

Läroplan för gymnasieskolan

Lggy⁷⁰

Tvåårig bygg- och anläggningsteknisk linje
Gren Värme- och sanitetsmontörer

II Supplement 100

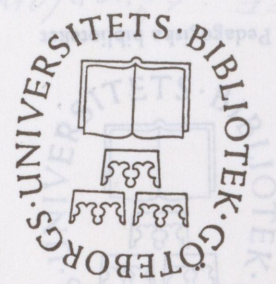
SKOLÖVERSTYRELSEN 1984

Detta supplement ersätter sidorna 122–150 i supplementet
Tvåårig bygg- och anläggningsteknisk linje som utkom 1970.

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

Läroplan
509

Pedagogiska biblioteket



GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



14000

000238733



Lgyll⁷⁰

Läroplan för gymnasieskolan

SKOLOVERSTYRELSEN

Supplement 100

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Fastställt 1984-03-23

Dnr 5040-84:783

Tvåårig bygg- och anläggningsteknisk linje
Gren Värme- och sanitetsmontörer

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildning
162 89 STOCKHOLM

FÖRORD

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

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

Supplementdelen (del II) återger timplaner och kursplaner (mål och huvudmoment) samt fogar till dessa SÖ:s kommentarer för de olika ämnena.

Detta supplement ersätter sidorna 122–150 i supplementet Tvåårig bygg- och anläggningsteknisk linje som utkom 1970.

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

Stockholm i juni 1984

Skolöverstyrelsen

© 1984 Skolöverstyrelsen och
Liber Utbildningsförlaget

ISBN 91-40-71272-9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Liber Tryck Stockholm 1984 333153

INNEHÅLL

TIMPLAN 6

MÅL 8

HUVUDMOMENT 8

ÅRSKURS 1

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 11

Delmoment 11

1. Allmänna grunder 14
2. Mekaniska arbeten 19
3. Bearbetning av rörmaterial 20
4. Rörmontering 22
5. Svetsning 24
6. Grundläggande värmeteknik 28

ÅRKURS 2

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 31

Delmoment 31

1. Allmänna grunder 33
2. Värmeinstallationer 35
3. Styr- och reglerteknik 37
4. Svetsning 38
5. Sanitära installationer 41
6. Servicearbeten 44

Tvåårig bygg- och anläggningsteknisk linje (Ba)

Ämne	Antal veckotimmar			
	Årskurs 1	Årskurs 2		
		Gren Bt Tg, Mr, Ga, Ml, Go	Gren Br Vv	Gren Pl,
Svenska	4	3	3	3
Arbetslivsorientering	1	1	1	1
Bygg- och anläggningsteknik	30-27	32	32	32
Idrott	2	2	2	2
Timme till förfogande	1	-	-	-
Engelska B- eller C-språk Religionskunskap Psykologi Samhällskunskap Konsumentkunskap Matematik Bild eller musik	2) ≤ 3	-	-	-
Summa	38	38	38	38

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

Arbetsteknik	23-20	30	26	28
Fackteori	7	2	6	4

Bt = betongteknik
Tg = byggnadsträteknik
Mr = murare
Ga = gatu-, väg- och ledningsteknik
Ml = målare
Go = golvläggare
Br = bergteknik
Pl = byggnadsplåtslagare
Vv = värme- och sanitetsmontörer

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

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

Bygg- och anläggningsteknisk linje

Gemensamt	Gren för betongteknik
	Gren för byggnadsträteknik
	Gren för murare
	Gren för gatu-, väg- och ledningsteknik
	Gren för bergteknik
Gren för värme- och sanitetsmontörer	
Gren för målare	
Gren för byggnadsplåtslagare	
Gren för golvläggare	

Termin 1

Termin 2

Termin 3

Termin 4

Bygg- och anläggningsteknik

BYGG- OCH ANLÄGGNINGSTEKNISK LINJE

MÅL Eleven skall genom undervisningen i bygg- och anläggnings-
teknik

inhämta kunskaper om byggnads- och anläggningsarbeten,

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra allmänt
förekommande arbeten,

utveckla förmågan att inhämta informationer och data i an-
visningar, instruktioner, tabeller o dyl,

förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och
deras tillämpning

utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala för-
hållanden på arbetsplatsen samt

förvärva insikt om yrkes- och arbetsförhållandens förän-
derlighet.

HUVUDMOMENT

- Material, verktyg och maskiner samt andra hjälpmedel.
- Arbetsplanering. Ritningar, fabrikantanvisningar o dyl.
- Manuell och maskinell arbetsteknik.
- Arbeten med grundläggning och stomkonstruktioner, an-
ordningar för uppvärmning, isolering samt arbeten av
sanitär, teknisk eller estetisk art.
- Arbeten med montering, installation och applicering av
byggnadsenheter, armaturer, beklädnader, beläggningar
m m.
- Arbetsplatsens miljöfrågor.

Svenska

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

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

Detta innebär

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

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

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

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

HUVUDMOMENT

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

Arbetslivsorientering

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

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

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

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

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

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

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

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

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

betydelsen av ekonomi på arbetsplatsen såväl företags-
som produktionstekniska frågor samt stimuleras att i sin
yrkesutövning engagera sig i ekonomiska frågor,
olika löneformer och deras effekter på arbetets utförande,
riskerna i arbetet och medinflytande,

innebörden i och tillämpningen av lagar och avtal som reg-
lerar förhållandena i arbetslivet samt stimuleras att en-
gagera sig i frågor som gäller arbetets villkor i övrigt,

arbetsförmedlingens uppgifter och hur man söker anställ-
ning samt

olika anställningsformer.

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

Idrott

MÅL Eleven skall genom undervisningen i idrott

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

inhämta kunskap om och färdighet i arbetsteknik,

förvärva förståelse och intresse för fysisk aktivitet samt

uppöva samarbetsvilja och organisationsförmåga.

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

KOMMENTARER TILL KURSPLAN

BYGG- OCH ANLÄGGNINGSTEKNIK, årskurs 1, gren för värme- och sanitetsmontörer (Vv)

Delmoment		Rikttider
1	Allmänna grunder	50
2	Mekaniska arbeten	60
3	Bearbetning av rörmaterial	100
4	Rörmontering	270
5	Svetsning	270
6	Grundläggande värmeteknik	330

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

Huvudmomenten ger översikt och orientering beträffande ämnets totala omfattning inom linjen. Genom delmoment utvecklas för varje årskurs ämnesinnehållet närmare.

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet (det lägre veckotimantalet) för ämnet enligt timplanen. Vid årskursplanering måste tidsbortfall för helger, lovdagar o d beaktas.

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

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

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

De läromedel som används i undervisningen bör vara utformade i nära samråd med branschen.

För att eleverna skall kunna erbjudas individuella inläringstillfällen, skall undervisningen organiseras och planeras så att de får cirkulera mellan studieplatser (arbetsbänk, maskiner, montageplatser etc). Detta ger bl a möjlighet att i ett naturligt sammanhang stegvis bygga upp kunskaper och färdigheter. Undervisningen fördelas i övrigt mellan verkstad och grupprum (teorisal) så att största möjliga effektivitet utvinns. Arbetsinstruktioner skall utnyttjas i största möjliga utsträckning och redan från början bör speciell vikt läggas vid att eleverna lär sig noggrant studera arbetsinstruktionerna och tränar sig i att systematiskt följa dessa. Vid introduktion av nya ämnesområden och i övrigt då så anses befogat tillämpas klassundervisning. I övrigt ges eleverna möjlighet till individuell inläring. Uppföljning av studieresultatet skall ske med jämna mellanrum.

Kring studieplatserna skall de för övningarna erforderliga speciella verktygen placeras överskådligt och riktigt från rörelseekonomisk synpunkt.

Gällande arbetsmiljöföreskrifter måste beaktas. Träna eleverna att ge akt på de allmänt och för olika delmoment speciellt förekommande olycksfallsriskerna.

Stor vikt skall läggas vid inläringen av riktiga arbetsmetoder såväl ur ergonomisk som ur teknisk synpunkt.

Eleverna skall informeras om den fysiska träningens betydelse för att förebygga riskerna för ryggsador och andra sjukdomar orsakade av tunga arbetsmoment.

Problemen med bl a buller och damm är ofta stora i verkstadslokalerna, poängtera därför vikten av att bära den personliga skyddsutrustningen då så erfordras.

Eleverna bör även tränas i att arbeta på sådant sätt att det ej uppstår onödiga buller och dammproblem.

Byggandets karaktär av lagarbete skall framhållas och åskådliggöras och det är angeläget att eleverna förstår betydelsen av detta. Fördelarna av samarbete med andra yrkeskategorier, arbetsledning och företag skall framhållas. Eleverna bör i viss turordning tilldelas "skyddsombudsuppgifter" samt vara delansvariga för gemensamma verktyg för städning m m.

Genom demonstrationer och laborationer bör eleverna få inblick i hur det egna arbetet påverkar andra yrkesmäns arbetsuppgifter.

Om förhållandena medger kan samarbete mellan grenar och linjer prövas. Målet för samarbetet skall vara att öka förståelsen för respektive yrkes arbetsplatsuppgifter.

För uppföljning av undervisningen skall för varje elev föras anteckningar om genomförda övningsuppgifter och utnyttjad tid. För detta ändamål skall arbetskort och utbildningsbok användas.

Inför undervisningen i årskurs 2 skall eleverna informeras om de avtal som reglerar arbetsformerna inom branschen. Eleverna bör därvid ha tillgång till gällande kollektivavtal.

Frågor om energihushållning, materialkostnader m m behandlas särskilt inom de delmoment där de har aktualitet och anknytning.

Samverkan i grupp samt frågor om jämlikhet och solidaritet skall ges ökat utrymme.

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

Undervisningen om byggandets historiska utveckling skall ge eleverna en orientering om sammanhanget mellan gångna tiders byggnader och miljö. Hur produktionen bedrevs och organiserades samt förhållanden och villkor för dem som deltog i arbetet skall behandlas. Vidare bör utvecklingen från skråväsen till dagens byggyrken och yrkesutbildningen från lärlingsyrken till gymnasieskola beröras.

DELMOMENT	RIKTTIDER
1 Allmänna grunder	
1.1 Introduktion	5
1.2 Studieteknik	5
1.3 Etableringsarbete	5
1.4 Grundläggande material- lära	15
1.5 Grundläggande ritteknik	20

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

1 Allmänna grunder

Eleven skall genom sina studier

inhämta kännedom om förekommande byggmetoder samt om hur bygg- och anläggningsarbete planeras och hur etableringsarbeten förbereds och genomförs,

skaffa sig kunskap om material, verktyg och maskiner,

skaffa sig kunskap om gällande bestämmelser och krav inom arbetsmiljöområdet,

orientera sig om tillgängligt informationsmaterial,

orientera sig om skolans organisation, inhämta kännedom om syftet med utbildningen och dennas uppläggning samt

skaffa sig grundläggande färdighet att inhämta information genom arbetsinstruktioner, arbetsbeskrivningar, ritningar, bestämmelser och anvisningar.

1.1 Introduktion

Läroplanen

Personalen vid skolan

Yrkesråd

SSA-råd

Konferenser

Lokaler och utrustning

Utrymning, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel

Personlig utrustning

Introduktionen läggs i största möjliga utsträckning upp som ett resonemang, där förhållanden som har betydelse för undervisningen, trivseln och säkerheten diskuteras.

Orientera eleverna om vilka möjligheter grenens utbildning ger. Beskriv hur utbildningen i stort är upplagd och vilka krav som ställs i olika avseenden.

Visa eleverna deras nya arbetsplats - skolan - och informera dem om hur den

fungerar. Redogör för personal, lokaler, arbetstider, administration, ordnings- och skyddsföreskrifter etc.

Redogör - med utgångspunkt från gällande bestämmelser - för yrkesrådets och konferensernas sammansättning och uppgifter.

Lämna upplysningar om olika skolaktiviteter såsom idrottsförening, fritidskurser etc.

Informera om de lokaler som eleverna närmast kommer i kontakt med, såsom undervisningslokaler, tvätt- och omklädningsrum, bibliotek, matsal, uppehållsrum.

Lämna en kort orientering om maskiner, verktyg och övrig utrustning samt AV-materiel. Framhåll att en del apparater och maskiner aldrig får användas utan lärarens överinseende, andra däremot sedan grundkunskaper inhämtats. Ge eleverna otvetydiga besked härom och gör dem samtidigt uppmärksamma på olycksfallsriskerna och riskerna för materiella skador.

Ordentlig kännedom om utrymningsvägar, brandskydd, förbands- och skyddsmateriel är väsentlig och en första information härom skall lämnas redan under introduktionen. Beskriv hur skolans arbetarskydd är organiserat och hur man i olika tänkta situationer bör bete sig.

Lämna upplysningar om den personliga skyddsutrustning man skall använda för att skydda sig mot det buller och damm som ofta förekommer i skolverkstäderna och på byggarbetsplatserna.

Ge en översiktlig redogörelse för olika studieförmåner. Hänvisa i övrigt eleverna till kurator eller till den som har hand om dessa ärenden.

1.2 Studieteknik

Informationsmateriel såsom böcker, instruktioner, planscher, bild- och ljudprogram, dess omfattning, uppläggning och utnyttjande

Grundutbildningen skall ge goda och aktuella kunskaper men i lika hög grad beredskap för successiv förnyelse inom yrket, fortsatt utbildning och nya arbetsuppgifter.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Läs- och anteckningsteknik
 Analys av text, bild- och ljud-
 information

Träning i att tolka och besvara
 frågor samt att lösa arbetsupp-
 gifter

Denna beredskap fordrar goda tekniska kun-
 skaper och manuell färdighet och måste
 byggas upp genom träning i sättet att till-
 ägna sig kunskaper och färdigheter.

Eleverna måste redan från början få riktig
 vägledning och god träning i det själv-
 ständiga arbetssättets speciella teknik.
 De får därmed den beredskap som åsyftas.

Ägna i början av utbildningen mer tid åt
 att lära eleverna läsa och tolka informa-
 tionsmateriel än åt att förmedla tekniska
 kunskaper. Gå t ex igenom bild och text,
 diskutera gemensamt vad som framställts,
 och vad författaren syftar till. Låt
 eleverna komma med synpunkter och förslag.
 Träna på samma sätt med annan undervisnings-
 materiel och gå så småningom över till rit-
 ningar och vanliga arbetsbeskrivningar.

Lär eleverna att kunskaperna inte enbart in-
 hämtas i verkstadslokalen, grupprummet och
 klassrummet utan också i biblioteket eller
 annorstädes där litteratur och informa-
 tionsmateriel finns.

Redogör för innebörden av klass-, grupp-
 och individuell undervisning och sök med
 anknytning till de för bygg- och anlägg-
 ningsindustrin speciella lagförhållandena
 få klassen att sluta upp i en god laganda,
 där ingen ställs utanför.

1.3 Etableringsarbete

Ritningar, beskrivningar och be-
 stämmelser
 Tidplaner
 Entreprenader av olika typer, om-
 fattning etc
 Tillfartsleder samt transportleder
 inom arbetsplatsen
 Tillfälliga parkeringsplatser, av-
 spärningsanordningar och stängsel

Undervisningen om etableringsarbeten skall
 vara av orienterande natur.

Den bör utgå från en verklig eller fingerad
 totalentreprenad, gärna berörande t ex del
 av bostadsområde som eleverna känner till
 och som innefattar tillfartsleder med väg-
 skärningar genom jordlager och berg samt
 någon viadukt och kulvert, rördragningsar-
 beten, parkeringsdäck, butikscentra etc.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Kontor
 Personalutrymmen
 Hygienutrymmen
 Förbandsplatsen och dess utrustning
 Stämpelur
 Förråd
 Materialupplag
 Kranspår
 Armeringsstation
 Betong- och murbruksstation
 Verkstäder
 Tillfälliga elanläggningar för
 belysning, värme och kraft

Med orienterande utgångspunkt från generalstabskarta beskrivs kortfattat hur mer detaljerade kartor och ritningar som bl a redovisar nivåkurvor leder fram till stadsplan. Stadsplanen och till den hörande bestämmelser samt byggherrens upphandlingsvillkor får utgöra bakgrund till klassöverläggning, vid vilken man diskuterar hur entreprenadföretaget kan tänkas planera sitt arbete. I klassundervisningen lämnas övriga förutsättningar beträffande byggnadssätt, tidplaner, arbetsstyrka, erforderliga manskapsutrymmen, kontor, materialförråd, upp-lagsplatser, maskinpark osv.

Det är viktigt att läraren markerar att en riktig etablering skapar god ordning på arbetsplatsen. Detta är i sin tur nödvändigt för att eliminera olycksfallsriskerna och för att arbetet skall kunna bedrivas snabbt.

Viss del av undervisningen kan med fördel genomföras som studiebesök på någon när-belägen välordnad arbetsplats.

Markera speciellt vikten av ordentliga transportleder till, från och inom arbetsplatsen.

1.4 Grundläggande materiallära

Gjutgods, aducergods, stål

Ge en orientering om framställningsmetoder, egenskaper, användningsområden och bearbetningsmetoder för gjutgods, aducergods och stål samt övriga inom facket förekommande metaller och metallegeringar.

Stålets värmebehandling

Koppar, mässing, bronser, etc

Tenn och bly och legeringar med dessa metaller, lödmetaller

Exemplifiera med VVS-tekniska detaljer och ge eleverna en inblick i grunderna för val av material till olika detaljer och konstruktioner med hänsyn till egenskaper som hållfasthet, svetsbarhet, korrosionsmotstånd, vikt m m.

Visa eleverna hur man ur normblad, handböcker, kataloger etc skaffar sig upplysningar om materials sammansättning och egenskaper samt om standardkvaliteter och manufakturformer.

Syfte och innehåll	Kommentarer
1.5 Grundläggande ritteknik	
Ritningsregler	Syftet med rittekniken är i första hand att lära eleverna läsa och tolka ritningar.
Ritningsformat	Detta underlättas om eleverna själva får utföra enkla tillämpningsövningar avseende
Ritmateriel	vyplacering, skalor, snitt och måttsättning.
Vyplaceringsmetoder	Övningarna i snedprojektion avser rördrag-
Skalor	ningar och utförs enligt den så kallade isometriska metoden. Till dessa övningar
Snitt	används speciellt isometriskt ritpapper.
Måttsättning	Träna eleverna att överföra parallell-
Snedprojektion	projektioner av rördragningar och kopplings-
	scheman till snedprojektioner.

DELMOMENT	RIKTTIDER
2 Mekaniska arbeten	
2.1 Verktyg och maskiner	15
2.2 Mekaniska tillämpningsövningar	45

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

2 Mekaniska arbeten

Eleven skall genom sina studier

lära sig att handha och sköta de vanligaste metallbearbetande handverktygen och maskinerna samt

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra vissa mekaniska arbeten.

2.1 Verktyg och maskiner

Mätdon, vinklar, skjutmått och stål-skala

Hammare

Filar, bågfilare, mejslar, borrar

Skruvmejslar

Gängtappar och gängsnitt

Skiftnycklar och fasta nycklar

Parallellskruvstycken

Pelarbormaskin, handbormaskin

Slipmaskiner

Avsnittet skall i möjligaste mån samordnas med tillämpningsövningarna. Maskin- och verktygstillverkarnas planscher och beskrivningar är lämpliga läromedel.

Gå igenom konstruktion, handhavande och skötsel av verktyg och maskiner.

Redogör för olika gängsystem i samband med behandlingen av gängverktygen.

Betona arbetarskyddssynpunkter. Framhåll speciellt olycksfallsriskerna vid användning av borrar- och slipmaskiner och vikten av att då använda personlig skyddsutrustning.

2.2 Mekaniska tillämpningsövningar

Filning

Borrning

Gängning

Klippning

Smidning

Gå igenom hur arbetet planeras och hur arbetsplatsen skall organiseras.

Det är viktigt att eleverna vid dessa grundläggande arbetstekniska övningar lär sig rätt läsa en arbetsinstruktion. Ägna därför god tid i början åt studietekniska råd beträffande arbetsinstruktioners användning.

Vid utförandet av övningarna skall särskild vikt läggas vid att eleverna lär sig använda verktygen på ett ändamålsenligt sätt och genomför övningarna med riktiga arbetsmetoder.

DELMOMENT	RIKTTIDER
3 Bearbetning av rörmaterial	
3.1 Rörmaterial	30
3.2 Verktyg och maskiner	15
3.3 Bearbetningsövningar	55

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

3 Bearbetning av rörmaterial

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om rörmaterial av olika slag,

skaffa sig grundläggande färdighet att bearbeta vanligen förekommande rörmaterial samt

skaffa sig kunskap om de verktyg och arbetsmetoder som används vid rörbearbetning.

3.1 Rörmaterial

Stålrör

Kopparrör

Plaströr

Gjutjärnsrör

Betongrör

Brunnar

Rördelar

Standardbeteckningar och dimensioner

Orientera eleverna om framställningsmetoder för olika slag av rörmaterial och tillhörande rördelar.

Gå igenom respektive rörmaterials egenskaper t ex korrosionsbeständighet samt användningsområden.

Eleverna måste känna till de vanligaste typerna av brunnar. De måste också ha kännedom om benämningar, dimensionsangivelser och i förekommande fall gradtal för rördelar. Rörledningsbranschens standardkatalog (RSK-katalogen) kan användas som handbok vid undervisningen.

Gå i tillämpliga delar igenom bearbetningsföreskrifter för rörmaterial i VVS-AMA.

3.2 Verktyg och maskiner

Rörtänger och övriga tänger

Röravskärare, rörfräsar

Kapmaskin

Eleverna behöver känna till hur verktyg och maskiner är konstruerade och hur de sköts och handhas. Gå igenom detta.

Orientera om framställning, egenskaper och användningsområden för gasol.

Syfte och innehåll	Kommentarer
Rörkloppor	Ge eleverna kunskap om brand- och säkerhetsföreskrifter vid användande av gasolverk.
Gängmaskin	
Rörskruvstycken	
Bockningsverktyg	
Gasolverk och gasolverktyg	
3.3 Bearbetningsövningar	
Kapning med bågfil, röravskärare och kapmaskin	I samband med övningarna i bearbetning av rörmaterial får eleverna den första kontakten med egentligt rörarbete. Det är viktigt att dessa grundläggande bearbetningsmetoder inlärs på ett riktigt sätt. Komplettera därför arbetsinstruktionen med muntliga anvisningar och med demonstrationer.
Gängning med kloppa och gängmaskin	
Varmbockning med hjälp av gasol och oxygen-acetylen	
Kallbockning med olika bockningsapparater	Framhåll de speciella olycksfallsrisker som föreligger vid användande av kap- och gängmaskin.

DELMOMENT	RIKTTIDER
4 Rörmontering	
4.1 Monteringsövningar	180
4.2 Avloppsledningar	90

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

4 Rörmontering

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande färdighet
att montera rörmaterial samt

skaffa sig kunskap om hur avlopps-
ledningar skall utföras.

4.1 Monteringsövningar

Bänk- och fixturövningar avseende:

stålrör
kopparrör
plaströr
gjutjärnsrör
betongrör

Förbearbetning av rör till svetsprov

Eleverna skall ges en ingående kännedom om skarvningsmetoder för rör av olika material. Monteringsövningarna med stålrör, kopparrör och plaströr skall ge träning att praktiskt tillämpa sådana metoder. Eleverna skall också lära sig handha och sköta verktyg för fogning av gjutjärnsrör. Orientera även om fogning av betongrör.

I delmomentet svetsning utförs ett prov med olika rörelement sammansvetsade i läge. Tillverkning och häftning av rörelementen skall ske i detta avsnitt. Betona vikten av att arbetet utförs med noggrannhet.

4.2 Avloppsledningar

Avloppsledningar och brunnar i jord

Avloppsledningar inomhus

Avloppsvattenrening

Ritningar och beskrivningar

VA-byggnorm och VVS-AMA:s föreskrifter i tillämpliga delar

Gå igenom hur man anordnar olika avloppssystem och vilka olika typer av avloppsvatten man har att räkna med. Klargör begreppet fall hos en rörledning.

Framhåll att en avloppsledning bör läggas så rakt som möjligt med jämnt fall och att tvära krökar i såväl höjd som sidled bör undvikas.

Orientera om olika metoder och grader av avloppsvattenrening. Studiebesök.

Diskutera miljövärdproblem i samband med ofullständig rening.

Gå igenom de speciella verktyg som används vid läggning av avloppsrör och särskilt användningen av olika typer av vattenpass och flukter.

Eleverna måste känna till tekniska ritningsbeteckningar (symboler) och beskrivningar som gäller för rörarbeten.

Låt eleverna rita upp enklare rördragningar men lägg huvudvikten vid ritningsläsning.

Varje elev måste känna till föreskrifterna i VA-byggnorm (utfärdade av Statens Planverk) beträffande yttre och inre avloppsledningars anordnande. Viktigt är också att varje elev har kännedom om VVS-AMA:s bestämmelser om olika rörmaterials fogning, klamring etc.

DELMOMENT

RIKTTIDER

5	Svetsning	
5.1	Gassvetsning	190
5.2	Lödning	30
5.3	Metallbågsvetsning	50

Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>5 Svetsning</p> <p>Eleven skall genom sina studier</p> <p>skaffa sig kunskap om svetsapparat- ur och tillbehör för gas- och metallbåg- svetsning,</p> <p>skaffa sig grundläggande färdighet att utföra svetsnings- och lödningsarbeten samt</p> <p>inhämta kännedom om säkerhetskraven för svetsförband och om skydds- och säkerhetsföreskrifter vid svetsning.</p>	
<p>5.1 Gassvetsning</p> <p>Olika svets- och lödmetoder</p> <p>Gaser för svetsning</p> <p>Svets- och lödapparat- ur</p> <p>Gaslågor</p> <p>Åtgärder vid bakeld</p> <p>Brand- och hälsorisker: skyddsåtgärder, skyddsutrustningar, säkerhetsföreskrifter</p> <p>Fogberedning: olika fogtyper, olika svets- lägen, ritningsbeteckningar</p> <p>Stål för svetsning</p> <p>Tillsatsmaterial för svetsning</p> <p>Frånsvetsning</p>	<p>Lektionerna i fackteori skall utnyttjas för att meddela de kunskaper eleverna inte kan inhämta direkt vid studieplatsen. Fack- teorilektionerna skall väljas så att de ansluter till de arbetstekniska övningarna. Informationsmaterial såsom instruktioner, ritningar, böcker, säkerhetsanvisningar, diabilder m m skall användas.</p> <p>Eleverna skall vid undervisningens början ges en grundläggande orientering om appa- rat, metoder och material. Huvuddelen av denna genomgång bör ske i direkt anslutning till svetsplatsen och med hela elevgruppen samlad. Visa och instruera hur apparaturen monteras och handhas.</p> <p>Betona särskilt riskerna vid svetsarbeten och framhåll vikten av att skyddsåtgärder <u>alltid</u> vidtas. Låt varje elev öva in lämp-</p>

Syfte och innehåll	Kommentarer
Motsvetsning	lig arbetsställning. Varje elev måste också noggrant öva in vilka reglage som skall påverkas och hur de manövreras.
Gasskärning: principer, olika materials skärbarhet, apparater och tillbehör, skärmaskiner, skärnsnitt	Tändning, inställning och släckning av låga skall övas tills eleverna vunnit full säkerhet innan svetsövningarna påbörjas.
Manuell gasskärning	De första svetsövningarna kräver en direkt handledning. Se till att riktig tråd- och brännarföring inlärs från början.
Maskinell gasskärning	Övningsmaterialet utgörs lämpligen av rör och plåtklipp i tillräckligt stora stycken.
Fogsvetsning	Kontrollera skyddsanordningar, apparatur, verktyg och övrig utrustning regelbundet.
Tätprov i fränsvetsning med provtryckning	Prov av tätheten hos behållare med plana sidor, så kallade kuber, <u>skall alltid utföras med vatten</u> . Behållare med sidan 150-250 mm av 2-3 mm stålplåt tillverkas så att förutom hörnfog även I-fog ingår (sidorna utförs med samma behållarsida som bas under hela svetsningen). Provtryckning med vatten till 1 MPa. Täthetsprovet får under inga förhållanden utföras genom att tryckluftsledning ansluts till behållaren. Viss olycksfallsrisk kan även föreligga då gastäta kärl utsätts för stora temperaturvariationer, exempelvis vid nedsmältning i samband med skrotning. Behållarna (kuberna) skall därför alltid förses med hål i en av väggarna före sammansvetsning, även om prov inte skall utföras.
Skärning, bockning av vinkelprofil	Till böjprovet används stål SIS 1311, 4-6 mm. Läge, horisontalt. Böjprovet ca 100 mm bockas 45 ^o med rotsidan utåt. För godkänt prov får tendens till sprickbildning ej förekomma.
Motsvetsning med böjprov	Från- och motsvetsning av rund- och snedskarvar i rör, påsvetsning av raka och sneda muffar, in- och påsvetsning av raka, sneda, svängda och dubbla avgreningar (med utskärning respektive uppkragning).
Svetsfel	Montageövningar i rörsvetsning, i fixerat läge ca 200 mm från vägg enligt skiss. Provtryckning med vatten till ett tryck av 1 MPa. (Det i denna övning ingående rörmaterialet skall beredas i särskild övning i delmomentet Rörmontering.)
Provmetoder, normer och provföreskrifter	
Provsvetsning	
Montageövningar i rörsvetsning	
Tillämpningsövningar	

		Tänk på att mängder av nitrösa gaser (NO_x) bildas runt svetslågan. Se till att svetslågan är släckt då den ej används. Sörj för god ventilation.
		Kontrollera utsugningsanordningarna med jämna mellanrum.
		Eleven skall känna till de defekter som kan uppstå vid trådbyte och hoptagning samt hur dessa undviks. Hur valv bildas samt hur dessa undviks. Eleven skall även känna till de maximalt tillåtna avvikelserna på svetsråge och rotvultsvalv enligt svensk standard.
		Provsvetsning enligt rörsvetsnormerna skall ej påbörjas förrän läraren bedömer elevens svetskunskaper tillräckliga för avläggande av prov.
		Flera efter varandra godkända svetsskarvar skall kunna utföras.
5.2	Lödning	
	Lödmetoder	Lod innehållande kadmium (Cd) får <u>ej</u> användas.
	Lod- och flussval, utförande	God ventilation skall finnas då de flesta flussmedel är att hänföra till giftiga eller vådliga ämnen.
	Svetslödning i stålplåt	Metallånga t ex zink (Zn) från svetsloden kan lätt bildas vid lödning.
	Svetslödning i stålrör	Svetslödning utförs med V-fog i 4-6 mm stålplåt i H-läge.
	Hårdlödning	I stålrör utförs svetslödning med I-fog, utför även svetslödning av förzinkade rör.
	Montageövning i hårdlödning på kopparrör	Hårdlödning av plåt, rör, rördelar, nipp- lar: grundmaterial av stål, koppar, mäss- ing, aluminium, tillsatsmaterial: silver- lod, silverfosforkopparlod, mässinglod och aluminiumlod. Varierande fogtyper och svetslägen.
	Mjuklödning av lödrördelar på kopparrör	Montageövning utförs på kopparrör i varie- rande lägen i så väl hårdlödning som mjuk- lödning. Provtryckning utförs med vatten till ett tryck av 1 MPa.
	Tillämpningsövningar	

Syfte och innehåll	Kommentarer
5.3 Metallbågsvetsning	
Utrustning	Redogör för svetsomformare, svetslikriktare och svetsstransformator, in- och urkoppling samt manövrering och inställning.
Genomgång av svetsströmkällor	
Inkoppling av svetsströmkrets	Beskriv skillnaden mellan rättvänd respektive omvänd polaritet.
Säkerhetskrav	
Svetsning av raka stänger	Demonstrera de tillbehör som används vid metallbågsvetsning samt skötsel och vård av apparaturen.
Breddad strängläggning	
Svetsning av fogar	Redogör för elektroniska grundbegrepp.
Hälsorisker	Öva inkoppling och start. Förklara vad som menas med magnetisk blåsverkan samt åtgärder vid störande magnetisk blåsverkan. Svetsfel, dess orsak och verkan samt hur fel kan undvikas.
Brandrisker	<p>Öva ljusbågens tändning och släckning samt svetsning av friliggande parallella strängar lagda så, att varje sträng täcker den föregående till ca 1/3. Öva även breddad strängläggning. Använd stål SIS 1311, 6-10 mm.</p> <p>Läge: Horisontellt.</p>
	<p>Svetsning av fogar som övas i horisontellt läge omfattar kälffogar TI-fog, TK-fog, överlappsfog samt yttre och inre hörnfog. Svetsningen utförs med normala elektroder samt högutbyteselektroder av basisk-, rutil- och sur karaktär. Som material används stål SIS 1311, 4-10 mm.</p>
	<p>Till svetsning av stumfogar X-fog, V-fog och I-fog i horisontalläge används stål SIS 1311, 2-20 mm.</p>
	<p>Olika typer av beläggning på elektroder såsom basisk, rutil och sur. Redogör för beläggningens funktion samt för elektrodernas användningsområde deras förvaring och vård samt hur elektrod väljs med hänsyn till material, fogtyp och svetsläge.</p>
	<p>Vikten av att använda personlig- och övrig skyddsutrustning <u>skall</u> framhållas. Eleverna skall känna till de hälso- och brandrisker som kan förekomma i samband med metallbågsvetsning samt övas i förebyggande åtgärder mot dessa risker.</p>
	<p>Samordning av utrustning och lokaler kan prövas med annan gren om fördelar i undervisningen därmed kan uppnås.</p>

DELMOMENT

RIKTTIDER

6	Grundläggande värmeteknik	
6.1	Grundläggande värmelära	30
6.2	Uppvärmningssystem	45
6.3	Bränslen	15
6.4	Värmetekniska apparater och armatur	110
6.5	Installation av värmare	130

Syfte och innehåll

Kommentarer

6 Grundläggande värmeteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande kunskap om principer och verkningsätt för värmetekniska anläggningar, apparater och armatur,

skaffa sig grundläggande kunskap om montering av radiatorer samt

inhämta kännedom om gällande föreskrifter och bestämmelser för anordnande av värmeanläggningar och energihushållning.

6.1 Grundläggande värmelära

Grundbegrepp inom värmeläran

Temperaturmätning

Kroppars och vätskors värmeutvidgning

Begreppet värmemängd

Värmeöverföring

Undervisningen skall ge eleverna kunskap om de grundläggande värmetekniska lagarna. Detta är nödvändigt för att de skall kunna förstå de tekniska tillämpningarna. Undervisningen anknyts till förhållanden inom facket.

Redogör för SBN:s anvisningar om energihushållning.

Låt eleverna utföra enkla beräkningar.

6.2 Uppvärmningssystem

Varmvattensystem, ångsystem, varmluftssystem

Tvårörssystem, enrörssystem, övre och undre fördelning

Självcirkulation och pumpcirkulation

Gå igenom hur olika uppvärmningssystem fungerar med hänsyn till värmemediet. Ge exempel på när olika system används.

Genom undervisningen skall eleverna även kunna lära sig principerna för själv- och pumpcirkulation. Visa med planscher, stordia och praktiska försök hur

Syfte och innehåll	Kommentarer
Panncentraler	pumpens placering i tillopps- respektive returledning inverkar på tryckfördelningen i systemet.
Fjärrvärmesystem	
System som bygger på solenergi	Vid genomgång av fjärrvärmesystem, panncentraler, undercentraler och system som bygger på solenergi respektive jordvärme bör huvudvikten läggas vid principerna för anläggningarnas uppbyggnad och funktion. Ett fördjupat studium i tillämpliga delar bör ske vid studiebesök och i samband med undervisningen i motsvarande arbetstekniska avsnitt i årskurs 2.
Jordvärmesystem	
Undercentraler, värmepumpar	
Ventilationssystem	Orientera om olika ventilationssystem. Lägg vikten vid de delar som har anknytning till VVS-facket. Använd så mycket som möjligt stordia, planscher och andra hjälpmedel för att åskådliggöra undervisningen.
6.3 Bränslen	
Ved, kol, koks, olja, gas, torv och flis	Eleverna skall lära sig olika bränslens sammansättning, egenskaper och användningsområden. Behandla speciellt olika eldningsoljor.
Förbränningsprocessen	Gå igenom förbränningsprocessen och informera om vissa rökgasprodukters skadliga inverkan på hälsa och miljö. Framhåll nödvändigheten av att genom effektiv rökgasrening förebygga skadeverkningarna.
6.4 Värmetekniska apparater och armatur	
Pannor. Värmeväxlare	Vid genomgången av pannor bör en indelning göras med hänsyn till värmemedium, pannmaterial, bränsle och eldstadens utformning.
Stokeranläggning	
Oljeeldningsaggregat och automatik	Avsnittet om oljeeldning skall förutom genomgång av olika brännare och erforderlig automatik också omfatta en orientering om anordnande av anläggningar. Gå igenom gällande bestämmelser för montage av oljeeldningsanläggningar.
Shuntventiler, avstängnings- och regleringsventiler	
Klimatkompensatorer med komponenter	
Säkerhetsanordningar	Värmeväxlare, ventiler, regler- och mätorgan behandlas med hänsyn till konstruktion, verkningsätt och användningsområde.
Värmepumpar	Orientera om olika energikällor beträffande värmepumpar. Exempelvis luft, vatten, sk stallvärme etc och värmepumpens funktion och verkningsätt.

Syfte och innehåll	Kommentarer
6.5 Installation av värmare	Gå igenom anordningen för expansionskärl vid öppna och slutna system.
Olika typer av värmare	Gå igenom olika typer av värmare såsom radiatorer, konvektorer, luftbehandlare och golvslingor. Belys skillnaderna i konstruktion, verkningssätt och användningsområde.
Regleringsventiler	Eleverna måste känna till de vanligaste typerna av regleringsventiler och metoderna att förinställa dem.
Ritningar och beskrivningar	Gå igenom VVS-tekniska ritningsbeteckningar och beskrivningar avseende värmare med tillhörande armatur. Låt eleverna öva sig i att utföra skissritningar med måttsättning av rördragningar och kopplingsledningar till monteringsövningarna. Koppling av värmare skall övas med ledning av tillgängliga arbetsinstruktioner. Så långt det är möjligt samordnas övningarna med tillhörande fackteoretiska avsnitt.

KOMMENTARER TILL KURSPLAN

BYGG- OCH ANLÄGGNINGSTEKNIK, årskurs 2, gren för värme- och sanitetsmontörer (Vv)

Delmoment		Rikttider
1	Allmänna grunder	30
2	Värmeinstallationer	470
3	Styr- och reglerteknik	30
4	Svetsning	180
5	Sanitära installationer	450
6	Servicearbeten	120

För delmomenten angivna rikttider motsvarar bruttolektionsantalet för ämnet bygg- och anläggningsteknik (det lägre veckotimantalet) enligt timplanen. Vid årskursplanering måste tidsbortfall för helger, lovdagar o d beaktas. Viss omfördelning av angiven rikttid mellan och inom de olika delmomenten kan erfordras vid det praktiska genomförandet, bl a beroende på elevernas förkunskaper, tillgången på utbildningsplatser och andra lokala förhållanden.

Undervisningen bedrivs såväl i skolans lokaler som på utbildningsplatser utanför skolan. Den del av undervisningen som är förlagd utanför skolan bör omfatta minst 18 veckor och ge eleverna tillfälle att utföra måttagning, tillverkning och montering på ett verklighetsnära och realistiskt sätt samt genomföras enligt kommentarerna till respektive delmoment.

Vid anskaffning av utbildningsplatser skall skolledningen samråda med de lokala lärlingsnämnderna. En långsiktig planering skall eftersträvas så att störningar i utbildningen inte uppstår. Val av utbildningsplatser skall ske med beaktande av att eleverna tillförsäkras en väl differentierad utbildning inom yrkesområdet.

För undervisning som är förlagd till utbildningsplats utanför skolan skall utöver vad som anges i skolförordningen överenskommelse mellan skolan och branschens arbetsmarknadsparter vara vägledande vid planering och genomförande av undervisningen.

För redovisning av tidsfördelningen mellan delmomenten samt för uppföljning av elevernas utbildning skall användas av branschen utarbetad utbildningsrapport.

Den del av undervisningen som är förlagd till skolans lokaler skall liksom i första årskursen meddelas så, att eleverna cirkulerar mellan studieplatser.

De läromedel som används i undervisningen bör vara utarbetade i nära samråd med branschen.

Gällande arbetsmiljöföreskrifter skall beaktas. Träna eleverna att ge akt på de allmänt och för de olika delmomenten speciellt förekommande olycksfallsriskerna.

Eleverna skall även genom skolans försorg i olika sammanhang stimuleras att aktivt delta i skydds- och miljöarbetet.

Framhåll vikten av den fysiska träningens betydelse för att förebygga ryggsador och andra sjukdomar orsakade av tunga arbetsmoment. Stor vikt skall läggas vid inläringen av riktiga arbetsmetoder såväl ur ergonomisk som ur teknisk synpunkt.

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

Frågor om energihushållning, materialkostnader m m behandlas särskilt inom de delmoment där de har aktualitet och anknytning.

Samverkan i grupp samt frågor om jämlikhet och solidaritet skall ges ökat utrymme.

Då undervisningen i åk 2 genomförs som arbetsplatsförlagd utbildning kommer eleverna ofta i kontakt med äldre material och framför allt äldre teknik. Det är därför viktigt att undervisningen är anpassad till den verksamhet som eleverna möter på arbetsstället utanför skolan. Om det i utbildningsobjekt ingår reparations- och ombyggnadsmoment som eleverna inte tidigare kommit i kontakt med bör eleverna ges tillfälle att träna dessa moment antingen i skolmiljö eller på arbetsplatsen. Undervisningen om äldre material och metoder bör kombineras med studiebesök exempelvis på arbetsplatser där olika ombyggnadsarbeten förekommer.

DELmoment	RIKTTIDER
1 Allmänna grunder	
1.1 Introduktion	15
1.2 Studieteknik	15
Syfte och innehåll	Kommentarer
1 Allmänna grunder	
Eleven skall genom sina studier	
inhämta kännedom om utbildningens upp- läggning och genomförande,	
skaffa sig ökad kunskap om gällande bestämmelser och krav inom arbets- miljöområdet,	
skaffa sig kunskap om den fysiska trä- ningens betydelse för den fortsatta yrkesverksamheten,	
skaffa sig grundläggande kunskaper i att studera de föreskrifter och anvis- ningar som reglerar arbetet inom yrkesområdet samt	
inhämta kännedom om vad olika arbets- platser och deras organisation inne- bär för utbildningens bedrivande.	
1.1 Introduktion	
Arbetsplatsens organisation	En av förutsättningarna för att eleverna skall bli positiva medarbetare på arbets- platsen, vilket är av stor betydelse för en god utbildning, är att de känner sig väl mottagna. Till ett gott mottagande hör en ordentlig information om arbetsplatsens organisation.
Arbetsledning och övrig personal	
Tidkontroll	
Hygienutrymmen	
Arbetarskyddets organisation	Orientera eleverna om den speciella ställ- ning som underentreprenörer ofta har vid byggarbetsplatser.
Personlig skyddsutrustning	
Brandredskap	När eleverna är utplacerade i företag skall läraren intressera arbetsledningen att hjälpa till med informationen. Låt elever- na redan första dagen få en översiktlig in- formation om arbetsledning och övrig per- sonal inom företaget samt om vad som i övrigt kan vara av värde att känna till.
Ergonomi	
Arbetsformer	

Elevernas medverkan i skydds- och miljöarbetet bör bl a omfatta deltagande i skyddsronder. Eleverna bör dessutom uppmanas att vara uppmärksamma på skydds- och miljöförbättrande åtgärder såväl vid skolan som på de externa arbetsplatserna. Eleverna måste få klara besked beträffande maskinernas handhavande samt upplysningar om förbandsplatsen och dess utrustning, tillvägagångssättet vid larm till ambulans och brandkår osv.

Den personliga skyddsutrustningen skall vara godkänd av arbetarskyddsstyrelsen.

Övningar i brandskydd skall anordnas så att eleverna vet vilka åtgärder som skall vidtas i händelse av eldsvåda.

Informera eleverna om ergonomiskt riktiga arbetsställningar så att onödig påfrestning på speciellt utsatta kroppsdelar undviks. Påpeka även vikten av att eleverna vidareutvecklar den fysiska träning som utbildningen erbjuder.

Stor vikt skall läggas vid att göra eleverna ordningsmedvetna.

Översiktligt orienteras eleverna om förekommande avtal och betalningsformer inom branschen. Undervisningen i denna del samordnas med undervisningen i arbetslivsorientering. Eleverna skall ha tillgång till branschens avtal och prislistor.

1.2 Studieteknik

VVS-AMA

Svensk Byggnorm

Bygganvisningar

Ritningar och beskrivningar

Den faktalitteratur som behandlar för yrket viktiga anvisningar och föreskrifter skall finnas tillgänglig så att eleverna kan lära sig att använda den.

Som underlag för förekommande anvisningars tillämpning bör ritningar och beskrivningar finnas.

DEL MOMENT	RIKTTIDER	
2	Värmeinstallationer	
2.1	Installationsövningar i skolverkstad	235
2.2	Installationsövningar för- lagda utanför skolan	235

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

2 Värmeinstallationer

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig fördjupad kunskap om gällande bestämmelser för anordnande av värmeanläggningar,

skaffa sig ökad färdighet att med ledning av arbetsinstruktioner och ritningar montera värmetekniska apparater och armaturer och inhämta kunskap om energibesparande åtgärder samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning.

2.1 Installationsövningar i skolverkstadspraktik

Koppling av radiatorer, värmeslinga och luftbehandlingsaggregat

Det är viktigt att eleverna lär sig att självständigt planera sitt arbete.

Montering av mjuka stål- och kopparrör

Låt eleverna träna sig att utföra övningarna efter arbetsinstruktioner och ritningar.

Rörisolering

Låt eleverna ta del av den information som finns om energibesparande åtgärder, t ex energisparkommitténs diabilder med tillhörande kommentarer.

Koppling av expansionskärl

Pannkoppling med montering av vattenvärmare

Betona att aktsamhet är nödvändig vid handhavandet av såväl material som verktyg. Framhåll t ex att rörtänger inte får användas vid montering av metallarmatur och förkromade rördelar.

Demontering, montering och provtryckning av sektionspanna

Installation av oljeeldningsanläggningar

Låt eleverna öva ritningsläsning. För att eleverna skall få insikt om de VVS-tekniska ritningsbeteckningarnas funktion bör de själva få utföra en ritning över enklare värmeinstallation och kopplingsscheman för

Installation av reglercentral med klimatkompensator

Installation av värmepump genom s k dockning till konventionell pannanläggning

Syfte och innehåll	Kommentarer
Installation i undercentraler	apparater. Eleverna skall också i anslutning till monteringsövningarna utföra isometrisk ritning med måttsättning av rördragningarna.
" av värmepumpar	
" av solfångare	
Ritningar och beskrivningar	Framhåll vikten av noggrannhet vid måttsättningen på skisser av rördetaljer som skall tillverkas. Framhåll vidare att tillverkningen av sådana detaljer skall ske i en följd utan mellanliggande provmonteringar.
Bestämmelser och säkerhetsföreskrifter	
Kostnadsberäkning	Gå igenom material- och arbetsbeskrivning för en värmeinstallation samt tillhörande delar i VVS-AMA. Gå igenom principerna för beräkning av materialkostnader och övriga kostnader och låt eleverna göra en kostnadsberäkning för en mindre värmeanläggning. Detta avsnitt behandlas i ämnet Ao.
	Eleverna måste ha god kunskap om säkerhetsanordningar för värmeanläggningar. Gå igenom "varmvattennormerna".
	I årskurs 1 behandlas principerna för uppbyggnad och funktion av bl a panncentraler, solenergi, jordvärme, värmepump, fjärrvärmesystem och undercentraler. I samband med övningar enligt detta avsnitt skall ett fördjupat studium ske i hithörande delar.
2.2 Installationsövningar förlagda utanför skolan	
Montering av huvudledningar (källarledningar), stamledningar. Dragningar på valv	Undervisningen i arbetsteknik enligt detta avsnitt förläggs till arbetsställe utanför skolan.
Uppsättning och koppling av radiatorer och övriga värmare	I samband med arbetsuppgifterna skall eleverna ges tillfälle att fördjupa sina kunskaper i läsning och tolkning av ritningar och arbetsbeskrivningar.
Montering i pannrum eller undercentral	
Ritningar och beskrivningar	Orientera om olika myndigheters anvisningar och bestämmelser angående värmeanläggningars utförande och om arbetsmiljöbestämmelser som är speciella för byggfacket. Gå också igenom hur förplanering sker för de olika arbetsuppgifterna.
Bestämmelser och säkerhetsföreskrifter	
Arbetsplanering	För att få en kontroll av att utbildningen blir allsidig och för att eleverna skall få öva sig i rapportskrivning skall de för varje dag fylla i en tidrapport över fullgjorda arbetsavsnitt.

DELMOMENT

RIKTTIDER

3 Styr- och reglerteknik

30

Syfte och innehåll

Kommentarer

3 Styr- och reglerteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig grundläggande kännedom om förekommande styr- och reglersystem samt

skaffa sig kunskap om funktionen hos anläggningar och system för styrning och reglering.

Oljebrännare

Eleverna bör ges tillfälle att arbeta med enkla styrsystem.

Pannreglering för vinter respektive sommar drift

Laborationer utförs på särskilt utformad demonstrationspanel, där eleverna har tillfälle att påverka de komponenter som ingår i systemet och därigenom grundlägga förståelsen för systemets funktion.

Temperaturvakt

Tidrelä

Brännarrelä

Analys görs på den av eleverna installerade oljeeldningsanläggningen i verkstaden.

Styrdon för ventilation

Samverkan i undervisningen mellan grenarna styr- och reglerteknik och värme- och sanitetsmontörer bör prövas på de orter där båda dessa studievägar finns inrättade.

I samband med den företagsförlagda undervisningen bör eleverna ges tillfälle att följa installation av system för styrning och reglering.

DELMOMENT	RIKTTIDER
4 Svetsning	
4.1 Gassvetsning	30
4.2 Metallbågsvetsning	150
<hr/>	
Syfte och innehåll	Kommentarer
<hr/>	
4 Svetsning	
Eleven skall genom sina studier vidga sin kunskap om maskiner och tillbehör, skaffa sig ökad färdighet i gas- och metallbågsvetsning samt inhämta ytterligare kännedom om säkerhetskrav.	
4.1 Gassvetsning	
Tillämpningsövningar	Tillämpningsövningarna avser dels färdig- svetsning av den under årskurs 1 förtill- verkade rörkonstruktionen i fixerat läge, och dels förekommande gassvetsning under den tid som undervisningen är förlagd till företag.
4.2 Metallbågsvetsning	
4.2.1 Svetsströmkällor, svets- tillbehör osv	
Olika strömkällor	I samband med undervisningen om strömkällor bör vissa eltekniska grundbegrepp klargöras för att eleverna skall förstå behovet av rätt dimensionerade och väl anslutna led- ningar.
Elektroder	
Elektrodval	
Underhåll och utbyte av kablar, elektrodhållare och godsclämmor	Framhåll för eleverna att de kan medverka till att hålla elektrodkostnaderna nere genom att följa elektrod-tillverkarnas re- kommendationer men också - med tanke på det ömtåliga elektrodhöljet - genom en allmän försiktighet vid handhavandet.
Förvaring och vård av elektroder	

Syfte och innehåll

Kommentarer

4.2.2 Svetsteknik

Svetsning av olegerade stål, I-fog, olika kälfogar, V-fog, horisontal- och vertikalläge

Uppmejsling av rotsidan av I-, V- och X-fogar samt eftersvetsning

Svetsning enligt Pannsvetsnormernas provföreskrifter - horisontalläge

Tillämpningsövningar

Eleverna kommer i sin yrkesutövning att ställas inför kravet att välja elektrod för skilda arbetsobjekt, varför det är av vikt att de får pröva flera sorters elektroder och får kunskap om deras speciella egenskaper.

Övningarna skall bygga vidare på kunskaperna från årskurs 1.

Kontrollera att eleverna från grunden arbetar in rätt metodik samt att de själva försöker ge akt på eventuella fel, t ex porer, smältdiken o d, tar lärdom av dessa fel och rättar till dem vid nästa övning.

Påvisa att dålig genomsvets, slagginneslutningar och porer ger försämrade hållfasthetsvärden.

Lär eleverna att även vid den enklaste svetsövningen eftersträva att hålla givna a-mått.

4.2.3 Ritningar

Symboler för olika svetsmetoder

Svetsbeteckningar

Orientering om pannsvets-, rörsvets- och byggsvetsnormerna

Det går att undvika tidsödande och kostsamma misstag i det kommande svetsarbetet om eleverna har goda kunskaper om de svetsymboler och svetsbeteckningar som de kommer att återfinna på arbetsritningarna.

4.2.4 Material

Stålets egenskaper vad beträffar svetsbarhet

Sambandet mellan struktur och svets-hastighet vid svetsning och hårdbara stål

Kolstålets omvandlingar vid uppvärmning och avsvälning

Elektrodmaterialets inverkan på grundmaterialet vid svetsning

Kontrollmetoder i samband med svetsning

Eleverna skall övas att välja lämplig elektrod med hänsyn till grundmaterialet, samt att avpassa strömstyrka efter elektroder, tjocklek, spaltöppning och svetsläge.

4.2.5 Säkerhet

Kläm-, bränn-, strål- och elskador

Explosions-, brand- och förgiftnings-
risker, bl a svetsrökens påverkan

Olika skyddsåtgärder, hur de skall
tillämpas

Utsagningsanordningar

Hållfasthetskrav på svetsade kon-
struktioner

Det är av största vikt att kontinuerligt kontrollera att eleverna följer givna skyddsföreskrifter och att de vidtar de skyddsåtgärder som är befogade i olika sammanhang.

Gör klart för dem att risk för brand och brännskador föreligger vid allt svetsningsarbete.

Gå igenom de elektriska säkerhetsföreskrifter som berör svetsningen, och framhåll att eventuella fel och brister i den elektriska materielen omedelbart måste rapporteras och avhjälpas.

Om det förekommer svetsövningar på behållare med plana sidor, så kallade kuber, skall eventuellt prov av tätheten utföras med vatten. Täthetsprovet får under inga förhållanden utföras genom anslutning av tryckluftsledning till behållarna. Viss olycksfallsrisk kan även föreligga då gastäta kärl utsätts för stora temperaturvariationer, exempelvis vid nedsmältning i samband med skrotning. Behållarna (kuberna) skall därför alltid förses med hål i en av väggarna före sammansvetsningen, även om prov inte skall utföras.

Eleverna bör ges tillfälle att delta i förekommande metallbågsvetsning under den företagsförlagda undervisningsperioden för att därigenom öka sina färdigheter i svetsning.

DELMOMENT	RIKTTIDER
5 Sanitära installationer	
5.1 Vattenförsörjning	10
5.2 Varmvattenberedning	10
5.3 Apparater och armatur m m	27
5.4 Gas för förbränning i bostäder och industrier	3
5.5 Installationsövningar i skolverkstad	175
5.6 Sanitära installationer förlagda utanför skolan	225

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

5 Sanitära installationer

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om principer och verkningssätt för sanitära anläggningar,

skaffa sig kunskap om gällande föreskrifter och bestämmelser för anordnande av sanitära anläggningar,

skaffa sig grundläggande färdighet att med ledning av arbetsinstruktioner och ritningar montera sanitetstekniska apparater och armaturer samt

förvärva insikt om skydds- och säkerhetsföreskrifter och deras tillämpning.

5.1 Vattenförsörjning

Vattentäkter, vattnets beskaffenhet

Uppsamling av vattnet

Vattenrening

Vattenreservoarer och yttre vattenledningar

Gå igenom metoderna för uppsamling av ytvatten och grundvatten och för bedömning av vattnets beskaffenhet i fråga om renhet, hårdhet etc.

Orientera om olika vattenreningsmetoder och framhåll de hälsorisker otillräckligt renat vatten medför.

Gå igenom formerna för distribution av förbrukningsvatten och orientera om anordningar för magasinering av vatten.

Syfte och innehåll	Kommentarer
5.2 Varmvattenberedning	
<p>Olika typer av vattenvärmare</p> <p>Varmvattenledningar och fördelnings-system</p> <p>Armatyr och säkerhetsanordningar</p>	<p>Varje elev måste ha kunskap om principerna för varmvattenberedning. Redogör för dessa. Behandla sedan olika typer av vattenvärmare med hänsyn till värmekälla, ackumuleringsförmåga etc. Diskutera faktorer som inverkar på valet av vattenvärmare.</p> <p>Framhåll för eleverna att vattenvärmaren alltid skall förses med armatur enligt VA-föreskrifter.</p> <p>Gå igenom vad man har att iaktta vid anordnande av olika varmvattenfördelningssystem med hänsyn till cirkulationen.</p>
5.3 Apparater och armatur m m	
<p>Tvättställ, WC, bidé, badkar, duschkabin</p> <p>Diskbänkar, utslagsbackar, urinaler, väggutkastare</p> <p>Vattenlås</p> <p>Blandare och ventiler</p> <p>Hydroforer och djupsugare</p> <p>Vattenmätare, varm- och kallvatten</p> <p>Pumpar</p> <p>Andra speciella apparater och armaturer</p>	<p>Orientera om framställningsmetoder för de vanligaste sanitära apparaterna och gå igenom deras konstruktion och verkningssätt.</p> <p>Gå igenom de vanligaste typerna av vattenlås. Förklara principen och redogör för bestämmelser om minsta stängande djup.</p> <p>Behandla konstruktion och verkningssätt för hydroforer och tillhörande komponenter samt bestämmelser om provtryckning och armatur.</p> <p>Ge eleverna kunskap om konstruktion, verkningssätt, egenskaper och användningsområden vad gäller de vanligaste inom facket förekommande pumptyperna, såsom kolvpumpar, centrifugalpumpar och vattenreningspumpar.</p> <p>Orientera om en del speciella apparater, t ex bäckenspolare för sjukhus.</p>
5.4 Gas för förbränning i bostäder och industrier	<p>Orientera om olika gasers egenskaper och användningsområden samt om vanligast förekommande ledningsmaterial och fogningsmetoder. Orientera även om de vanligast förekommande gasapparaterna. Stor vikt skall ägnas myndigheternas bestämmelser och och normer för installation av gasledningar och gasapparater.</p>

Syfte och innehåll	Kommentarer
5.5 Installationsövningar i skolverkstad	
Uppsättning och koppling av tvättställ	Även vid dessa övningar är det viktigt att förmå eleverna att självständigt planera sitt arbete. Övningsuppgifterna utförs i största möjliga utsträckning med ledning av arbetsinstruktioner.
Uppsättning och koppling av WC	
Uppsättning och koppling av bidé	
Uppsättning och koppling av badkar, duschkabin och blandare	Det är viktigt att eleverna skaffar sig kunskaper om VVS-tekniska ritningsbeteckningar och beskrivningar avseende sanitära installationer. Låt eleverna rita enkla sanitära installationer. Därigenom underlättas deras förståelse för ritningsläsning.
Uppsättning och koppling av diskbänk och blandare	
Uppsättning och koppling av utslagsback	
Uppsättning och koppling av dricksfontän	Gå igenom material- och arbetsbeskrivning för en sanitär installation och de delar i VVS-AMA som avser sådan installation.
Uppsättning och koppling av urinal	
Uppsättning och koppling av väggutkastare	
Koppling av vattenmätare	
Koppling av vattenvärmare	
Kompletteringsarbeten i badrum	
Ritningar och beskrivningar	
Bestämmelser och säkerhetsföreskrifter	
5.6 Sanitära installationer förlagda utanför skolan	
Montering av kall- och varmvattenledningar: huvudledningar, stamledningar, dragningar till förbrukningsapparater	Undervisningen i arbetsteknik enligt detta avsnitt förläggs till arbetsställe utanför skolan.
Montering av avloppsledningar inomhus	Eleverna skall för att möjliggöra kontroll av att allsidig utbildning meddelas dem, varje dag själva fylla i tidrapporter över fullgjorda arbetsavsnitt.
Montering av utomhusledningar	
Montering av sanitära apparater	
Ritningar och beskrivningar	I samband med arbetsuppgifterna skall eleverna ges tillfälle att fördjupa sina kunskaper i läsning och tolkning av ritningar och arbetsbeskrivningar. Gå också igenom anvisningar och bestämmelser angående utförande av sanitära anläggningar och för byggfacket speciella arbetarskyddsbestämmelser.
Bestämmelser och säkerhetsföreskrifter	
Arbetsplanering	

DELMOMENT	RIKTTIDER
6 Servicearbeten	
6.1 Övningsuppgifter i servicearbeten i skolverkstad	40
6.2 Övningsuppgifter i servicearbeten förlagda utanför skolan	80

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

6 Servicearbeten

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om de speciella material och verktyg som används för servicearbeten samt

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra vanligen förekommande servicearbeten.

6.1 Övningsuppgifter i servicearbeten i skolverkstad

Utbyte av armatur på tvättställ

Ompackning av ventiler och pumpar

Servicearbeten på WC-stolar

Rensning av sanitära apparater och rörledningar

Utbyte av batteri till varmvattenberedare

Montering av tryckluftsledning

6.2 Övningsuppgifter i servicearbeten förlagda utanför skolan

Utbyten av apparater och armatur, t ex tvättställ, WC, ventiler, pannor och pannsektioner

Servicearbeten på apparater och armatur, t ex ompackning av ventiler reparationer av WC

Rensning av sanitära apparater och rörledningar

Normsystem för servicearbeten

I samband med övningarna i detta avsnitt är det lämpligt att eleverna får en fördjupad kännedom om här förekommande apparaters konstruktion och verkningssätt. Förutom arbetsinstruktioner bör också fabriktanvisningar o d används vid genomförandet av övningarna.

Gå igenom de material och verktyg som är speciella för servicearbeten. I samband med övning i montering av tryckluftsledning skall de i detta fall speciella kraven - avledning av kondens m m - behandlas.

Undervisningen i servicearbeten enligt detta avsnitt bör förläggas till ett rörledningsföretag. En del av utbildningen kan naturligtvis också fullgöras på skolans permanenta anläggningar, om de erbjuder lämpliga uppgifter för servicearbeten. För kontroll av att allsidig utbildning meddelas och för att eleverna skall få öva sig i rapportskrivning, skall de varje dag fylla i en tidrapport över fullgjorda arbetsavsnitt. Orientera eleverna om förekommande normsystem för servicearbeten.



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement 100