

Målsättningen måste vara att lära eleverna något väsentligt nytt utöver grundskolans kurs. Om detta skall bli möjligt, måste uppmärksamheten koncentreras på hur religion och religiösa frågeställningar förekommer i helt skilda former. För att undvika ofruktbar abstraktion måste ett tematiskt studium ta sin utgångspunkt i kon-

kret och levande material. Eleverna bör efter studiet av de icke-kristna religionerna liksom efter studiet av kristendomen ha klart för sig att de olika religiösa frågorna och svaren på dem inbördes inte uppträder som isolerade företeelser utan att de hör samman och bildar de organiska enheter som religionerna utgör.

Utgångspunkten för studiet av de religiösa företeelser som tas upp till behandling, bör i största möjliga utsträckning tas i textanalys. Eleverna skall själva under textstudiet göra iakttagelser, som sedan sammanfattas. Presentation av en religion förutsätter kännedom om primärmaterial. Man får emellertid inte nöja sig med att bara läsa vissa texter. De avsnitt, som läses, skall också analyseras. Viktigast är att förstå deras religiösa innebörd. Religion skall förstås som religion och jämföras med religion. Detta utesluter inte att man sekundärt också anlägger andra synpunkter, t ex psykologiska eller sociologiska.

För att nå den fördjupning i ämnet, som studiet på detta stadium skall ge, är som tidigare nämnts den tematiska behandlingen av centrala religiösa problem den bästa vägen. Ett sådant studium är dock inte möjligt utan att eleverna har elementär kunskap om de religioner studiet gäller. En översikt över judendom och islam, hinduism och buddism, särskilt i Östasien, samt naturreligion, särskilt i Afrika, bör därför inleda studiet av de olika religionerna. I samband med behandlingen av Kina och Japan bör även dessa länders inhemska religiösa traditioner beröras (konfucianism, taoism och shintoism). Om tyngdpunkten förläggs till det tematiska studiet måste denna översikt göras mycket kortfattad. Den kan med fördel helt eller delvis inläras genom betingstudier.

Lämpliga ämnesområden vid det tematiska, jämförande studiet är bl a gudstrons utformning, frågan om människans frälsning, gudstjänstformerna samt religion och samhälle. Teman skall väljas så att de ger en god och allsidig bild av de olika religionerna. Gudstrons utformning bör

bl a få sin belysning utifrån frågorna kring judisk och islamsk monoteism, hinduisk polyteism och panteism samt buddistisk ateism.

I avsnittet om frälsningstro och synen på livet efter detta redogörs för och diskuteras karmatro och själavandringslära, olika frälsningsvägar och frälsningsmål i indisk religiositet, islamsk lagfromhet och tro på himmel och helvete och judendomens lydnad för Guds bud och messiasväntan. Mystiken i olika former för tjänar speciell uppmärksamhet.

Avsnittet om religionen och samhället kan bl a behandla religionens etiska konsekvenser i samhällslivet och samspelet mellan religion och kultur.

Offer och motiven för och utformningen av dessa, böner, sakrala måltider, läsning av heliga skrifter, förkunnelse och undervisning, prästerskap, tempel och kultplatser är exempel på sådant som kan tas upp under kult och gudstjänstformer.

Ett väsentligt led i detta huvudmoment bör till slut vara de icke-kristna religionernas aktuella situation. Därvid bör behandlas de skilda religionernas utbredning, expansion eller tillbakagång, deras betydelse i den afroasiatiska nationalismen, deras kontakt med och inflytande på modern västerländsk bildning och brytningar mellan traditionalism och liberalism.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Gemensam analys och diskussion i klassen torde i allmänhet vara den lämpligaste undervisningsformen. Ele-

vernas aktiva medverkan inte blott med redogörelser för inhämtade kunskaper utan även med egna synpunkter är av väsentlig betydelse. Även valhant formulerade inlägg bör göras fruktbara för den gemensamma diskussionen. Lärarens roll bör därvid vara handledande och stimulerande.

En viktig uppgift är genomgående att visa hur de åsikter som kommer till uttryck förhåller sig till varandra. Viktigt är att skilda åsikters faktiska innebörd klarläggs. Man bör om möjligt hindra eleverna att stanna vid memorering av verbalt stoff. Det gäller framför allt att göra tankarna levande. Detta kan bli möjligt genom att ställa frågor av följande slag. Varför har en mängd människor varit allvarligt intresserade av detta? eller Varför har någon brytt sig om att protestera mot detta?

Ämnet ställer krav på lärarens taktfullhet. Om undervisningen är riktigt upplagd kommer den att upplevas på ett personligt sätt. Bland annat innebär detta att vissa elever kan komma att känna sig besvärade och att de inte vill utlämna sina tankar till klassen. Sådana elever bör behandlas med stor respekt och hänsyn. De som utan personligt engagemang diskuterar endast för diskussionens skull, bör dämpas och tvingas till eftertanke. Man bör om möjligt försöka få dem att förstå för dem själva främmande synpunkter. Om andra elever engagerar sig på ett personligt sätt bör läraren iakttä varsamhet när han formulerar sin egen åsikt.

Under alla förhållanden bör saklighet främjas. Eleverna skall vänja sig att inte godta uppgifter utan prövning. De bör därför få lära sig att med hjälp av källor verifiera ett påstående. När källor används bör lä-

raren förmedla viss kännedom om tolkningssvårigheter. Svårigheten att förstå äldre texter och översätta texter bör särskilt uppmärksammas.

Föredragsuppgifter stimulerar enskilda elevers aktivitet, men de inkräktar också lätt på lektionstid. De bör därför göras korta. Uppgiften att analysera en åskådning eller bedöma en argumentation lämpar sig bra för en grupp. Eleverna bör då läras att skilja mellan fakta, hypoteser, slutsatser och värderingar. Man bör inte förakta små uppgifter som t ex att utreda hur ett begrepp används eller vad ett ord betyder. Sådana uppgifter kan lämnas till enskild elev eller till en liten grupp.

Självständiga arbetsformer

En del avsnitt bör kunna behandlas nästan helt utan läxor och kunskapskontroll, så t ex partiet om moral.

Vissa partier i kursen kan med fördel inläras genom betingläsning. Vid behandlingen av de icke-kristna religionerna kan översikten över de olika religionerna ges som beting. Detsamma gäller studiet av viktiga perioder i kristendomens utveckling. Här kan den första tidsperioden brytas ut ur betinget och genomgås i klass och på så sätt underlätta det självständiga studiet av de andra. Vid det tematiska studiet är den gemensamma analysen och diskussionen i klassen så väsentlig att betingläsning får anpassas därefter på lämpligt sätt.

Ämnen gemensamma för de tvååriga ekonomiska och sociala linjerna i gymnasieskolan

Finska

DELMOMENT

Hör- och talövningar i anslutning till verklighet, inspelat material och bild, därefter — och i alltmer ökande omfattning — på grundval av läst text; systematiskt inövande och befästande av språkets mest frekventa satsmönster, ord och fraser; uttalsövningar omfattande identifikation och imitation av olika ljud och ljudförbindelser i ord och ordgrupper samt av satsrytm och intonation.

Läsning av enkla texter med centralt ordförråd. Enkla folkvisor och sånger.

Skrivövningar i nära anslutning till den muntliga undervisningen; avskrivning och skrivning efter diktagen av känd text; fyllnadsövningar, enkla trans-

formationsövningar, besvarande av enkla frågor på läst text eller inspelat material.

Grammatik: i samband med inövning av satsmönster en översiktlig framställning av formlärans grunder.

Realia i anslutning till övriga moment.

Årskurs 1

Årskurs 2

Hör- och talövningar: fortsatt träning i att uppfatta och förstå språket utan stöd av tryckt text; fortsatt inövande och befästande av frekventa satsmönster, ord och fraser; enkla talövningar i anslutning till läst text eller avlyssnad framställning; enkla redogörelser för egna upplevelser och iakttagelser.

Läsning av text (intensivt, extensivt): modern, lättillgänglig prosa i novellform, utdrag ur romaner, kåserier, tidnings- och tidskriftsartiklar lämpade för studiet, enkla dikter, visor, sånger, korta litteraturhistoriska notiser i samband med det lästa.

Skrivövningar som i åk 1; därutöver resuméer, korta uppsatser med hjälp av stödord och stolpar samt enkla skriftliga meddelanden.

Grammatik: muntliga och skriftliga övningar av språkets centrala former och strukturer samt fortsatt orientering om dess formsystem.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Textomfånget i åk 1 bör begränsas till c 70 sidor för intensiv och exten-

siv läsning. Eftersom finskans strukturer och ordförråd starkt avviker från svenskans måste man bereda stort utrymme för övningar inom dessa områden med sikte på praktisk färdighet och förmåga att förstå innehållet vid extensiv läsning. För åk

2 kan man tänka sig 80—90 sidor text av måttligt stegrad svårighetsgrad. Som mål för studierna i slutet av åk 2 kan man ställa upp, att eleverna bör kunna klara av enkla vardagliga oförberedda situationer, förstå innehållet i enkel text, förstå anvisningar, anslag, affischer o d. Textmaterialet bör vara hämtat ur finsk litteratur och behandla finska miljöer och förhållanden.

Uttalet

Normgivande för uttalet bör vara den finska, som lärs ut i skolorna i Finland. Särskild uppmärksamhet bör ägnas uttalet av diftongerna, kort vokal + kort konsonant och lång vokal + lång konsonant.

Ordförrådet

Då finskan starkt skiljer sig från svenskan, bör det centrala ordförrå-

det inarbetas väl. Språkhistoriska notiser (vanliga lånord, översättningslån etc) kan härvid ibland vara av värde. (Ex katu = gata; jfr **gatu**-kontor, tupa = stuga; jfr fsv stofa och sv ba-stu; auto = bil; jfr sv auto-mo-bil; puhelin = telefon; jfr puhua = tala o. **Fernsprecher**).

Grammatik

Med särskild hänsyn till finskans formrikedom torde en klar schematisk framställning av formsystemet vara ett nödvändigt komplement till de språkliga övningarna.

Realia

Upplysningar om historia och geografi, sociala, kulturella och språkliga förhållanden; specifikt finska seder och bruk, konsthantverk, arkitektur etc.

VERKSAMHETSFORMER

Vad som under gemensamma synpunkter sägs om betingsläsning gäller även finskan. För att möjliggöra övergång till långläxesystem krävs, att materialet från språklig synpunkt är jämförelsevis lättillgängligt. En tänkbar form av självständig verksamhet är grupparbete kring ett tema med nordisk anknytning: idrott (landskamper, N. M.); problem som tas upp vid nordiska rådets möten; aktuellt om mode, utställningar av konst och konsthantverk, turistpropaganda och broschyrer. Materialet bör givetvis tas ur finska tidningar och tidskrifter. En möjlighet som icke bör försummas är brevväxling med ungdomar i respektive vänorter.

Samhällskunskap

Ek, So

MAL

Eleven skall genom undervisningen i samhällskunskap, Ek och So,

skaffa sig kunskaper om befolkning, näringsliv och ekonomi samt politiska och sociala förhållanden i nutiden i länder av olika slag,

utveckla sin förmåga att förstå hur samhället fungerar och förändras,

träna sig i att självständigt söka och kritiskt analysera information om viktiga samhällsfrågor samt uppöva sin förmåga till självständigt ställningstagande.

HUVUDMOMENT

- Aktuella samhällsfrågor.
- Befolkningsfrågor.
- Samhällsekonomi.
- Aktuella utvecklingstendenser i näringslivet.
- Arbetsmarknadsfrågor. Förhållanden i arbetslivet.
- Sociala problem, familjepolitik, familjerättsliga bestämmelser. Könrollsfrågan.
- Opinionsbildning.
- Statsskick, politiskt liv och politiska åskådningar.
- Internationella frågor. Politiska, sociala och ekonomiska problem i andra länder. Internationellt samarbete.

DELMOMENT

Arskurs 1

Det internationella samhället

Befolkningsfrågor

Befolkningsfördelning.

Befolkningsutveckling.

Befolkningsstruktur.

Arbetsmarknadsfrågor

Förhållanden i arbetslivet.

Yrkesvärldens struktur och föränderlighet.

Intresseorganisationerna och deras verksamhet.

Utbildningsfrågor

Utbildningsfrågorna mot bakgrund av samhällets struktur och föränderlighet.

Sociala problem, familjepolitik, familjerättsliga bestämmelser. Könsrollsfrågan

Aktuella sociala problem och samhällets möjligheter att lösa dem.

Familjen i det moderna samhället.

Opinionsbildning

Massmedia.

Opinionsbildning i organisationer och grupper.

Den enskilde och informationsflödet.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Mål

Eleven skall genom undervisningen i samhällskunskap öka sin kunskap om det nutida internationella samhället, vilken förvärvats genom tidigare undervisning, genom praktiska erfarenheter och genom den information som möter i massmedia. En primär uppgift är att utveckla förmågan att förstå och analysera skilda företeelser och informationsflöden. En annan central målsättning måste också vara att

grundlägga förståelse och respekt för andra människors uppfattningar och värderingar. Det är vidare nödvändigt att hos eleven skapa en beredskap för att aktivt verka i ett föränderligt samhälle av alltmer internationell karaktär.

Förutsättning

Eleverna kan genom tidigare erfarenheter, engagemang och mognad ha

Statsskick, politiskt liv och politiska åskådningar

Olika typer av demokrati.

Samhällets politiska organisation.

Individ och kollektiv.

Några aktuella och väsentliga politiska frågor.

Arskurs 2

Aktuella utvecklingstendenser i näringslivet

Försörjningsproblemen.

Näringslivets dynamik.

Miljö- och lokaliseringspolitik.

Världshandeln.

Samhällsekonomi

De ekonomiska systemens grunddrag.

Det ekonomiska kretsloppet med olika marknadstyper.

Pris- och lönebildning.

Sparande och investering.

Samhällsekonomisk balans och ekonomisk politik.

Internationella frågor. Politiska, sociala och ekonomiska problem i andra länder. Internationellt samarbete

Strävanden till internationellt politiskt och ekonomiskt samarbete.

U-ländernas speciella problem.

Aktuella samhällsfrågor

olika förutsättningar och kunskaper för studier i ämnet. Med hänsyn till klassernas alltmer skiftande sammansättning och studieerfarenheter, t ex genom ökad andel invandrabarn, är det för den fortsatta undervisningen nödvändigt med en kartläggning av dessa förhållanden.

Stoff och metodik

Samhällskunskapen är ett integrerat ämne med stoff från skilda områden. Ett allsidigt urval måste göras, vilket bör ske i samverkan med eleverna varvid urvalsprinciperna diskuteras och klargörs. Härvid är det angeläget att beakta riskerna vid ensidiga och förenklade förklaringsgrunder beträffande samhällsproblemen.

För att klargöra huvudmomentens uppbyggnad har specificeringar gjorts i form av delmoment, vilka emellertid inte bör ses isolerade utan integreras i undervisningen. Det är vidare önskvärt att vissa frågor av mera allmän karaktär, t ex u-landsfrågor, miljöfrågor m fl, genomgående ges utrymme under flertalet huvudmoment. Huvudmomenten Aktuella samhällsfrågor samt Internationella frågor behand-

las genomgående, men de bör också tas upp mot slutet av åk 2 för att ge eleverna möjlighet att tillämpa kunskaper och färdigheter inhämtade under hela studiegången.

Det är av vikt att studierna får en konkret förankring i fakta men en katalogartad uppräknings skall undvikas. Aktuella skeenden utgör ett väsentligt inslag i samhällskunskapen. Även här måste ett urval ske så att dess inslag anknyter till undervisningen i övrigt. Aktualitetsanknytningen får inte leda till att moment förbigås eller får ett alltför stort utrymme mot bakgrund av helhetssynen i ämnet.

En annan väsentlig uppgift för samhällskunskapen är att den fullgör sin uppgift inom syo-programmet. En funktionsmässig syn på olika arbetsuppgifter i samhället kan aktivt bidra till att motverka könsrollstänkande och idolbildning kring vissa yrken. Miljöstudier kommer i dessa sammanhang att vara av stor betydelse och bör utformas så att eleverna får tillfälle att uppleva t ex olika industriella arbetsmiljöer. Miljöstudierna bör planeras vid läsårets början i samråd med berörda parter.

Samverkan

En god och allsidig uppfattning av samhällets struktur och problem förutsätter att man angriper samhällsfrågorna från så vida utgångspunkter som möjligt, dvs även går utanför ämnets gränser och samverkar med andra ämnen. Samverkan med ämnet svenska bör etableras vid träningen av elevens färdigheter på det analytiska planet, t ex när det gäller kommunikationsfärdigheter och argumentationsanalys. När det gäller att sätta in en händelse i ett större sammanhang för att åstadkomma en mera nyanserad bedömning blir samarbete med historia naturligt. Naturkunskapen och samhällskunskapen har många gemensamma arbetsfält, t ex frågor som rör näringslivet, miljövården, samhällsplaneringen, forskningens inriktning etc. Detsamma gäller familjepolitiken, som nära hör samman med socialkunskapen. Vid årskursplaneringen måste en avvägning göras gentemot socialkunskapen i årskurs 2 på social linje samt mot företagsekonomi på ekonomisk linje.

Matematik Ek och So

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i matematik Ek och So

uppöva den numeriska räknefärdigheten, i synnerhet med tekniska hjälpmedel,

skaffa sig kunskap om några elementära begrepp inom sannolikhetslära och statistik samt

utveckla förmågan att tillämpa matematiken inom olika verksamhetsområden.

HUVUDMOMENT

- Numerisk räkning. Närmevärden. Användning av räknesticka.
- Beskrivande statistik. Användning av räknemaskiner.
- Funktionsbegreppet. Rätvinkligt koordinatsystem.
- Linjära funktioner, proportionalitet, procenträkning.
- Orientering om potenser, exponential- och logaritmfunktioner.
- Elementära begrepp inom sannolikhetsläran.

DELMOMENT

Numerisk räkning, närmevärden.

Överslagsräkning, räkning med decimaltal. Tallinjen, intervall, feluppskattningar, avrundning.

Räkning med räknesticka.

Skrivning av tal med hjälp av tiopotenser med heltalsexponent, bedömning av rimlighet i erhållna resultat, relativa fel.

Beskrivande statistik, användning av räknemaskiner.

Grafisk och numerisk behandling av statistiskt material.

Funktionsbegreppet.

Värdetabeller, rätvinkligt koordinatsystem, avbildning av en funktion.

Årskurs 1

Linjära funktioner.

Grafisk framställning, proportionalitet, procenträkning.

Årskurs 2

Sannolikhetslära.

Relativa frekvenser, de relativa frekvensernas stabilitet, sannolikhetsbegreppet, normalfördelningen.

Exponentialfunktioner.

Definition av potenser med heltalsexponent, räknelarar, potenser med reell exponent, avbildning i koordinatsystem, exempel på exponentiell förändring (bl a sammansatt ränta).

Logaritmer.

Definition av logaritmer med basen 10, räknelarar, ritning av kurvan $y = \log x$, användning av logaritmiska skalor.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Studiernas mål

Studierna i matematik på ekonomisk och social linje avser att ge eleverna grundläggande kunskaper som de kan behöva i studier av andra ämnen och i framtida verksamhet. För många kommer matematiken att vara ett värdefullt hjälpmedel för fortsatta studier eller fortsatt yrkesverksamhet. Matematikstudierna bör utformas med detta som utgångspunkt.

Det är viktigt att matematikens tillämpningar inom andra ämnesområden beaktas i undervisningen. Framställningen bör belysas med meningsfyllda tillämpningar. På den ekonomiska linjen är det naturligt att hämta dessa i första hand från ekonomi och samhällsvetenskap. På den sociala erbjuder även naturvetenskap viktiga tillämpningsområden.

En viktig del av målet är att uppöva den numeriska räknefärdigheten.

Detta måste beaktas inom samtliga avsnitt av kursen. Räknesticka och räknemaskiner skall användas. Överslagsräkning i olika situationer är väsentlig och skall tränas, varvid även huvudräkning övas.

Matematikstudierna skall vänja eleverna vid ett klart och exakt uttrycksätt när de redovisar en matematisk tankegång.

Planering och samverkan

Alla moment som förekommer i årskurs 1 har tidigare berörts i grundskolan. Studiet i detta fall avser att ge eleverna nya perspektiv på stoffet samt att förbättra deras räkneskicklighet. Hur undervisningstiden bör fördelas mellan de olika momenten får avgöras med hänsyn till elevernas förkunskaper. Den ovan angivna momentförteckningen ger ett förslag till kronologisk ordning mellan de olika momenten. Förslaget är utformat dels med hänsyn till elevernas behov av motivation dels med tanke på att studiernas första skede i görligaste mån bör vara oberoende av elevernas skiftande förkunskaper. Givetvis är

andra sätt att lägga upp kursen både logiskt och pedagogiskt möjliga. Vid all planering måste hänsyn tas både till matematikens egna krav på logisk och pedagogisk ordning och till andra ämnens önskemål om elevernas matematikkunskaper. Den ovan angivna ordningen mellan momenten är samtidigt ett förslag till kronologisk ordning och söker tillmötesgå dessa synpunkter. Det kan naturligtvis på grund av krav från andra ämnen finnas anledning att ändra ordningen mellan momenten eller att ta upp behandlingen av ett moment i flera omgångar. Den grundläggande principen bör vara att ett matematikmoment som behövs i ett annat ämne först behandlas i matematiken. Särskilda krav kan bl a ställas på momenten statistik, linjära funktioner, proportionalitet och procenträkning. En kontakt med lärare i ämnen som använder matematik bör äga rum, så att matematikundervisningen kan ge det stöd som behövs och de tillämpningar som är aktuella. Betydelsefullt är att samarbete sker vid bruket av symboler och andra beteckningar.

I första hand måste en planering

ske av kursen i dess helhet, så att de olika momenten tas i lämplig tidsföljd och får lämpligt utrymme. Härvid bör beaktas att matematiska begrepp ofta vid första kontakten ter sig svårförståeliga och behöver tid att mogna hos eleverna. Mycket väsentligt är också att elevernas skiftande förkunskaper och varierande intresse och fallenhet för matematik beaktas. Vid planeringen av varje delavsnitt bör hänsyn tas till nödvändig differentiering av arbetsuppgifterna.

Allmänna synpunkter på studiearbetet

Elevernas säkerhet i de fyra räknesätten inom olika talområden är av många skäl varierande. Det är därför viktigt att i början av årskurs 1 söka kartlägga förkunskapernas variation och diskutera konsekvenserna härav.

Eleverna bör få klart för sig att studiernas främsta mål är att ge individen möjligheter att själv utveckla kunskaper och färdigheter. Olikaformer i förmågan att utföra beräkningar kommer alltid att finnas. Detta hindrar inte gemensamt arbete eller gemensamma diskussioner. Som exempel kan nämnas att vid resonemang om statistik alla kan bidra med synpunkter och frågor, oberoende av den enskildes förmåga att räkna med negativa tal och bråk. Eleven bör dock göras uppmärksam på tillfällena då en extra arbetsinsats för att fylla luckor i förkunskaperna kan öka möjligheterna till behållning av matematikstudierna.

Genom sina studier skall eleven få en uppfattning om matematikens användning inom olika verksamhetsområden. Härmed avses i första hand en förståelse för det matematiska språket i den meningen att alla elever t ex bör kunna tolka olika diagram, observera missvisande statistik eller känna till skillnaden mellan linjär och exponentiell förändring. Den egna förmågan att lösa problem eller utföra längre beräkningar får komma i andra hand och en avsevärd spridning bland eleverna får här accepteras. Förmåga att lösa problem utgör inte undervisningens mål, utan

problemlösning och andra arbetsuppgifter skall användas som medel att nå kunskap om matematiska begrepp och metoder.

Den nödvändiga differentieringen av arbetsuppgifterna kan ske i anslutning till gemensamma diskussioner, under samma lektion och de närmast följande. Eleverna bör i allmänhet uppleva att de rör sig inom samma arbetsområde. Detta hindrar inte en stark variation av uppgifterna. De olika arbetsuppgifternas angelägenhets- och svårighetsgrad bör diskuteras med eleverna som i allmänhet själva får välja uppgifter. Det är mycket viktigt att eleven kommer att ägna sig åt uppgifter som varken är för stora eller för små för honom — lärarens rådgivande roll blir givetvis betydande.

Fördelningen av tiden på gemensamma diskussioner och mer eller mindre uppdelat arbete kan ske på många olika sätt och är starkt beroende av vilket kursavsnitt som studeras. Under det uppdelade arbetet bör eleverna få tillfälle att hjälpa varandra och arbeta i den takt som de själva finner effektivast. Det är att rekommendera att en period av uppdelat arbete följs av gemensam genomgång av några av de uppgifter som eleverna tidigare arbetat med individuellt. Detta kan ge tillfälle till en sammanfattning och önskvärda lärarkommentarer. Eleverna bör också få tillfälle att muntligt beskriva sitt arbete och dess resultat, vilket ibland kan ske gemensamt med hela klassen, ibland i mindre grupper. Det väsentliga är träningen i muntlig framställning av frågeställningar och tankegångar. Denna träning måste bedömas som viktig även där språksnivån hålls låg och får inte försummas t ex med hänvisning till någon form av nödvändigt skriftligt arbete.

Av SÖ fastställd terminologi skall följas. Den formella behandlingen måste från lärarens sida vara klar och korrekt. Vad som i detta avseende kan begäras av eleven får bedömas från fall till fall. Givetvis bör eleven sträva efter en klar framställning, och en sådan strävan kan också

ge ett gott stöd åt tänkandet. Risk finns emellertid att man genom för starka formella krav erhåller ett mindre meningsfullt kopierande av mönster. En viss mjukhet i formellt avseende är att föredra.

Studieteknik

Diskussioner om studieteknik torde vara mest givande i samband med konkreta arbetsuppgifter. Råd om studieteknik bör således vara ofta återkommande och inte ges enbart i början av ett läsår. Matematiskt stoff kan behöva tid att mogna och vid uppkomna svårigheter kan det vara skäl att lämna en arbetsuppgift för en tid för att senare återkomma till den. Repetitionsteknik bör diskuteras. Nödvändigheten av ständiga kontroller genom överslagsräkning bör betonas. Eleverna bör ofta påminnas om att tänka efter om ett resultat förefaller rimligt.

Viktigt är att eleverna, i anslutning till skolans allmänna studieträning, blir vana vid ett alltmera självständigt studiesätt. Hemuppgifter bör inte ges över kortare tid än en vecka. Så småningom kan de ges över allt längre tidsintervall. Betingningsläsning kan förekomma inom alla avsnitt av andra årskursen. Metoden kan introduceras under vårterminen i årskurs 1, men bör där användas med försiktighet.

Läromedel

Tryckt material är den ojämförligt viktigaste informationskällan i matematik. I viss utsträckning kan annat åskådningmaterial användas, såsom film, TV-program, bildband, planscher. Vid studiet av sannolikhetslära är det lämpligt att använda laborativt material (tärningar, mynt, färgade kulor etc) och eventuellt någon apparat för demonstration av normalfördelning. Möjligheterna att utnyttja självinstruerande läromedel av olika slag bör beaktas.

Utvärdering av studiearbetet

Bedömning av elevernas prestationer i matematik får inte grundas enbart

på skriftliga prov utan skall också ske med hjälp av muntliga förhör och diskussioner och genom observation av elevernas studieaktivitet och sätt att utföra sina arbetsuppgifter.

Utformningen av de skriftliga proven bör variera. Proven bör inte vara så-

dana att eleverna uppmuntras att förbereda sig för dem genom att lösa ett större antal problem av någon viss typ. Däremot bör de ta hänsyn till det dubbla studiemålet, språkförståelse och räknefärdighet, och följaktligen innehålla uppgifter som inte är

av beräkningskaraktär. Även med hänsyn till elevernas skiftande intresse och fallenhet bör spridningen av uppgifter vara stor. Ett flertal frågor bör kunna besvaras av alla elever, samtidigt som de bättre får tillfälle att visa sin förmåga.

Psykologi

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i psykologi

med utgångspunkt från empiriska fakta skaffa sig kunskap om grundläggande individers beteenden och upplevelser och om miljöns inverkan på individerna,

förvärva kännedom om hur psykologin som empirisk vetenskap tillämpas inom olika fält av samhällslivet samt

utveckla förmågan att se nyanserat på människan som individ och samhällsmedlem.

HUVUDMOMENT

- Den enskilde individens upplevelser och beteenden.
- Individens beteenden i gruppssamvaron.
- Utveckling av individens/individernas beteenden under olika stadier i livsrytmen.
- Inverkan av den sociala och ekonomiska miljön på individens/individernas beteenden och attityder, bl a beträffande anspråksnivå och könsrollsuppfattning.
- Sociala relationer på arbetsplatsen.
- Tillämpad psykologi.

DELMOMENT

- Den enskilde individens upplevelser och beteenden. Inverkan av den sociala och ekonomiska miljön på individens/individernas beteenden och attityder, bl a beträffande anspråksnivå och könsrollsuppfattning

Varseblivning som information.

Inre och yttre faktorerens betydelse för varseblivningen.

Varseblivning av människor.

Beteendets drivkrafter.

Emotioner; känslouttryck, fysiologiska reaktioner, upplevelser.

Frustrering och konfliktreaktioner.

Neuroser och psykoser.

Icke inlärd beteenden.

Olika typer av betingning.

Motivationens betydelse för inlärningen.

Minne och glömska.

Studieteknik.

Olikheter på grund av arv och miljö.

Personlighetsbegreppet.

Normalt och avvikande beteende.

Bedömning och beskrivning av människor.

Krav på psykologiska mätningar. Test av olika slag.

Intelligensens uppbyggnad.

Innebörden av gruppskillnader. Könsskillnader. Rasskillnader.

Individens beteenden i grupsamvaron

Sociala relationer på arbetsplatsen.

Beskrivning av grupper.

Olika typer av ledarskap.

Attityder, normer, seder. Gruppkonformitet. Minoritetsproblem.

Familjens inre och yttre relationer. Uppfostran.

Åsikts- och beteendepåverkan.

Utveckling av individens/individernas beteenden under olika stadier i livscykeln

Utveckling; biologisk mognad och inläring.

Utvecklingsstadiernas karakteristika ifråga om motoriska, emotionella, intellektuella och sociala funktioner.

Tillämpad psykologi

Psykologi inom skolväsendet.

Psykologi inom arbetslivet.

Klinisk psykologi.

Ekonomisk psykologi.

Psykologi i trafiken.

Psykologi inom rättsväsendet.

KOMMENTARER

OCH

ANVISNINGAR

Målet för psykologiundervisningen är att eleverna skall ha skaffat sig ökad kunskap om samspelet mellan människan och hennes miljö samt hur detta samspel studeras av vetenskapen. Det är därvid viktigt att klargöra skillnaden mellan vetenskaplig psykologi och den vardagens människokännedom som inte sällan grundar sig på gamla talesätt, oklara värderingar och grova generaliseringar. Av det senare slaget av människokunskap bär eleverna med sig en hel del som erfarenhetsgods, till en del av sådan karaktär att det är angeläget att det ersätts med adekvatare uppfattningar. Att elevernas erfarenhet är en tillgång som skall utnyttjas i undervisningen är uppenbart men det är angeläget att den kompletteras med experiment och demonstrationer på ett sätt som är ägnat att framhålla, att den vetenskapliga metoden är uttryck för en strävan till systematisk och objektiv iakttagelse.

Det är också angeläget att skapa motivation för psykologistudiet genom

att anknyta till de former i vilka eleverna möter psykologin i yrkes- och samhällsliv. Eleverna bör bli något förtrogna med de metoder som används vid attitydundersökningar, personbedömning, urvalsförfarande o. d. Inte minst viktigt är att de kommer till insikt om psykologiska mätningars begränsade tillförlitlighet och vikten av att göra tolkningar med försiktighet. Att lära eleverna genom kritiskt tänkande väga argumenten som anförs i principdiskussionen om psykologins tillämpningar bör i detta sammanhang vara en väsentlig uppgift.

Ett globalt perspektiv på studiet av samspelet mellan människa och miljö bör anläggas för att öka förståelsen för andra folks kultur och traditioner. I planläggning och exemplifieringar bör man därför inte försumma att anknyta undervisningen också till internationella förhållanden och till miljöer som eleverna saknar förstahandserfarenhet av.

Det är synnerligen viktigt att undervisningen inte präglas av en alltför stor uppsplätning av de psykologiska processerna. Konkret bör detta ta sig uttryck i att undervisningen betonar de olika processernas beroende av varandra, varseblivningens behovsstyrning, behovens modifikation genom inläring osv. Det bör också

framhållas att de olika momenten skall ses som olika aspekter på en och samma process, nämligen samspelet individ—miljö.

Psykologiundervisningen bör väsentligen ha en inriktning på praktiska problemställningar, så att den fackterminologi och teoribildning som meddelas får sin förankring i en verklighet som eleverna känner igen som sin egen. Kravet på empirisk utgångspunkt uppfylls i första hand genom de experiment och demonstrationer man gör i undervisningen inom de olika kursmomenten. I princip är det önskvärt att eleverna själva deltar i experiment i så stor utsträckning som tid och utrustning medger, så att de kan referera till egna erfarenheter och iakttagelser. Experiment och demonstrationer bör genomgående följas upp med samtal kring möjliga slutsatser, tillåta generaliseringar och resultatens tillämpbarhet på olika områden. Tankegångar från diskussionen kan sedan bekräftas genom hänvisningar till den tillämpade psykologin. Härigenom får man möjlighet att på ett naturligt sätt klargöra sambanden mellan den experimentella psykologin och dess tillämpningar i samhällslivet.

Betydelsefullt är också att undervisningen i största möjliga utsträck-

ning blir åskådlig och konkret även när det gäller tillämpningsmoment. Där förhållanden tillåter det bör studiebesök ordnas exempelvis till lek-skolor, barndaghem, pensionärshem, där eleverna får genomföra i undervisningen utarbetade arbetsuppgifter. Även andra typer av institutioner bör kunna besökas — ibland kanske lämpligen endast av en eller två elever, som sedan inför klassen presenterar sina iakttagelser.

Besök av någon psykolog, t ex skolpsykologen, som kan demonstrera visst material i anslutning till fingerade praktikfall, bör också kunna ge konkretion åt den tillämpade psykologin. Över huvud taget torde praktikfallsstudiet och -diskussionen kunna tillföra psykologiundervisningen väsentliga fördelar genom att erbjuda konkretion och överbygga den för många elever djupa klyftan mellan psykologisk teori och praktik. Samverkan med andra ämnen kan för psykologins del genomföras i flera sammanhang.

Från grundskolans biologiundervisning kan man förutsätta att eleverna har vissa elementära kunskaper om sinnesorganen, nervsystemet och inre sekretionen. Dessa kunskaper måste sannolikt friskas upp och fördjupas något för psykologiundervisningen inom huvudmomenten om varseblivning och motivation. På den sociala linjen bör intim samverkan med naturkunskapen kunna lösa detta problem, medan man på den ekono-

miska linjen måste lösa det inom psykologiämnets ram. Det bör dock påpekas att fysiologiska moment inte får bli ett dominerande inslag vare sig i undervisningen eller vid kunskapsredovisningen inom de aktuella momenten.

Vid undervisningen i differentiell psykologi bör ärfthhetsläran kunna erbjuda ett värdefullt faktaunderlag. Från naturkunskapen i åk 1 bör eleverna på social linje ha de kunskaper som behövs. Även i detta fall får eleverna på ekonomisk linje inhämta kännedom om elementa inom psykologiundervisningens ram.

Även med andra ämnen än naturkunskapen är en samverkan möjlig och psykologiläraren bör självfallet i sin undervisning markera sambanden med dessa ämnen. Socialkunskapen har sålunda beröring med flera av huvudmomenten inom psykologin men i synnerhet med socialpsykologin. Även religionskunskap och konsumentkunskap tar upp problem som står i direkt samband med psykologiska problemställningar. Ett samarbete mellan ämnena svenska och psykologi kan också bli fruktbarande. Skönlitteraturen kan ofta bidra med konkreta exempel på företeelser som tas upp till behandling i psykologiundervisningen. På ekonomisk linje är samverkan med företagsekonomin naturlig då det gäller personaladministration, som direkt anknyter till socialpsykologiska problemställningar och tillämpad psykologi. Vid bearbet-

ningen av vissa experimentdata bör elevernas erfarenhet av räknemaskiner kunna utnyttjas.

Kunskapsredovisningen i ämnet bör ske kontinuerligt genom elevernas aktiva deltagande i experiment och experimentkommentarer, praktikfallsdiskussioner, grupparbete osv. Därjämte måste naturligtvis också förhörsmetoden komma till användning. Såväl skriftliga som muntliga förhör bör förekomma för att eleverna skall få möjlighet att redovisa sina kunskaper på det sätt som gör dem största möjliga rättvisa. När det gäller förhören och f a de skriftliga proven är det angeläget att de utformas så att de inte styr elevernas inläring mot ett ensidigt inpluggande av fakta. Proven bör därför innehålla även uppgifter som kräver kombinationsförmåga, argumentering och problemanalys.

Vid sidan av den utvärdering av undervisningen som förhörssituationerna erbjuder kan läraren ofta få värdefull information genom att efter behandling av ett huvudmoment eller efter avslutad kurs ställa enkätfrågor till eleverna. De olika momentens speciella stötestenar kan härigenom identifieras och ges ny belysning och undervisningsmetoderna kan kontinuerligt justeras ifråga om avvägningen mellan olika arbetsformer. Utformning av enkäten och bearbetning av resultaten bör kunna genomföras av eleverna som ett led i psykologiundervisningen.

Konsumentkunskap

MAL

Eleven skall genom undervisningen i konsumentkunskap

skaffa sig kunskap om olika slag av information för konsumenter,

orientera sig om konsumentens rättigheter, skyldigheter och inflytande,

utveckla förmågan till ett kritiskt tänkande i konsumentfrågor samt

förvärva förtrogenhet med ekonomisk planering vid inköp.

HUVUDMOMENT

- Ekonomi och konsumtion i olika konsumentgrupper.
- Samhällets organ för konsumentfrågor.
- Framställning och förmedling av varor och tjänster.
- Allmän köpkunskap.
- Planering av inköp.

DELMOMENT

Ekonomi och konsumtion i olika konsumentgrupper

Konsumentgrupper och konsumtionsförhållanden. Behov och resurser inom olika grupper i dagens samhälle.

Samhällsåtgärder i konsumtionsutjämnande syfte. Samhälls-, konsumtions- och hushållsekonomisk forskning.

Internationella utblickar och jämförelser.

Begreppen offentlig och privat konsumtion. Förhållandet mellan offentlig och privat konsumtion.

Konsumtionsfördelning.

Konsumtionsutvecklingen.

Tendenser och prognoser.

Samhällets organ för konsumentfrågor

Samhällets och individens möjligheter att påverka utvecklingen i såväl positiv som negativ riktning.

Uppbyggnad, mål, verksamhet och informationskanaler för olika organ som arbetar med konsumentfrågor.

Reklamationsnämnd.

Organ för prisövervakning.

Framställning och förmedling av varor och tjänster

Produktion av varor och tjänster. Förhållanden som styr produktionen. Jämförelse mellan hushållens egen produktion av varor och tjänster och industriell och samhällelig produktion.

Varans väg från producent till konsument.

Olika former för distribution och försäljning.

Metoder och medel som begagnas vid marknadsföringen av en vara eller tjänst.

Produktutveckling som ett led i marknadsföringen.

Produktions-, distributions- och försäljningskostnadernas inverkan på konsumtionsvarupriset.

Priskonkurrens och prisövervakning.

Service som konkurrensmedel.

Olika former av konsumentpåverkan.

Reklamen som instrument i påverkande och informerande syfte. Olika former av reklam.

Analys och bedömning av reklam.

Allmän köpkunskap

Olika slag av information och informationsvägar.

Bedömning av information.

Lagstiftning till skydd och efterlevnad för såväl producent, detaljist och konsument — före, vid och efter köp.

Konsumenternas möjligheter att påverka produktion, distribution och försäljning.

Enskilda gruppers möjligheter att framföra önskemål och krav.

Olika hushållstypers behov och resurser.

Konsumtionsplanering baserad på individs eller grupps behov och resurser.

Konsumentens fysiologiska, sociala och psykologiska behov.

Konsumentens möjlighet att genom konsumtion tillfredsställa behoven.

Planering av inköp

Analys av behovet.

Alternativ behovstillfredsställande konsumtion.

Ekonomiska konsekvenser knutna till konsumtionsalternativen.

Olika betalningsätt.

Värdering av konsumtionsalternativen.

Konsumtionsbeslut.

Kontroll av konsumtionsbeslutets utfall.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

Undervisningen i ämnet syftar till att eleverna skall skaffa sig allmängiltiga och allsidigast möjliga kunskaper om konsumentens situation och om konsumtionen i dagens samhälle.

Ämnet har en mångfald beröringspunkter med andra ämnen och bör därför i största möjliga utsträckning knyta an till andra ämnen på linjen som social- och samhällskunskap. På konsumtionslinjen hör ämnet särskilt samman med ekonomikunskap, familjekunskap, kostkunskap, boende- och miljökunskap samt textilkunskap.

Stoff och metod

Undervisningen inleds med en orienterande diskussion om olika konsumentgruppers förhållande i dagens samhälle. Den aktuella konsumentpolitikens mål och medel behandlas. Högstandardsamhällets inverkan på konsumtionen uppmärksammas mot bakgrund av den sociala, ekonomiska och tekniska utvecklingen. Det är av vikt att eleverna informeras om samhällets strävan att utjämna skillnaderna i konsumtionsnivå mellan olika grupper och individer. Situationen för konsumtionsgrupper med svag social och/eller ekonomisk ställning bör uppmärksammas. Invandrarnas särskilda konsumtionsproblem berörs.

Jämförelser med förhållanden i andra länder bör göras. En översikt över den totala konsumtionen av varor och tjänster görs.

Begreppet hushåll definieras. Fortfarande produceras en väsentlig del av den totala konsumtionen av de enskilda hushållen. Denna hushållsproduktion diskuteras mot bakgrund av den föränderliga familje- och samhällsstrukturen. Förhållandet mellan privat och offentlig konsumtion samt den vidgade offentliga konsumtionens inverkan på den privata penetreras. En orientering om tendenser inom och prognoser för konsumtionsutvecklingen ges. Särskild vikt bör fästas vid de möjligheter som den enskilde och samhället har och de åtgärder som vidtas för att ge produktion och konsumtion en positiv inriktning framför allt inom det omgivningshygieniska området.

Särskilt de organ som konsumenten kommer i kontakt med, framför allt Konsumentinstitutet skall framhävas, men eleverna bör informeras även om andra organ såsom Statens Pris- och Kartellnämnd, Varudeklarationsnämnden, Allmänna reklamationnämnden och Näringsfrihetsrådet. Undervisningen skall behandla hur de olika organen är uppbyggda, deras målsättning och verksamhet samt på vilket sätt allmänheten kommer i kontakt med deras arbete.

Avsnittet om produktion skall belysa produktion av varor och tjänster samt ge information om olika faktorer som styr produktionen i dagens samhälle. I samband med diskussionen om produktutveckling och forskning kring konsumtionsvaror bör an-

knytning också göras till miljövärdsfrågor. Stor uppmärksamhet skall ägnas åt hur forskning och information om konsumtionen kan påverka såväl producent som konsument. De vägar som den enskilde konsumenten kan gå för att få sina synpunkter framförda och beaktade uppmärksammas. Produktionen av vissa tjänster har ökat under de senaste årtiondena, exempelvis de offentligt producerade tjänsterna (sjukvård, utbildning). Annan tjänsteproduktion t ex privat egendomsvård (hemhjälp) har minskat kraftigt. En information om olika typer av tjänster ges, följt av en diskussion om behovet och utnyttjandet av tjänster samt kostnaderna för dessa.

Tyngdpunkten i avsnittet om varans väg från producent till konsument läggs på olika former av detaljhandelsförsäljning, varvid frågor om pris, service, öppethållande m m beaktas. Vidare uppmärksammas att förändringar inom distributionssystemet kan medföra höjda krav på konsumentens kunskaper och omdöme. En följd av en långt driven självbetjäning är t ex att allt fler varor säljs förpackade. Det är nödvändigt att diskutera förpackningens utformning och den eventuella information som finns på förpackningen. Förpackningsmaterialet spelar också viss roll och bör behandlas även ur miljövärdsynpunkt.

Det är av betydelse att eleverna får insikt om de metoder och medel som producent och/eller distributör-detaljist använder för att befrämja försäljningen av en produkt och göra den konkurrenskraftig. Produktutvecklingen är ett led i marknadsföringen av

en konsumtionsvara. Dessa positiva och negativa sidor diskuteras ur främst konsumentens synvinkel. Priset är det mest använda konkurrensmedlet. Konsumenten iakttar förändringar i prisnivån lättare och snabbare än förändringar som görs med andra konkurrensmedel. Det kan vara lämpligt att låta eleverna studera hur priset på varor kan variera mellan olika butiker och olika dagar. Viktigt är att diskutera de faktorer som direkt påverkar priset på konsumtionsvarorna, som produktions-, distributions- och detaljhandelskostnader som servicen drar med sig. Service som konkurrensmedel behandlas och även där kan eleverna studera förhållanden i butiker på hemorten. Individuen i dagens högstandardsamhälle är utsatt för ett accelererande informationsflöde. En stor del av denna information — reklamen — vill påverka mottagaren mot ett positivt köpbeslut. Det är av stor betydelse att eleverna får utveckla sin förmåga att kritiskt ta del av olika former av reklam. Påverkan från enskilda individer — t ex opinionsledare — och gruppåverkan bör även diskuteras. Analyser och bedömningar av reklammaterial görs.

Avsnittet om konsumentinformation kan inledas med en orientering om olika sätt att skaffa sig information om varor och tjänster. Skilda individers möjligheter att tillägna sig och utnyttja information uppmärksammas. Orientering bör ges om andra organ än de statliga inom denna sektor så-

som intresseorganisationer och branschorgan. Varudeklarationer och varumärkning, förpackningstexter m m samt andra vägar att få information behandlas. Uppmärksammas bör även att reklam kan ge information om nya varor, försäljningsställen, prisskillnader osv.

Avsnittet om konsumentens rättigheter och skyldigheter kan anknytas till vardagliga konsumentssituationer. Härvid behandlas också tillämpliga delar av avtalslagen, köplagen och föräldrabalken. Vid varje tillfälle när ämnet ger anledning därtill bör konsumentens möjligheter till påverkan av produktion, distribution och försäljning uppmärksammas och diskuteras. En sammanfattande diskussion bör dock ha konsumentens ställning och möjligheter till påverkan i dagsläget som utgångspunkt.

Konsumtionsplaneringen utgör ett led i fördelningen av hushållets samtliga tillgångar. Undervisningen skall väcka förståelse för denna planering. Diskussion skall föras om hur resurserna tid och pengar skall disponeras för att tillfredsställa behoven på bästa sätt. Härvid bör även fördelningen mellan förvärvsarbete, hushållsarbete och fritid diskuteras, samt hur fördelningen inverkar på konsumtionsnivån av olika varor och tjänster. Betydelsen av konsumtionsplanering där egna behov ställs i relation till de behov på vilka generella s k bästa köp är baserade kan belysas. För att ge eleverna realistiskt underlag för diskussion kan uppgifter om konsum-

tions- och köpvanor från skilda typer hushåll samlas in — i första hand av eleverna själva.

Olika behov: fysiologiska, sociala och psykologiska, deras betydelse och individens möjligheter att tillfredsställa dessa under olika förhållanden diskuteras. De krav som individen ställer på en konsumtionsvara för att denna skall motsvara det aktuella behovet penetreras. Eleverna bör träna sig att formulera sina behov — göra behovsanalyser — i olika konsumentssituationer.

Undervisningen om konsumtionsplanering avslutas med en genomgång av den process — ofta kallad enbart köpprocess — som, mer eller mindre medvetet för konsumenten, leder fram till ett konsumtionsbeslut. Efter analys av det aktuella behovet söker konsumenten alternativa möjligheter till konsumtion. Här kan s k impuls- och vaneköp behandlas. Olika möjligheter till konsumtion förutom köp — t ex att hyra — behandlas. De ekonomiska konsekvenserna behandlas varvid olika betalningsalternativ — kontant- och kreditköp, avbetalning kontra banklåneköp osv — ingående diskuteras. De intressanta — mest behovstillfredsställande — konsumtionsalternativen värderas. Här bör givetvis alternativet köp—icke köp— uppskjuten konsumtion, dvs sparande, uppmärksammas. Avslutande diskussion bör behandla konsumentens möjligheter att "leva med köpet", dvs kontrollera utfallet av konsumtionsbeslutet.

Dramatik

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i dramatik frigöra och förfina uttrycksmedlen tal och rörelse för att öva förmågan att uppträda naturligt och spontant,

genom studium och inövning av scener ur representativ dramatik öva förmågan att leva sig in i och åskådligt gestalta skilda människonaturer, miljöer och livsproblem,

i arbetet med den dramatiska framställningen öva sinnet för ordvalets betydelse, för språkets klang, rytm och dynamik samt för bildkompositionens, rörelsens, färgens, ljusets och ljudets dramatiska och psykologiska verkan,

få utlopp för fantasi, iakttagelseförmåga, leklyst och dramatiskt formsinne samt odla kritisk förmåga och smak samt

vidga och fördjupa intresset och förståelsen för god teater.

HUVUDMOMENT

- Grundläggande färdighetsövningar.
- Övningar i scenisk framställningskonst.
- Litterärt studium.
- Sceniskt formspråk.

DELMOMENT

Årskurs 1

Andnings-, avspännings- och koncentrationsövningar. Skapande dramatik utvidgad till improvisation och scenplastik. Röst- och talvård, såväl individuell som i grupp, utvidgad till välläsning, rolläsning och talkör.

Pjässtudium, företrädesvis modernare dramatik med för eleverna angelägna motiv. Analys och övning av olika slags spelstilar, i t ex komedi, drama, fars, thriller, sångspel samt av olika dramatisk teknik.

I samband därmed teaterhistoriska utblickar med en översikt av främst scenbildens och dräktens historia.

Övningar i scenisk konst: scenframställning ur företrädesvis modernare pjäser med huvudvikten lagd vid rolltolkningen men med integrerade moment som hör till den sceniska utformningen. (Antydd dekor och kostym. Mask, ljus, ljud.)

Kort orientering om ljussättning och ljudeffekter.

Årskurs 2

Fortsatta övningar i rörelseteknik men med större vikt lagd vid stilrörelser och stildanser.

Röst- och talvård. Replikföringsövningar i olika stilar.

Teaterhistorisk översikt från antiken till modern tid.

Fördjupat studium av dramats utveckling och av scenbildens olika utformning med hänsyn till teaterns olikartade funktion under skilda tider med anknytning till idéhistorien.

Övningar i scenisk konst: scenframställning i olika stilar och från olika kulturkretsar med mer avancerad rolltolkning och miljöskildring, eventuellt i samarbete med andra ämnen och med en strävan att nå en genomförd stil.

Dekor-, kostym-, maskerings-, ljus- och ljudstudium med laborativ karaktär.

Korta scener, eventuellt utarbetade som illustrationer till andra ämnen.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Elevernas förkunskaper i dramatik kan vara mycket varierande och intresset för ämnet kan böttna i olikartade förutsättningar: mimisk förmåga, uttrycksfullt föredrag, psykologisk inlevelsekraft eller sinne för dramatisk bildkomposition och rörelse. Läraren måste därför snabbt söka göra sig en uppfattning om deras förmåga och intresseinriktning för att kunna utveckla varje elevs speciella förmåga och för att komplettera den med andra sidor av gestaltningens förmågan.

Dramatikämnet har en personlighetsutvecklande sida, en allmänt utbildande och en estetiskt skolande.

Man börjar lämpligast med det personlighetsutvecklande och socialt fostrande momentet, dvs med arbete att frigöra rörelse och tal och ge eleverna en trygg rums känsla, uppöva kontakten med omgivningen, stimulera iakttagelseförmågan, ge allmän träning av den skapande inställningen och blick för det dramatiska formspråket. Därefter för man över studiet till scenisk gestaltning och en mer noggrann övning av sceniskt kunnande jämsides med studium av pjäser i teater- och idéhistorisk belysning. Det är av vikt att den praktiska gestaltningen av dramat alltid kommer i första hand för att det teoretiska studiet därigenom skall kännas meningsfullt. Den punktvisa fördjupningen i och gestaltningen av olika verk, omväxlande med allmänna litterära och kulturhistoriska översikter, ger eleverna en uppfattning om hur varierande människoframställningen kan vara och hur rikt den kan uttryckas i olika pjäser, spelstilar och scenformer, dvs göra dem bekanta

med den sceniska stilkonsten. Kring pjäs och roll samlar man sålunda upp alla teoretiska och praktiska kunskaper som är nödvändiga för att man skall kunna ge en adekvat illusion av en scen.

Kommentarer till speciella kursmoment

Skapande dramatik

Övningarna inleds med andnings-, avspännings- och koncentrationsövningar och övergår till uttrycksrörelse. Eleverna övas i att ge kroppsligt uttryck åt olika sinnestillstånd, karaktärer och situationer som de upplevt, läst eller iakttagit, först utan tal (pantomim) och därefter med spontant tal (improvisation). Arbetsättet bör hela tiden bygga på elevernas egna associationer till givna utgångspunkter. Elevernas iakttagelser kan riktas mot dramatiken i omvärlden — kontraster, reaktioner, konflikter, stegringar, klimax, växlande atmosfärer. Om arbetet leds till upptäckter av sådana nyckelbegrepp i det dramatiska formspråket, kan man hjälpa dem till psykologisk insikt och inlevelse och samtidigt öva deras förmåga att ge stoffet en uttrycksfull form, där uttrycksvärden som ordklang, ordrytm, rörelse i naturlig, stilerad eller symbolisk form, färger, former, ljus och ljud kan samverka.

Genom dessa övningar utvecklas en vidgad uttrycksskala i rörelser och tal som sedan befästs och utnyttjas i scenplastik och replikföring. Arbetet kan också ledas fram till pjäsavsnitt med motiv som vidgar och fördjupar det övade.

Scenplastik

Scenplastiken avser att mera medvetet tekniskt befästa uttrycksrörelsen, som i skapande dramatik övats spontant. I allmänhet övas den i samband med roll- och scenframställning, men vissa moment kan stundom vara lämpliga att träna separat, exempelvis följande. Övning i att stå, gå, sätta och vända sig utan att störa på scenen; samma övningar, utförda i

olika känslolägen. Konsten att inta scenen. Entréer, sortier, hålsningar i olika stilar, från olika tider och länder. Övning i att uppträda i olika dräkter och lära sig spela med dem. Övning i konsten att mekanisera sina rörelser så att inte det praktiska förhållandet utan repliken och sinnesstämningen blir huvudsaken. Romanstiska scener, aggressiva scener, masscener m.m. Det är viktigt att låta eleverna göra personstudier i olika miljöer (t ex yrkesmiljöer) och därpå pantomimiskt återge sina iakttagelser för att sedermera kunna inordna mekaniserade yrkesrörelser i en karaktärstolkning. Även intervjuer av gängse art har sitt värde för miljö- och karaktärsstudier.

Alla moment kan övas i olika känslolägen, i olika stilarter, i komisk eller dramatisk genre. De kan också göras realistiskt, stilerat och surrealistiskt. Stildans, folkdans, jazzbalett (eventuellt i samarbete med gymnastik) får ingå i mån av behov.

Röst- och talvård. Diktning och replikföring

Den skapande dramatiken är ett utmärkt stöd för talövningarna. Andnings- och avspänningsövningarna är en gemensam grund, och uttrycksrörelsen stöder uttrycksfullheten i talet och stärker rums- och situationskänslan. De systematiska övningarna i röst- och talvård bör ha laborativ karaktär. Främst måste läraren se till att elevernas röster analyseras. De som har talfel bör ha enskild undervisning. Vissa ovanor som otillräcklig andning, lätt nasalering, lindrig läspning och slapp artikulation bör kunna arbetas bort inom gruppundervisningens ram. Efter att ha övat talets fyra moment (andning, röstbildning, resonans och artikulation) övergår man till textläsning med särskilt aktgivande på tonalitet, artikulation, rytm, tempo, stilart och fraserings, dvs välläsning. Särskild uppmärksamhet förtjänar pausens betydelse. Alla dessa övningar bör ske i form av talköror, monologer, dikt-, prosa- eller rollläsning, varvid eleverna samtidigt tillägnat sig texten litterärt och lär sig hur man med intonationens och

satsrytmens hjälp fångar stämningarna och pulsen i ett litterärt verk.

I samband med scenframställningen genomarbetas språkets klangliga och rytmiska element ytterligare, och eleverna övas att behärska röstens möjligheter. Särskilt det svenska le-gatot måste man öva för att få fram röstens klang och bärlighet. Diktionsövningar i olika röstlägen, tempo, rytmer och växlingar. Replikföring tränas som karaktärstolkningsmedel i anslutning till olika dramatiska texter med skilda stilar, t ex komisk, dramatiskt eller vardaglig stil.

Pjässtudium

Orientering om olika slags dramatik. Genomgång av väsentliga riktningar inom dramatiken, moderna såväl som äldre. Viktiga verk från betydelsefulla strömningar i dramats historia analyseras så att motiv, idé, konflikt, karaktärer och tidsatmosfär står helt klara för eleverna och appellerar till deras spelglädje. Detta sker bäst genom ett kombinerat litterärt, teaterhistoriskt och allmänt kulturhistoriskt studium. Det behöver inte läggas upp kronologiskt utan kan ske punktvis och inleds bäst med något modernt verk exempelvis av Brecht, Beckett eller Wilder, gärna med jämförelser bakåt i tiden med t ex den mimiska teatern. På detta grundliga sätt bör förutom moderna verk ett representativt urval av äldre dramatik genomgås, så att eleverna tillägnar sig de stora teaterformerna. I samband därmed genomgås olika slags scenrum: amfiteater, simultanscen, tittskåps-teater, arenascen, vridscen, i relation till teaterns olika funktioner under olika tider. Vid studiet av modern dramatik faller det sig naturligt att jämföra med filmen och de viktigaste riktningarna i dess historia.

Den grundligare genomgången av vissa verk kompletteras av en översiktlig behandling av dramatiken t ex efter vissa motivkretsar: motivs vandring genom tiderna och deras olika behandling under skilda tidevarv, t ex Fedramotivet, Jeanne d'Arc-motivet, Romeo och Julia-motivet; vidare kan dramatiska formers vandring belysas, t ex moraliteten under medeltiden och

i modern version, Giraudoux, Frisch, I Bergman, eller commedia dell'arte och den moderna mimen. Då dessa motiv ofta tas upp i film har man där en naturlig anknytning.

Åtskilligt av detta kan eleverna lära också i samband med diktions- och replikföringsövningarna.

Eleverna bör öva sig i att slå i bibliografier och att sammanställa literärt, teaterhistoriskt, konsthistoriskt och musikalskt material. En allsidig presentation av ett verk bör eleverna kunna göra varje termin i rapsodisk form (inte föreställning) som studieprov.

Scenframställning

Den skapande dramatiken, de scen-tekniska övningarna och det allmänna stoffet blir meningsfullt genom övningarna i scenisk konst, i gestaltning av roller och pjäsavsnitt. En ständig växelverkan skall här ske mellan den punktvisa inlevelsen och den överskådliga orienteringen. Allra mest stimulerande är genomförandet av en hel pjäs, fastän tiden sällan torde medge det.

Vid valet av scener bör man inte vara bunden av det som genomgåtts vid pjässtudiet. Valet bör helst träffas bland de avsnitt som övats i talvården, där man snabbt får klart för sig vad eleverna passar till. Man har flera hänsyn att ta: dels att motivet känns angeläget för eleven, dels att scenen belyser något som förekommer på annat håll inom årskursen, dels och framför allt att den gestaltningsteknik inte är oöverkomlig. Elevgruppens sammansättning och fallenhet samt lärarens intresseinriktning måste bli i hög grad bestämmande för valet.

Några allmänna synpunkter kan emellertid läggas på scenvalet. Sådana scener bör väljas där karaktärstolkningen inte ställer för nyanserade krav. Först så småningom kan man räkna med att stilkänslan utvecklas så att stilen inte längre blir ett hinder för elevernas upplevelse av livet i pjäsen. Intresset för exotism och lusten att förvandla sig kan vara så stor att t ex en renässans-pjäs kan var roligare att framföra än

ett modernt stycke. I årskurs 1 bör i regel moderna pjäser med engagerande motiv användas. Scenerna måste vara av hög scenisk kvalitet. Pjäser med livlig aktion, slagfärdig replikväxling och utpräglade typer är i allmänhet lämpliga.

Huvudsaken är, när man tar upp svåra pjäser, att man diskuterar igenom motivet, förloppet och idén, sätter in pjäsen i sitt tids- och idésammanhang, karaktäriserar huvudpersonerna klart och tecknar konflikten skarpt, så att pjäsen appellerar till elevernas spelglädje. En skiss av scenrummet och uppdelning av de viktigaste spelplatserna bör man snabbt komma fram till. Med detta som utgångspunkt kan eleverna gestalta ganska svåra pjäser.

Maskering, dräkt och scenbild

Vid scenframställning är det viktigt att eleverna arbetar så att ordkonst och bildkonst och helst även tonkonst mer och mer bildar en enhet. Därvid kan samarbete med teckning och musik vara av stort värde.

Jämsides med både det översiktliga pjässtudiet och gestaltningen av den enskilda pjäsen och rollen bör eleverna laborera med scenbilden och finna ut lämpliga spelplatser för olika replikskiften och lära sig anbringa vissa stilelement som hör ihop med pjäsen.

Med enkla modellscener i papp av olika scentyper — amfiteater, elisabethansk scen, tittskåps- eller arena-teater — bör belysas hur man arbetar med olika nivåer, linjer, kurvor, kuber, pelare, skärmar, koner, bågar m m för att nå olika slags rumsvärkan. Arbeta med olika slags färgskalor i scenbilden och vissa stilelement bör ingå och samtidigt studium av scenbildens historia samt fördjupade teaterhistoriska studier.

Laborationer görs med enkla element på scenen, såsom kubsatser i vissa proportioner, skärmar i vissa mått, applikationer av olika stilelement för att få fram olika scenrum, spelplatser och miljöer och vidare grupperings- och kompositionsövning på scenen med aktörerna.

Samtidigt laborerar man med ljuset

för att få fram olika rumsdjup och stämningar och ljusets inverkan på färger och olika material. I anslutning därtill övas arbete med olika ljusenheter, varierande höjd, färg och skärpa för att nå fjärrverkan, närhet, modulering, tyngd, lätthet, flackhet, köld, värme, överklighet osv.

Uppsättning av ljusschema.

Övning med grundelement av dräkter, såsom triåer, slängkappor, långa skjortor, klänningar, i enkelt material med olika silhuett (medeltid, renässans, rokok, biedermeier osv) och i neutrala färger, på vilka man kan anbringa dekorativa detaljer för att nå olika verkan. Scenens krav är antydning och inte fullständighet.

Samtidigt studeras olika dräktskick och kulturmiljöer i anslutning till historia och slöjd. Man diskuterar och gör experiment med sätt att samstämma scenbildens och dräkternas färger.

Maskering: grunderna i skönsminning och mycket lätt antydd karaktärsminkning. Övning i att samstämma rolltolkning och mask.

Ljud: skilda slag av ljudeffekter. Övning i synkronisering mellan ljud-effekt och replik-handling.

Musik: stämningsskapande faktor. Dans- och sångslag, bakgrundsmusik. Samordning mellan musikinslagen och aktionen är ytterst viktig, i synnerhet om det musikaliska insla-

get är övervägande som vid ett sångspel eller en opera. Samarbete med musik är därför erforderligt.

Dessa praktiska detaljstudier som krävs för den sceniska inramningen är alla underkastade den dramatiska och psykologiska tolkningen av ett verk, och de får aldrig bli självändamål vid studiet av dramatik. Roll- och pjäsgestaltning bör alltid förbli det centrala. Fullständighet kan det aldrig bli fråga om, när det gäller dessa studier. De utgör blott en introduktion i olika arbetssätt och infallsvinklar, när det gäller att tolka och framföra en pjäs.

Samverkan

Teaterkonstens betydelse i den allmänna kulturhistorien och dess funktion under olika tider, som helig tjänst, som politisk maktfaktor, som hovteater, som upprorisk debatteater, som underhållning osv, framstår klarare, om den aktualiseras även i andra ämnen eller i samarbete med dessa. En viktig uppgift i dramatikundervisningen är att ge eleverna en uppfattning om hur en stilart speglar sig på olika områden. Dramatikläraren bör därför hålla ständig kontakt med främst lärarna i **svenska, historia, psykologi, moderna språk** samt i hög grad med **musik, teckning, slöjd och gymnastik**, så att efter gemensam planering dessa lärare kan samverka

i presentationen av en epoks konstnärliga yttringar i form av ordkonst, bildkonst och tonkonst.

Samverkan med musik, teckning, slöjd och gymnastik är av största värde för dramatiken när det gäller att få fram scenmusik, scenbild, kostymer och dansinslag.

Studiebesök

Ett mycket viktigt led i dramatikundervisningen är att stimulera till kontakt med god teater. Varje tillfälle till teaterbesök bör tillvaratas och de intryck och erfarenheter besöken ger utnyttjas i det fortsatta arbetet.

Bedömning

Arbetet med dramatisk framställning innebär ofta återkommande tillfällen till bedömning av elevernas arbete. Visserligen är scenframställningen gemensam, men det är dock möjligt att urskilja den enskilda prestationen. Vid bedömningen bör hänsyn tas till olika faktorer, t ex intresse, arbetsinsats och genomförande, och dessa bör vägas in i betyget. Det innebär att en skådespelarbegåvad elev inte får negligera områden som teaterhistoria och pjäskunskap. Stor vikt bör dock läggas vid det praktiska utövandet. Motsvarande bedömning bör göras i andra grupper där scenisk tolkning ersätts av andra praktiska moment.

Musik

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i musik

stimulera sitt musikintresse genom bl a att utveckla sina vokala och instrumentala färdigheter och öka sin kunskap om musikens elementa,

i samband med musiklyssnande öka sin kunskap om form och stilarter och därigenom skapa förutsättningar för en fördjupad musikupplevelse,

stifta bekantskap med musiklivet utanför skolan.

HUVUDMOMENT

- Sång, unison och flerstämmig.
- Tonbildning, röstvärd och talteknik.
- Instrumentalt musicerande.
- Musiklära, harmonilära.
- Form, musikhistoria.
- Musiklyssnande.

DELMOMENT

Årskurs 1

Unison och flerstämmig sång även med instrumentala inslag. Tonbildning och talteknik i anslutning till sångerna. Grupparbete i vokala och/eller instrumentala ensembler av olika karaktär.

Ritmiska och melodiska gehörsövningar, a vista-sång.

Musiklära, repetition av notskrift, tonarter m m i samband med sång, musicerande och lyssnande.

Harmonilära, de vanligaste harmoniska funktionerna och i anknytning därtill improvisation.

Aktivt musiklyssnande i anslutning till studium av form och struktur i musikverk av olika mästare.

Musikhistoria från barocken till nutiden.

Årskurs 2

Aktivt musicerande, vokalt och instrumentalt. Tonbildning och röstvård.

Musiklära och harmonilära i samband med praktiska övningar (diktat och improvisation).

Fortsatt och vidgat studium av musikens struktur och form i samband med musiklyssnande och musikhistoria.

Musikhistoria: medeltiden samt något om antikens musik och utomeuropeisk musik. Fördjupade studier inom första årskursens ämnesområde.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

alla elever i grundskolan haft kontinuerlig undervisning i musikhistoria och då stilhistoria ingår som moment i flera ämnen, bör i samband med musiklyssnandet ett visst mått av musikhistoria inrymmas i undervisningen.

Kommentarer till speciella kursmoment

I samband med all sång skall tonbildningsövningar och röstkontroll kontinuerligt förekomma. För dem som har musik som tillvalsämne är talteknik dessutom av stor vikt. Sångbegåvade elever bör få tillfälle att framträda i solistiska uppgifter. Repertoaren skall väljas så att den främjar lusten att sjunga. Sångerna kan anknyta till elevernas olika intresseområden men bör ibland också väljas så att de utgör exempel till studiet av harmonilära, formlära och stilhistoria.

Det instrumentala inslaget i musicerandet blir givetvis beroende av de resurser som finns bland eleverna. Med enkla medel kan man dock nå stimulerande omväxling i klang och utförande, t ex genom att välja sånger som fordrar uppdelning av klassen i försångare och kör och genom att förse sångerna med enkla

ackompanjemangsstämmor på rytm-instrument eller låta melodlinstrument överta någon stämma i en kanon eller annan flerstämmig sats. Särskilt väl lämpar sig medeltidens och renässansens musik att levandegöras av en grupp elever exempelvis bland dem som har musik som fritt tillvalsämne.

Musiklära och harmonilärens funktioner studeras i anknytning till den musikaliska repertoaren. I årskurs 2, då grunderna repeterats, bör diktat och andra skriftliga övningar förekomma liksom praktiska uppgifter i form av a vista-sång, harmonisering vid piano eller gitarr samt improvisationer.

Det musikhistoriska stoffet bör inte presenteras strikt kronologiskt utan, efter en mera allmän introduktion i anslutning till exempelvis programmusik eller jazz, läggas upp så att eleverna får känsla för de olika stilepokernas särdrag. Karaktäristiska verk inom barock (tidig och sen), wienklassicism, romantik och modern musik går igenom mera med tanke på sin uppbyggnad och tonsättarens stil än på biografiska data. Intressanta aspekter kan man få genom att följa en konstform genom några århundraden, t ex operan, symfonin, pianomusiken, kyrkomusiken, dans-

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Eleverna kan i musik ha mycket varierande kunskaper. Förutsättningen för att målet för undervisningen skall kunna nås är därför att man möter eleverna på deras egen kunskapsnivå och med anknytning till för dem bekanta musikbegrepp leder deras musikintresse vidare. Därvid är det av stor vikt att läraren bildar sig en uppfattning om vars och ens möjligheter att tillgodogöra sig lärostoffet.

Ämnet är synnerligt rikt på intressanta studieområden. Väsentligt är att inget av huvudmomenten överbetonas på bekostnad av andra moment. Särskilt viktigt är att det aktiva musicerandet i form av sång och instrumentalspel genomsyrar det teoretiska stoffet, så att detta får liv och studiet blir meningsfullt. Då inte

musiken, visan och romansen. I andra årskursen studeras den gregorianska sången och i anslutning här till sjungs partier ur den svenska mässan. Med utgångspunkt i dansvisor och elevernas upplevelse av rytmen i nutida danser kan intresse skapas för äldre dansformer.

Fruktbara jämförelser kan göras mellan drag i jazzen och äldre tiders musik: rytmisk puls, improvisation, instrumentation o d.

Samverkan

Musikens betydelse i den allmänna kulturhistorien både som historisk och samhällelig faktor framstår klarare om den får göra sig gällande då samtida företeelser inom andra ämnesområden är aktuella för eleverna. En viktig uppgift i musikundervisningen liksom i de andra estetiska ämnena är att ge en uppfattning om hur en stilart speglar sig på olika områden. Musikläraren skall därför hålla ständig kontakt med främst lärarna i historia, svenska, teckning, slöjd och dramatik, så att efter gemensam planering dessa lärare kan samarbeta vid presentationen av en

epoks konstnärliga yttringar i form av tonkonst, bildkonst, ordkonst och även bruksföremål. Härigenom utvecklas elevernas förmåga till estetisk uppfattning och upplevelse. Naturligtvis kan också samverkan ske på enstaka punkter med några eller någon av dessa lärare. Samarbete mellan lärarna kan också med fördel resultera i framförandet av något enklare, musikdramatiskt verk, en uppgift speciellt för elever med musik som tillvalsämne. I samarbete med läraren i gymnastik kan stildanser inövas, och i textilslöjden kan i anslutning därtill tidsenliga dräkter framställas.

Studiebesök

En av musikundervisningens viktigaste uppgifter är att stimulera kontakten med musiklivet. Därför bör opera- och konsertbesök arrangeras i den mån det är möjligt. För att dessa besök skall få åsyftad betydelse bör de noga förberedas och efterarbetas. Musikläraren bör se till att eleverna genom skolkonserter av olika slag (kammarmusik, orkestermusik) introduceras i olika musikerter

och får stifta bekantskap med musiker och konsertmiljö. Eleverna bör också uppmärksammas på andra musikevenemang, lokala eller i radio och TV.

Bedömning

Bedömningen av en elev får inte ensidigt inriktas på de strikt kunskapsmässiga och lätt mätbara prestationerna. Under diskussioner och arbete i grupper och ensembler av olika slag liksom vid uppgifter av mera individuell art bör läraren iaktta och söka bedöma elevens förmåga att ta initiativ, att samarbeta och att ta ansvar för uppgiftens fullföljande. Speciellt i samband med individuella prestationer har läraren tillfälle att bedöma elevens förmåga till självständigt tänkande och konstnärlig uppfattning. Vid bedömning av eleverna bör de rent praktiska färdigheterna — vokala och/eller instrumentala — stå i förgrunden, men hänsyn skall även tas till insikter i musikens teori och historia. Stundom kan någon form av skriftligt prov vara lämplig.

Musik, estetisk specialisering

MAL

Eleven skall genom undervisningen i musik, estetisk specialisering,

tillfredsställa sitt musikintresse genom att själv utöva musik, genom att lyssna till verk i ett större sammanhang och genom att djupare tränga in i musikens teori.

HUVUDMOMENT

- Unison och flerstämmig sång.
- Tonbildning och talteknik.
- Ensemblespel och försök till framförande av större musikverk.
- Musiklära.
- Harmonilära.
- Kontrapunkt.
- Musiklyssnande.
- Analys av större musikverk, partiturstudium.
- Musikhistoria.

DELMOMENT

Musicerande i form av unisona och flerstämmiga sånger från olika skeden av musikhistorien.

Övningar i tonbildning och talteknik. Gehörs- och rytmövningar, a vista-övningar, melodiska och rytmiska improvisationsövningar.

Instrumentala och vokala ensembler. Försök till framförande av större musikverk såsom sångspel, operor, oratorier.

Aktivt lyssnande på större musikverk, varav några efter grundligare analys. Repetition av den musikaliska formläran. Partiturstudium. Harmonilära, skriftliga övningar. Analys av enkel två-, tre- och fyrstämmig sats. Något om modulation. Något om kontrapunkt. Om atonalitet och polyrytmik i anslutning till orientering om nutida tonkonst. Fördjupat studium av musikens historia, inte minst med avseende på de musikaliska formernas utveckling, t ex symfonin, operan, solosången. Folkmusik. Utomeuropeisk musik.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Undervisningen i den estetiska specialiseringen bör främst bygga på gemensamt praktiskt musicerande och musiklyssnande, men bör i största möjliga utsträckning individualiseras. Läraren äger stor frihet att i samråd med eleven fördela de olika kursmomenten. Eleven skall ha möjlighet att ägna sig åt den form av musikalisk verksamhet som bäst passar hans intresse och fallenhet. Kunnighet i harmonilära kan föra till vidare studier i kontrapunkt och komposition. Ett gott gehör förenat med ledaregenskaper kan via partiturstudier leda till dirigentuppgifter. Sångbegåvade elever med litterärt intresse bör ha tillfälle till särskild undervisning om den ackordik som är oundgänglig för föredragande av en visa med ackompanjering samt få sitt förråd av melodier utökat. Kammarmusik i olika former är en angelägen uppgift. Lämplig ensemblermusik för olika sammankomster inom skolan torde kunna förberedas liksom musikillustrationer till konst- och musikhistoriens program för belysande av stilepoker och

idéströmningar. Elever med sådant speciellt intresse för musik att de avser att ägna sig åt musikstudier vid högskola eller universitet bör beredas tillfälle att utforma ett arbetsprogram som kan stödja deras vidare studier. De som har fallenhet för jazzmusik kan övas i dess harmoniska schema och i improvisation samt undervisas om olika former och stilar. Varje musikintresserad elev bör i undervisningen finna gensvar för sitt intresse.

Kommentarer till speciella kursmoment

Fördelningen av undervisningsmomenten teori, musicerande och musiklyssnande bör anpassas efter vars och ens behov och mottaglighet. De teoretiska momenten bör alltid levandegöras genom elevernas praktiska musicerande.

Gehöret bör såsom grundläggande moment för all musikverksamhet utvecklas och ständigt tränas genom a vista-sång, musikediktat (rytmiska, melodiska och harmoniska), minnesuppteckningar av rytmer, melodier och klanger. Härigenom får eleverna tärning i den musikaliska "innanläsningen".

Sinnet för rytm bör uppövas i en form som direkt ansluter sig till elevernas musikaliska sysselsättning. Sådana övningar bör därför baseras på en samverkan mellan rörelse och musik.

Följande moment bör under det praktiska musicerandet studeras:

Tonens egenskaper: svängningar,

tonhöjd, styrkegrad, tidslängd, övertoner, klangfärg, resonans.

Notskriften.

Musiktermer.

Skaltyper och andra tonsystem: pentatonik, kyrkotoner, dur-, moll-, kromatiska och heltonskalor. Polytonalitet. Atonalitet, tolvtonssystemet.

Intervall: namn, storlek, karaktär.

Harmonilära: elementära ackordlära, improvisation, skriftliga uppgifter i enkel fyrstämmig sats, analys och harmonisering av koraller, generalbas, modulationer, ackompanjemang av givna melodier.

Kontrapunkt: genomgång av enkla kontrapunktiska exempel (tvåstämmig vokalsats). Komponerande av någon kanon.

Kompositionsförsök.

Musikhistoria: tidsskeden och stilarter som anges för konst- och musikhistoria behandlas här mera ingående. Olika musikaliska former skall ytterligare belysas men inte som torra scheman utan som uttryck för levande musikaliskt skapande.

Planering och samverkan

Eleverna kommer i många fall att företräda så olika intresseområden inom musiken, ibland även med hänsyn till sin yrkesinriktning, att det är av största vikt att läraren efter sin första kontakt med eleverna planerar arbetet så att varje moment i kursplanen får ett för dem lämpligt tidsavsnitt under läsåret. Områden som i huvudsak bör bygga på elevernas självverksamhet måste i detalj plane-

ras, så att erforderligt material finns tillgängligt och uppgifternas svårighetsgrad anpassas efter varje speciell grupps förmåga. Omväxling i undervisningen bör åstadkommas genom avvägning mellan diskussioner, klassundervisning och övningar av olika slag.

Specialiseringen erbjuder rika möjligheter till samverkan med andra ämnen genom att vissa elevers eller hela gruppens musicerande inriktas på områden som är eller kommer att bli aktuella inom andra ämnen, exempelvis **historia** och **svenska**. Under lektioner i dessa ämnen kan eleverna framträda med belysande vokal- och instrumentalkompositioner eller genom kommentarer till verk återgivna på grammofon bidra till en vidgad kännedom om musikens plats i kulturhistorien.

Arbetet i **tecknings-**, **musik-** och **dramatikspecialiseringarna** bör samordnas genom konferenser med berörda lärare, så att de olika grupperna kan framträda med gemensamma kulturhistoriska demonstrationer vid lämpliga tillfällen.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Den estetiska specialiseringen möjliggör en avsevärd utökning av lärostoffet utöver vad som getts i musik samt konst- och musikhistoria. Den ger vidgade möjligheter till ett levande musicerande genom elevernas medverkan och större utrymme för ett lugnt genomlyssnande även av stora musikverk. Den levande musiken som centralt element skall bestämma utformningen och genomförandet av huvudmomenten.

Den estetiska specialiseringen skall tillgodose elevernas behov av en undervisning som kan anknyta till deras speciella intresseområden eller inriktning på ett blivande yrke. Detta kan ske genom att eleverna tidvis sammanförs i lämpliga studiegrupper, som arbetar i skilda rum med läraren som instruktör.

Undervisningen bör tex då det gäller elever som har för avsikt att

bli klasslärare anpassas så att den anknyter till de olika moment som förekommer vid såväl undervisning i musik som andra ämnen i grundskolan. Studierna bör inriktas på färdigheter som fordrar längre tid, såsom att kunna spela de för undervisningen i musik och andra ämnen aktuella sångerna genom ett improviserat harmoniskt underlag, att preludiera till koraler, att lära känna för skolundervisningen speciellt lämpad musik från olika epoker, att kunna behärska för gruppundervisning aktuella instrument och att lära känna medel som gör undervisningen i musikteori intressant och fängslande. Eftersom sången intar en central plats i grundskolans musikundervisning, bör eleven vidare så tidigt som möjligt få lära att använda sin röst på ett riktigt sätt. Röstvård med taltekniska övningar och tonbildning är därför viktiga moment. Även övningar i att instruera kör och mindre instrumentalensemble bör ingå i undervisningen.

För sådana elever som tex har för avsikt att studera musikforskning vid universitet bör studierna kunna inriktas på ett sådant urval av moment som kan vara av intresse vid och underlätta senare studier. Dit hör färdighet i notläsning, förmåga att läsa melodier och rytm från bladet, elementär instrumentkännedom, grundläggande kunskaper i harmonilära samt ett visst mått av kännedom om den musikaliska standardrepertoaren från 1700 till nutiden.

För elever som ämnar fortsätta studerna vid högre musikläroanstalt bör undervisningen i någon mån kunna anpassas efter de praktiska och teoretiska kunskaper där som är av intresse. Betydelsefullt är att vidga kontakten med värdefull musik. Genom möjligheten att under handledning lyssna till föredömliga verk eller till framstående solister befordras smaken och omdömet hos eleverna. Att förmedla kontakt med god musik under de för konstintyck betydelsefulla uppväxtåren är en angelägen uppgift för undervisningen i den estetiska specialiseringen.

Specialiseringen i musik har emel-

lertid sin kanske viktigaste funktion att fylla för dem som inte har för avsikt att välja yrke där särskilda musikkunskaper är betydelsefulla men som gärna trakterar något instrument, sjunger eller lyssnar till musik. Så bör tex elever med speciellt sångintresse få sjunga i av gruppen skapade ensembler och i lämpliga fall även framträda som solister, få stifta bekantskap med vokalmusik från olika tider och kulturer genom sjungande och lyssnande, efter sin förmåga få ledning i att ackompanjera sig själva på något ackordinstrument och för övrigt delta i alla moment som svarar mot deras intresseinriktning. Då vissa grupper är sysselsatta med mera avancerade teoretiska skrivövningar od bör andra elever ägna sig åt praktisk musikutövning eller musiklyssnande.

Eleverna kan på ett verksamt sätt biträda med musik vid skilda tillfällen i skolans verksamhet. De kan därvid även lämna orienterande kommentarer om så fordras. Vid undervisningen i sin egen klass kan de uppmärksamma avsnitt i olika ämnen där musikillustrationer eller demonstrationer kan komplettera framställningen samt medverka med musikaliska inslag vid samlingar och vid timmar till förfogande.

Med beaktande av rimliga konstnärliga krav bör försök göras att utföra även mera avancerade verk såsom sångspel, operor, kantater, mäsor. Dessa försök, som fordrar lång och ingående förberedelse, får inte forceras. Genom lämplig fördelning av solouppgifter och andra arbetsinsatser kan de samfälliga prestationerna leda till framgångsrika resultat utan att andra angelägna undervisningsmoment därigenom äventyras.

Arbetet i den estetiska specialiseringen lämpar sig mycket väl för enskilda uppgifter av olika slag: avsnitt ur harmonilära, kompositions-försök, instrumentering av enklare kompositioner, självständigt instuderande av något soloparti, någon sonat eller solokonsert, partiturstudium, konstaterande och namngivande av kyrkotoner i svenska koralboken och

mässmusiken, instrumentens ursprung och historia (orgeln, violinen m fl) etc. Sådana intresseväckande specialstudier främjar den viktiga personliga kontakten med musiken under självständigt arbete.

Musikhistoria och den musikaliska formläran bör samordnas. Det kan ibland vara till fördel att följa en forms utveckling genom tiderna: solosången, kyrkomusiken, kammarmusiken, symfonin, operan. Detta vidgar de historiska perspektiven och skapar förståelse för nya vägar och uttrycksformer. Liksom i fråga om musikundervisningen i övrigt gäller det att nå så bred kulturell orientering som möjligt genom intimt samarbete med religionskunskap, historia, svenska, konst- och musikhistoria samt moderna språk.

Bedömning

De skiftande uppgifter som förekommer inom den estetiska specialiseringen ger läraren rika tillfällen att iaktta elevens utveckling i fråga om såväl kunskaper och färdigheter som konstnärlig uppfattning och gestalt-

ningsförmåga. Vid bedömningen bör huvudvikten läggas på den vokala och instrumentala färdigheten, men i bedömningen bör även invägas kunskaper i den del av musikens teori som ingår i kursen samt insikter i musikens historia.

Läromedel

Utöver vad som sägs om hjälpmedel vid undervisningen i konst- och musikhistoria samt musik bör för den estetiska specialiseringen beaktas alla de möjligheter till berikande av undervisningen som en god teknisk utrustning erbjuder, om ett rikhaltigt material ställs till elevernas förfogande för bearbetning och användning i olika skolsituationer, tex vid lektioner och timmar till förfogande där musik- och bildinslag är lämpliga.

Bandspelaren bör kunna utnyttjas tex för inspelning av en eller flera stämmor i en komposition som skall inövas av elever med skilda undervisningstimmar, så att samövningen kan förberedas oberoende av de medverkandes olika schematider. Vi-

daré bör eleverna till en viss grad kunna arbeta utan lärarens ledning vid instudering av soli och ensembler, om de via en bandinspelning får tillfälle att flera gånger avlyssna verket framfört av goda förebilder.

Vid grupparbeten med lyssnarmoment kan det ibland vara fördelaktigt att notbilden på något sätt projiceras på en vägg, så att hela gruppen kan följa de detaljpåpekanden som kan göras av gruppens mest initierade elev. Om en mindre grupps arbete resulterar i en schematisk framställning av förloppet i en komposition, kan bilden därav lätt göras tillgänglig för större grupper genom återgivning via en skriftprojektor.

Eftersom ämnet så långt möjligt bör tillgodose alla intresseriktningar och särskilda studiemål inom gruppen, är studiehandledningar som underlättar självständiga individuella studier eller grupparbeten synnerligen betydelsefulla hjälpmedel. Vissa delar av musik- och harmoniläran bör eleverna sålunda kunna studera på egen hand, medan läraren leder en annan grupp inom annat ämnesområde.

Teckning

MAL

Eleven skall genom undervisningen i teckning

stimuleras att allsidigt utveckla sin skapande förmåga,

uppöva sin förmåga att tolka bilder och analysera bildens funktioner i olika sammanhang samt

utveckla sin konstnärliga uppfattning och sitt estetiska omdöme.

HUVUDMOMENT

- Teckning och målning: fria formövningar, avbildning och ombildning av föremål och figurer, kompositionsövningar.
- Arbeten i tredimensionell form.
- Konststudium och bildanalys.

DELMOMENT

Årskurs 1

Teckning och målning.

Intuitiva form- och färgövningar.

Olika sätt att i bild presentera ett objekt.

Silhuettbild: profilteckning, linjeteckning, valörstudier.

Volymbild: rumsgestaltning med linjer, ytor, skuggor och färg.

Vybild: uppmätning och skiss i bestämd skala.

Mönsterbild: principer för dekorativ ytkomposition, intuitiva mönsterkompositioner, förenklingar av verklighetsstudier, texturstudier, kompositioner i samband med bild- och skriftmontage.

Figurteckning: enkla anatomiska begrepp, mått, proportioner och rörelse.

Uttrycksmedlen: studium av linjens, ytans och färgens uttrycksmöjligheter, associations- och symbolverkan.

Färglära i anslutning till målningsövningarna.

Arbeten i tredimensionell form.

Modellerings- och skulpturövningar: intuitiva övningar, formgivningsstudier.

Konststudium.

Några viktigare epokers särdrag inom bildarkitektur, måleri, skulptur, textilier, bokstavskonst etc. Filmkonst.

Orientering om konst och konsthantverk i anslutning till elevernas eget utövande.

Årskurs 2

Fördjupade studier inom de för fritt tillval i årskurs 1 upptagna verksamhetsområdena.

Konst- och miljöstudium. Filmkunskap.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

De i studieplanen upptagna ämnesgrenarna bör inte indelas i ett visst antal för alla elever obligatoriska uppgifter. I största möjliga utsträckning bör uppgifterna individuellt anpassas efter elevernas förkunskaper, mognad och intresseinriktning. Vissa gemensamma ämnen bör dock ibland kunna föreläggas hela klassen.

Kommentarer till speciella kursmoment

Vid teckning och målning efter föremål väljs objekt och tekniker med tanke på en allsidig övning i återgivande av form, proportioner, belysning och färgverkan. Avsikten med dessa övningar är inte i första hand

att åstadkomma ett absolut korrekt återgivande av objektet utan främst att ge eleverna tillfälle att söka sig fram till ett eget arbetssätt, en egen uttrycksform. Elever som har teckning som fritt tillval bör kunna ägna betydligt mer tid åt föremålsstudier än övriga elever. Övningarna kan även bedrivas i form av skisseringsuppgifter och minnesteckningar. Vid figurteckning och figurmålning bör eleverna själva kunna turas om att sitta modell.

Kompositionsövningarna omfattar bearbetning och anpassning av intuitiva tecknings- och målningsuppgifter, målning till musik eller föremålsstudier till ornament och mönster. Naturstudier av olika slag, vilka även kan omfatta studier av djur, såsom fåglar, fiskar, insekter samt mikroskopiska organismer, är lämpliga förövningar för dekorativa ytkompositioner. Samtliga elever som har teckning som fritt tillval bör erhålla någon undervisning i textning. Uppgifterna inom detta ämnesområde bör inriktas på att uppöva elevernas förmåga att stilriktigt använda olika skrifttyper samt att ge dem övning i

bild- och skriftarrangemang. Någon belysning bör ges av hur man arbetar med den fotografiska bilden, fotomontage och film. Den fotografiska bilden som dokument bör behandlas.

Samverkan

Möjligheter till fruktbar samverkan med andra ämnen inom skolan och med Institutioner och företeelser utanför skolan bör så långt möjligt och med påpassligt utnyttjande av lokala förhållanden tillvaratas.

Som exempel på samverkan kan nämnas tillverkning av scendekorationer för **dramatikundervisningen** och illustrativa uppgifter i anslutning till olika områden i många av skolans ämnen. Även andra beröringspunkter kan nämnas, exempelvis mellan **kemi** och glasyrbränning. Ett nära samarbete bör eftersträvas med undervisningen i **slöjd**. I samarbete med undervisningen i **svenska** ges prov på olika sätt att arbeta med den fotografiska bilden, fotomontaget och filmen (även tecknad film).

Vid studium av konst bör om möjligt de viktigaste stilepokerna presenteras med något inslag av musik,

dramatik och lyrik. Detta bör helst ske i samverkan med lärarna i respektive ämnen.

Studiebesök

Genom samarbete med institutioner utanför skolan kan på olika sätt undervisningen i teckning och konst berikas, exempelvis genom studie-

besök på museer, i kyrkor, bibliotek och hembygdsgräddor.

Bedömning

Elevernas arbetsresultat bör, efter hand som en uppgift eller ett ämnesområde avslutas, redovisas och bedömas. Teckningar och målningar och helst även andra arbeten bör in-

samlas och förvaras inom teckningsinstitutionen till läsårets slut.

Redovisning av självständiga studier kan göras i form av demonstration eller föredrag inför klassen samt vid lärarförhör. Vid grupparbeten bör läraren observera elevernas initiativförmåga samt förmåga att delta i planläggning, genomförande och redovisning av gruppens arbete.

Teckning, estetisk specialisering

MÅL

Eleven skall genom undervisning i teckning, estetisk specialisering,

öka sin kunskap och färdighet inom ämnet med eller utan sikte på framtida yrkesval samt

genom komparativa studier vidga den konst- och kulturhistoriska aspekten.

HUVUDMOMENT

- Bildskapande och formgivning i olika material och tekniker, två- och tredimensionellt.
- Valfri konstnärlig eller konsthantverksbetonad verksamhetsgren.
- Konsthistoria med konstteori.

DELMOMENT

Årskurs 1

Grundläggande färdighetsövningar

Genomgång av olika material för teckning och målning samt för tredimensionell formgivning.

Förutsättningslösa form- och färgövningar i syfte att upptäcka linjers, ytors, volymers och färgers uttrycksmöjligheter, associations- och symbolverkan.

Studium av olika bildbyggnadsprinciper, även i samband med konsthistorien.

Verklighetsstudier, stiliserings- och kompositionsövningar, mönster.

Figurteckning.

Textning och skrifthistoria.

Valfria verksamhetsgrenar

Målning, teckning och grafiska tekniker. Reklam och illustration.

Textilt inriktad verksamhet, modeteckningar, heminredning och bostadskunskap.

Plastisk och skulptural formgivning. Keramik.

Dekoratív målning. Teaterdekor. Dockteater.

Film och TV.

Foto.

Teknisk ritning och teknisk illustration.

Konsthistoria med konstteori

Byggnadskonst, måleri, skulptur och nyttokonst samt den rörliga bildens historia.

Årskurs 2

Fortsatta form- och färgövningar, verklighetsstudier, stiliserings- och kompositionsövningar.

Valfria verksamhetsgrenar samt konsthistoria med konstteori som i årskurs 1.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

LÄROSTOFFET

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

De obligatoriska övningarna bör i möjligaste mån anpassas till elevernas skilda intressen i fråga om utbildning och fritt skapande. Resultaten av dessa övningar blir ofta vägledande för elevernas val av verksamhetsgrenar. De här angivna bör betraktas endast som förslag. Förändringar av innehållet och inskränkningar av antalet valmöjligheter bör göras med hänsyn till elevernas intressen och personliga förutsättningar samt till förefintliga lokaler och övriga arbetsförhållanden.

Ämnesstoffet har getts allmänt hållna formuleringar för att läraren skall ha största möjliga frihet att utforma sin undervisning.

Kommentarer till speciella kursmoment

Grundläggande färdighetsövningar

De förutsättningslösa formövningarna i skilda material avser att uppöva den manuella färdigheten, frigöra elevernas fantasi och ge dem praktisk kännedom om material och arbetsmetoder samt få eleverna att upptäcka linjers, ytors, volymers och färgers uttrycksmöjligheter. Övningarna kan utföras individuellt och i grupp. Även rörelseövningar till musik kan förekomma.

Som tillämpningsövningar till teckning och målning samt figurteckning kan följande uppgifter ges: jämförande studier mellan volym- och silhuetbild, miljöskildring, reportagetekning, uppmätning och målning av olika bruksföremål.

Fria målningsövningar i olika material kan dels bedrivas som självständiga övningar, dels anpassas till olika verksamhetsgrenar såsom textil och reklam.

Övningar i textning omfattar alltefter elevernas val av verksamhetsgrenar dels skrivna, dels tecknade bokstavsformer: fri pennskrift, plattpenselskrift, snabbtextningsteknik. Bildskrift. Montage med hjälp av utklippta bokstäver och bilder. Arbetsuppgifterna differentieras med hänsyn till vald verksamhetsgren.

Valfria verksamhetsgrenar

Målning, teckning, grafiska tekniker. Reklam, illustration

Målning: färg- och teknikövningar i olika material.

Teckning: övning i olika teckningstekniker med varierande arbetsmaterial.

Grafiskt arbete: översiktlig genomgång av olika grafiska metoder såsom etsning, akvatint, mezzotint, tornålsgravyr, litografi, träsnitt och trägravyr. Fria praktiska övningar i grafiska tekniker.

Reklam och illustration: bildens funktion och betydelse i dagens samhälle. Stil, färg och form i relation till olika ändamål, material och tekniker. Studium av tryck och reproduktionsteknik. Reklampsykologi. Övningar i stilisering av reklamtexter i samband med undervisningen i svenska. Layout.

Kompositionsövningar exempelvis med utgångspunkt i Bauhausmetodens speciella bildbyggnadsövningar. Ytmönster, varuteckning, annonser med layout. Bokillustrationer och bokomslag. Varuförpackning. Reklamobilier och andra tredimensionella kompositioner i exempelvis papper, kartong och gips.

Textning: sammanställning av text till kompositioner för olika reklamändamål. Typografisk genomgång.

Textilt inriktad verksamhet, mode- teckning, heminredning och bostads- kunskap

Teckning och målning: naturstudier, figurteckning samt ornament, möns-

terteckning och övningar som avser att utveckla fantasi och sinnet för färg och proportioner är av grundläggande betydelse för denna verksamhetsgren.

Naturstudier och intuitiva kompositioner bearbetas och anpassas efter textila tekniker. Ornament- och mönsterstudierna bör om möjligt även kunna förläggas till museer, hembygdsgränder eller kyrkor.

Broderi: genomgång av olika sömnadstekniker. Fria sömnadsexperiment utan i förväg upptecknade mönster.

Applikation: sydda eller klistrade tygapplikationer efter egna kompositioner. Bandapplikationer och kantiljbroderi.

Bildvävning: direkt i väven improviserade bilder. Enkla vävstolar.

Vävning: genomgång av olika vävningstekniker. (Provvävning i skolor där sådan verksamhet utan svårighet kan bedrivas. Syftet att lära eleverna att med stöd av kunskap och praktisk övning bedöma olika teknikers möjligheter till mönsterbildning. Övningarna kan bedrivas på bordsvävstolar.)

Tryck: praktiska övningar i linoleumtryck, schabloneringstryck, filmtryck. Utförande av egna kompositioner. Textiltryckets historia.

Batik: sidenfärgning, bomullsfärgning. Genomgång av andra typer av utsparningstekniker, exempelvis "tie and dye".

Modetteckningar: för elever med speciellt intresse och med goda kunskaper i figur- och stoffteckning samt laving, komponerande av kläder, skor, väskor.

Heminredning och bostadskunskap: bostadsmiljö, hemmets planering och dess inredning studeras med utgångspunkt i aktuell heminredningslitteratur och mot bakgrund av den historiska utvecklingen. Därvid behandlas planlösningar, möbler, textilier m m under beaktande av praktiska, ekonomiska och estetiska synpunkter. Särskilt avseende fästs vid färgsättning. Någon praktisk övning kan gälla interiörfärgsättning med förslag till tapeter, textilier och träslag. Studiebesök exempelvis i hem-

inredningsaffär och på auktionskam-
mare eller i antikaffär.

Plastisk och skulptural form. Konst- hantverk i tredimensionella material

Studium av skulpturala utsmyckning-
ar och arkitekturdetaljer samt olika
former av bruks- och prydnadsföre-
mål från funktionell och estetisk syn-
punkt.

Skulptur: modellering, relief och
rundskulptur. Gipsgjutning, förlorad
form och släppform. Träskärning eller
skärning i lättbetongblock. Stålträda-
kompositioner. Kompositionsövning-
ar exempelvis med utgångspunkt i
Bauhauskolans speciella metodik.

Keramik: studier efter naturen,
mönsterteckning. Arbetsritningar till
keramikföremål. Museistudier. Model-
lering och drejning. Engobering och
glasering. Bränning.

Metallarbete: studier av olika fö-
remål, eventuellt förlagda till muse-
um, kyrka eller annan offentlig bygg-
nad med tillgång till metallföremål
och smidesdetaljer. Enklare filnings-
och sågningsarbeten. Tillverkning av
föremål med användning av plåtsax,
fil och hammare.

Dekorativ målning

Undervisningen omfattar teknikerna
olja, tempera, gouache och akvarell
samt genomgång av sådana inom må-
leriet förekommande specialtekniker
som mosaik, fresco, intarsia, textil-
applikationer och batik. Tillfälle bör
ges till studier av de olika målnings-
teknikerna i original.

Praktisk kännedom om och övning-
ar i sådana tekniker som förekommer
inom teaterdekoration.

Teaterrummet. Förhållandet publik
—scen med hänsyn till olika teater-
former såsom amfiteater, elisabe-
thansk teater, tittskåpsteater och are-
nateater. Rumsutnyttjande och bild-
komposition. Proportionsstudier. Öv-
ningar att framställa olika typer av
spelplatser i scenbilden med hjälp av
bl a skärmar, moduler och applika-
tioner.

Belysningsövningar.

Modellscenbygge.

Masker.

Praktisk kännedom om olika tekni-

ker och material inom teaterdekora-
tion.

Övningar kan ske i samarbete med
den dramatiska specialiseringen.

Modellarbete.

Film och TV

Apparatkunskap. Filmens uttrycksme-
del och språk: den fotografiska bil-
den och filmens teknik. Filmen i re-
lation till andra former av bildande
konst. Principerna för kameran och
projektionsapparaten.

Bildformat och filmremsa.

Den statiska bildens estetik.

Den rörliga bildens estetik, t ex
rörelse i bildmotivet, rörelse genom
kamerans vridning i höjd- och sid-
led, rörelse genom förflyttning (åk-
ning), rörelse i tid och rum (montage-
rytm).

Ljud- och bild-ljudmontage, varvid
kan påvisas hur en film kan bygga
direkt på musikens rytm samt släkt-
skapen mellan filmatisk och musika-
lisk rytm.

Koloritens användbarhet inom film-
konsten.

Filmens berättarstilar: elementärt
montage. Impressionistiskt montage.
Expressionistiskt montage. Parallell-
handling. Sammansatt berättarstil.

Eleverproduktion av film: elevpro-
duktionen kan omfatta t ex film teck-
nad direkt på filmremsan, tecknad
film, utarbetande av synopsis och
manuskript och inspelning av egen
film, varvid vissa moment kan utfö-
ras i samband med de gemensamma
övningarna.

Den valfria verksamhetsgrenen film
och TV avser att ge kunskap om och
förståelse för filmen som uttrycks-
form. Den skall ge förmåga till en
konstnärlig värdering av film.

För att eleverna skall få ökad upp-
levelseförmåga samt större förståel-
se för film och TV bör ett antal film-
och TV-program tas upp till mer in-
gående diskussion. Vid sidan av den
regelmässiga analysen av innehåll
och estetisk kvalitet bör även disku-
teras hur filmerna behandlar och tar
ställning till individens och samlevna-
dens problem och hur olika tekniker
psykologiskt påverkar åskådaren.

Filmen bör också diskuteras som
ett kommunikationsmedel för informa-
tion och underhållning. Därvid bör
även framhållas att den kan ge sitt
meddelande extra tyngd genom att
den framför det på sitt eget språk.
Därigenom får filmen stor betydelse
som konststart.

Den bildmässiga analysen bör ske
i intimt samband med teckningsun-
dervisningen. Vid produktion av film
är känsla för form och färg samt
kunskap om olika tekniker inom and-
ra former av bildframställning av
största betydelse.

Eleverna bör få i uppgift att själva
inleda filmvisningar och diskussioner
för att därigenom få träning i munt-
lig framställning. Samarbete med
svenska bör kunna förekomma genom
att eleverna får uppsatsämnen exem-
pelvis i form av recensioner av visa-
de filmer. Undervisningen bör vidare
ges i intim kontakt med dramatik och
musik.

Vid planering bör om möjligt tid
avsättas för studiebesök hos någon
filmfotograf eller studieresa till en
filmindustri. Möjligheter till teaterbe-
sök och besök på museer och konst-
utställningar bör utnyttjas.

Den teoretiska delen av ämnet om-
fattar fördjupat studium av signifi-
kativa epoker i filmens historia. Jäm-
förande studium av filmens och tele-
visionens dramatisk-estetiska grund-
drag och uttrycksmedel, gemensam-
ma och skiljande egenskaper samt
relation till litteratur och andra konst-
arter.

Uppmärksamhet ägnas inte endast
de dramatisk-episka funktionerna utan
även rent estetiska relationer t ex
mellan abstrakt film, mobilkonst och
icke föreställande måleri.

Studium av en eller flera syntak-
tiskt oppositionella stilriktningar (t ex
"free cinema", "nouvelle vague").

Studium av någon estetisk-psyko-
logisk problemställning, t ex stilise-
ringsmöjligheter i gråskala (färgfilm
och television).

Den praktiska delen omfattar dra-
matiskt uttryck i närbildsteknik (mi-
mik och plastik). Mikrofoteknik.

Det aktiva filmskapandet organis-
eras som grupparbete, avseende både

dokumentär och dramatisk-fiktiv framställning inriktad på film och TV-mässig föreläsning.

Foto

Tyngdpunkten är lagd på konstnärlig fotografering och bildkomposition.

Undervisningen kan omfatta: press-, reportage-, reklam-, mode- och porträttfotografering. Retusch och layout. Fotohistoria. Studium av fotografiskt bildmaterial. Idédiskussioner och analys av arbetsresultaten. Fotolaboratorium bör stå till förfogande för undervisningen. Studiebesök på ateljéer, laboratorier och tryckerier.

Teknisk ritning och teknisk illustration

Teknisk ritning och teknisk illustration kan förenas med reklamtecknings- och varuutformningsuppgifter (design) eller anknytas till olika tekniska intressen.

Undervisningen avser att ge avancerade kunskaper i projektnings- och perspektivlära och omfattar: olika vyplaceringsmetoder. Måttställningsregler. Snitt. Konstruktion av skärningslinjer. Plana spår och skärningar. Utbredning av plansidiga och runda kroppar. Skruvlinjer, skruvytor och gångor. Snedparallellprojektion. Något om kartprojektioner. Perspektivkonstruktion enligt indirekt metod. Perspektivkonstruktion enligt direkt metod. Perspektivkonstruktion med rundhorisont. Trepunktperspektiv. Perspektivisk skugglära. Affischkonstens speciella perspektivframställningsmetoder (överdrivet perspektiv). Kortfattad överblick över ritteknikens historia.

Konsthistoria och konsteori

Olika ytringar inom bildkonsten kan studeras antingen mera översiktligt eller genom punktvist valda stilepoker och konstnärer.

Stor vikt bör läggas vid upplevelsen av konstverken, varvid jämföranden av stilhistoriska och bildmässiga ana-

lyser bör göras. En frivillig läskurs kan förekomma.

VERKSAMHETSFORMER

Allmänna metodiska kommentarer

Vissa av de i kursplanen upptagna färdighetsövningarna: verklighetsstudier, stiliserings- och kompositionsövningar, fria form- och färgövningar, figurteckning etc bör vara genomgående under hela undervisningstiden och viktiga stödämnen för den fritt valda verksamheten.

En individuell handledning av varje enskild elev är en grundförutsättning för att undervisningens mål skall uppnås. Grupparbete kan med fördel bedrivas inom de flesta verksamhetsgrenar. Allt samarbete mellan två eller flera elever bör befrämjas och integrationstillfällen med andra ämnen i fråga om teater, film m m tillvaratas.

Lärostoffet bör presenteras på ett omväxlande och för eleverna meningsfullt och stimulerande sätt. Mellan läraren och eleven bör skapas ett förhållande som bygger på ömsesidigt förtroende, och arbetet bör ske i en avspänd atmosfär.

Den estetiska diskussionen bör i varje situation stimuleras. Den kan utgå från olika områden i dagens samhälle och behandla bild och formgivningsfunktioner. Härvid bör även elevernas egna arbetsresultat uppmärksammas. Så ofta tillfälle ges bör det praktiska arbetet diskuteras och elevernas egna arbeten vara föremål för en gemensam analys. En ömsesidig öppen kritik bör härvid eftersträvas.

Studiebesök

Tillfällen till studiebesök i museer, kyrkor, hembygdsgårdar, konstnärsateljéer etc bör tillvaratas. Studiebesöken ger en värdefull stimulans till elevernas bildskapande verksamhet

och främjar en levande konstdiskussion.

Bedömning

Det viktigaste underlaget för bedömning av elevernas kunskaper och färdigheter utgör deras egna arbeten. Dessa bör under hand samlas in och under läsåret förvaras i teckningsinstitutionen. Enskilda arbetsuppgifter i form av fördjupade studier inom vald verksamhetsgren eller något av ämnets övriga grenar kan redovisas på olika sätt: genom utställningar av teckningar och målningar eller andra utförda föremål, skriftlig redogörelse illustrerad med teckningar eller fotografier, föredrag inför klassen, förhör inför läraren.

Det gäller för läraren att på ett tidigt stadium söka bilda sig en uppfattning om elevens kunskaper, förutsättningar och utvecklingsmöjligheter samt att på olika sätt söka befrämja en sund utveckling av hans bildskapande.

Läraren bör visa en positiv attityd till eleven och hans arbeten. Genom uppmuntran och varsam kritik skall han rikta uppmärksamheten på olika vägar till ett personligt bildskapande, få eleven att acceptera sig själv och stimulera till fortsatt arbete.

En alltför hård kritik kan ofta ha en hämmande inverkan på arbetslusten hos eleven, som emellertid bör få klart för sig att en slarvig och nonchalant behandling av en arbetsuppgift inte kan godtas.

Läromedel

För övningar i verklighetsavbildning fordras en utvald modellsamling.

Tillgång till AV-hjälpmedel, främst för bildvisning, samt reproduktioner av konst är betydelsefull bland annat för jämförande bildstudium. Radio- och TV-program, konstfilmer m m bör i den utsträckning det är pedagogiskt motiverat utnyttjas.

Institutionen bör ha tillgång till ett referensbibliotek med handledningar, uppslagsverk och tidskrifter för studium av konst och konsthantverk.

Slöjd

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i slöjd

orientera sig om konsumentfrågor,

vidga sin förmåga till skapande arbete inom olika former av slöjd,

öka sin förmåga att självständigt planera och utforma en arbetsuppgift och att utföra olika slags manuellt arbete för hem och fritid,

utveckla sina estetisk-praktiska anlag och uttrycksmöjligheter samt förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning.

HUVUDMOMENT

- Arbetsplanering.
- Form, färg, stil och miljö.
- Idéplanering, utformning och framställning.
- Konsumentorientering.
- Materialkunskap.
- Redskaps-, verktygs- och maskinlära.
- Slöjd i dels textila material och dels trä, metall och kompletterande material.
- Arbetsplatsens skyddsfrågor.

DELMOMENT

Arbetsplanering

Grovplanering för arbetsområden.

Ämnessamverkan.

Inspirationsmedel och metoder.

Mjuka och hårda material.

Tekniker.

Uppföljning.

Form, färg, stil och miljö

Formlära.

Färglära.

Mönsterkomposition.

Skiss och ritning.

Stilhistoria och konsthantverk.

Uppbyggd miljö och ting i miljön.

Idéplanering, utformning och framställning

Inspirationsavsnitt.

Skiss, ritning och modell.

Färg, form, dekor och mönster.

Material- och teknikval.

Kostnad och tid.

Konsumentorientering

Varukännedom.

Mode och formgivning.

Konsumtionsbehov.

Köpkunskap.

Materialkunskap

Ursprung, egenskaper och framställning.

Behandlingar.

Förvaring, skötsel och vård.

Materialkännedom genom praktiskt arbete.

Redskap, verktyg och maskinlära

Användning av för slöjden lämpliga redskap, verktyg och maskiner.

Skötsel och vård.

Slöjd i dels textila material och dels trä, metall och kompletterande material

Skapande arbete i olika material och tekniker anpassade till elevernas förkunskaper, intressen och studieinriktning.

Arbetsplatsens skyddsfrågor

Tillämpning av gällande föreskrifter och anvisningar i samband med det praktiska arbetet.

KOMMENTARER OCH ANVISNINGAR

Allmänt

De elever som väljer slöjd har varierande förkunskaper inom ämnesområdet. Grundskolan ger obligatorisk undervisning i slöjd men val av slöjdart på högstadiet kan variera. För åtskilliga elever kommer gymnasieskolans slöjd att ligga till grund för kommande yrkesutbildning.

Eleven skall genom undervisningen i slöjd skaffa sig kunskaper och färdigheter inom olika former av slöjdarbete och utveckla personlig smak, estetiskt omdöme och ekonomiskt sinne.

Ämnet har beröringspunkter med andra ämnen — inte bara de estetiska — och bör därför anknyta till annan undervisning.

Eleverna skall även skaffa sig sådana kunskaper och färdigheter som är av värde för fritiden och för kommande yrkesverksamhet inom olika former av estetisk-praktisk verksamhet.

Undervisningen i slöjd inriktas mot ett manuellt skapande arbete.

Arbetet skall bestå av uppgifter som är meningsfulla för eleverna. Föremålen bör helt färdigställas och förses med de kompletterande inslag som kan behövas från brukssynpunkt.

Kursinnehållet bör disponeras så att tyngdpunkten ligger på planering och manuellt genomförande.

Den aktiva och självständiga arbetsformen bör tillämpas. Önskvärt är att läraren ger god tid till efterbehandling i form av diskussion omkring det färdiga slöjdföremålet med utbyte av åsikter och erfarenheter. På det sättet skapas en god grund för kommande arbeten och eleverna får en uppfattning om konsumentrollen inom egen och offentlig miljö.

Stor betydelse bör tillmätas planeringsarbetet, som inbegriper det totala förarbetet av slöjduppgiften. I detta ligger en värdefull arbetsfost-
ran. Eleven bör uppmuntras att pre-

sentera egna idéer och lösningar.

Önskvärt är att undervisningen i materialkännedom, materiel- och verktygsvård kommer in i så nära anslutning till det praktiska arbetet som möjligt. Detsamma gäller arbetsplatsens skyddsfrågor.

Undervisningen bör i huvudsak bedrivas individuellt, men vid genomgångar kan gruppen i dess helhet samlas. Vid bl a färg-, form-, konsument- och miljöstudier kan arbetet utföras i mindre grupper.

En förutsättning för individuell slöjd är tillgång till arbetsinstruktioner, då eleven — oberoende av gruppinformation — kan uppsöka just den arbetsbeskrivning som är aktuell och erhålla repetition av tillvägagångssättet för den aktuella arbetsuppgiften.

Liksom i grundskolan skall metoderna karakteriseras av konstruktiv elevmedverkan från idé till färdig produkt. Imitativ metod bör endast förekomma vid inläring av speciella tekniker och återskapande i samband med arbeten som utgår från färdiga mönster och ritningar. Elever som vid något tillfälle önskar arbeta på detta sätt kan givetvis göra detta men även vid sådant arbete bör individuella lösningar eftersträvas.

Slöjden bör inriktas mot en verksamhet som är av allmänpraktisk art och tillämpbar för icke yrkesverksamma med begränsade resurser i fråga om lokal och utrustning.

En slöjdundervisning med en sådan inriktning vill skapa lust och intresse för manuellt arbete av olika slag och därmed ge beredskap för fritidsaktiviteter och praktiskt arbete i hemmiljö.

Kommentarer till speciella kursmoment

Arbetsplanering

Grovplanering för arbetsområden

Läraren är ansvarig för att inom ämneskonferensens ram tillsammans med eleverna översiktligt planera undervisningen. Vid denna planering är det viktigt att ta stor hänsyn till de varierande förkunskaper eleverna kan ha mot bakgrund av tidigare erfaren-

heter inom ämnesområdet. De olika arbetsområdena bör därför utformas så att de dels ger eleven baskunskaper inom samtliga i läroplanen föreskrivna huvudmoment, dels möjliggör fördjupning inom personliga arbetsområden.

Ämnessamverkan

Vid den översiktliga planeringen beaktas sådana kursavsnitt som lämpar sig för direkt samverkan mellan de båda slöjdarterna och med andra ämnen. En naturlig samverkan kan främst ske inom avsnitt som behandlar form, färg, stil, miljö och konsumentorientering. Ämnessamverkan kan ske i form av gemensamma arbetsområden, i samband med temadagar och utställningar eller genom att aktuellt stoff från andra ämnen tas som utgångspunkt och ger uppslag till slöjduppgifter att utföras individuellt eller i grupp.

Det är också av stor vikt att eleven upplever slöjden som en integrerad del av skolans verksamhet och uppmärksammas på att kunskaper i t ex matematik och naturkunskaper har en direkt tillämpning i slöjdarbetet vid bl a beräkningar och behandling av olika material.

Inspirationsmedel och metoder

Vid planeringen bör i möjligaste mån elevens egna uppslag och idéer beaktas, men en central uppgift för läraren är att genom eget agerande i form av tal och bildkommunikation engagera och stimulera eleverna. För detta behövs tillgång till olika material och hjälpmedel (bilder, ljud, böcker och tidskrifter etc) och en genomtänkt metod för hur och när materialet skall användas. Det är en väsentlig uppgift att med omsorg välja de hjälpmedel och metoder som bäst lämpar sig för att konkretisera och presentera olika arbetsuppgifter och uppslag.

Mjuka och hårda material

Textilslöjd:

Huvudmaterialen är tyg och garn i oli-

ka kvaliteter. Som *kompletterande material* kan skinn, läder, folie, metalltråd, pärlor, paljetter och träkulor, papp och papper m m användas.

Vid materialvalet måste stor hänsyn tas till arbetsuppgiftens art och karaktär.

Trä- och metallslöjd:

Huvudmaterialen är trä och metall. Som *kompletterande material* kan förekomma: plast, emalj, ben och horn, skinn och läder m m.

Som *ersättningsmaterial* vid t ex planering kan användas: mjuka träslag som jelutong och balsa, cellplast, papp och papper, plastelina m m.

Tekniker

Textilslöjd:

Sömnad av textila föremål.

Broderier — fria och bundna tekniker.

Vävning i olika tekniker.

Kompletterande tekniker: virkning, stickning, knyppling, flätning, knytning m m.

Trä- och metallslöjd:

Bearbetning, sammanfogning, sammansättning, formning, ytbehandling och montering i trä, metall och kompletterande material.

För att ge eleverna beredskap för kommande fritidsaktiviteter och praktiskt arbete i hemmiljö bör teknikerna anpassas till sådana som är tillämpbara även för icke yrkesverksamma.

Uppföljning.

Varje avsnitt bör avslutas med någon form av uppföljning eller redovisning där elever och lärare genom samtal ges tillfälle att dra slutsatser av vuna erfarenheter. Redovisningen kan tjäna som en indirekt planering av värde för det fortsatta arbetet och ge inspiration till kommande uppgifter.

Form, färg, stil och miljö

Färglära

Eleven bör ges en vidgad orientering om form- och färgbegrepp för att belysa sambandet mellan exempelvis

funktion och form, färg och material, form och dekor, teknik och material.

Mönsterkomposition

Förutom fria kompositioner bör eleverna uppmärksammas på hur man kan nå en mönsterverkan som bygger på enkla geometriska former och på dekorativa lösningar framställda genom stilisering av naturformer med hjälp av skiss, färg och klipp i papper etc.

Stilhistoria och konsthantverk

I samband med planering och tillverkning av prydnadsföremål och funktionella föremål kan stilhistoriska utblickar och orientering om aktuellt konsthantverk ges en naturlig anknytning till undervisningen.

Uppbyggd miljö och ting i miljön

Slöjdarbetets resultat, produkten, kan användas som utgångspunkt för samtal om miljö. Dels den enskildes miljö och dels den offentliga. Aktuella miljöfrågor kan med fördel ge uppslag till arbetsuppgifter som ger eleverna tillfälle att konkretisera samhällsfrågor och ta ställning till tekniska, ekonomiska och estetiska problem.

Konsumentorientering

Varukännedom

Eleven bör orienteras om produkter och varor med betoning på material, funktion, konstruktion och formgivning. Såväl textila produkter som möbler och bruksföremål med anknytning till de båda slöjdarterna bör behandlas. I anslutning till detta informeras om organisationer som ger varuinformation samt om innehållet i varumärkningar och varudeklarerationer.

Mode och formgivning.

Undervisningen bör uppmärksamma aktuella strömningar inom mode och formgivning och därvid göra jämförelser mellan nutida och äldre stil-

ideal inpassade i ett socialt sammanhang. Olika epokers utveckling och pånyttfödelse ur mode- och formgivnings synpunkt bör belysas.

Konsumtionsbehov

Då utbudet av varor och tjänster ständigt ökar är det väsentligt att eleven tränas i att analysera hur hans konsumtionsbehov inom sektorer med anknytning till slöjd bäst skall kunna tillgodoses. Genom att i samband med tillverkningen av slöjdföremål utföra budgetplanering samt enkla kalkyler och kostnadsberäkningar uppmärksammas sambandet mellan behov och ekonomi samt ökas elevernas möjlighet till rationellt val mellan alternativen att köpa, att avstå från köp eller att tillverka själv.

Köpkunskap

Undervisningen bör ge eleven kunskaper om tillvägagångssättet vid ett köp varvid olika betalningsformer, olika typer av köp samt själva köpprocessen uppmärksammas. Den upplysning och hjälp som står konsumenten till buds vid planering av köp, i köpsituationen och vid misslyckade köp bör belysas, liksom reklamens positiva och negativa sidor.

Arbetsplatsens skyddsfrågor

Detta moment skall integreras i övriga moment. Väsentligt är inte bara att eleverna skaffar sig kännedom om faromoment vid slöjdarbete och om föreskrifter och rekommendationer till förhindrande av olyckor och förebyggande av ohälsa utan även att eleverna skaffar sig en positiv attityd till skyddsarbete. Eleverna bör vänjas vid att hålla god ordning på arbetsplatsen och att tillämpa fasta rutiner då risk för olycksfall förefinns. Nonchalans mot säkerhetsföreskrifter får aldrig tolereras vare sig av lärare eller kamrater.

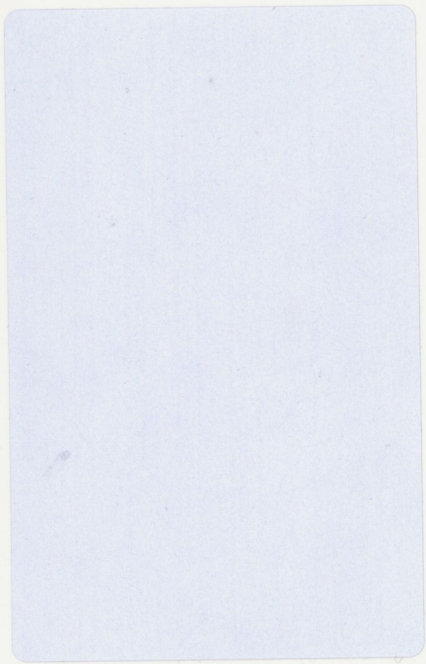
Samverkan

Lärens planering fyller en viktig funktion antingen den sker i ämneskonferensen eller i mera direkt sam-

verkan mellan lärare och elever.

Genom elevernas medverkan vid planeringen blir de medvetna om ämnets svårigheter när det gäller stoffurval, disposition och konkretisering.

Vid ämneskonferenser — ofta gemensamma för lärare i slöjd, teckning m fl ämnen — bör långtidsplanering ske för de avsnitt av undervisningen som lämpar sig för samverkan. Såväl vissa kursavsnitt som berör t ex bostad och kläder, tingens bruk och prägel som grupparbeten av olika slag, utställningar, teaterföreställningar och besöksdagar är lämpade för en konkret samverkan ämnena emellan. Av synnerlig vikt är dock att förarbetet görs i god tid och att alla berörda lärare samtidigt informeras.



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement

Lgy 70:I Allmän del

Lgy 70:II Supplement

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

Lgy 70:III Planeringssupplement

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



Utbildning