

GRUNDER FÖR LÄROPLANEN
OCH FÖR FRISTÅENDE EXAMEN
INOM DEN YRKESINRIKTADE
GRUNDUTBILDNINGEN

GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN

UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR
TILLVERKNINGSTEKNIK
VERKSTADSMEKANIKER
PLÅTSLAGARE-SVETSARE
MASKINMONTÖR
VERKTYGSTILLVERKARE
FINMEKANIKER

UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR
AUTOMATIONSTEKNIK OCH UNDERHÅLL
AUTOMATIONSMONTÖR
UNDERHÅLLSMONTÖR

UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR
GJUTNINGSTEKNIK
AVGJUTARE
GJUTMODELLTILLVERKARE

UTBILDNINGSSTYRELSEN 2000

© Utbildningsstyrelsen

ISBN 952-13-0803-6

Edita Oy, Helsingfors 2000

INNEHÅLL

DEL I GRUNDER FÖR LÄROPLANEN

1 YRKESUTBILDNINGENS SYFTEN OCH MÅL

- 1.1 Den yrkesinriktade grundutbildningen och dess syften
- 1.2 Gemensamma betoningar och för alla branscher gemensam baskompetens
- 1.3 Målen för grundexamen inom maskin- och metallbranschen och för utbildningsprogrammen

2 UPPBYGGNADEN AV GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN OCH STUDIERNAS UPPBYGGNAD

- 2.1 Uppbyggnaden av grundexamen inom maskin- och metallbranschen
- 2.2 Studiernas uppbyggnad

3 MÅLET FÖR STUDIerna, DET CENTRALA INNEHÅLLET OCH BEDÖMNINGEN

- 3.1 Gemensamma studier – mål, centralt innehåll och bedömning
 - 3.1.A Obligatoriska studier
 - 3.1.1 Modersmålet
 - 3.1.1.1 Modersmålet, svenska
 - 3.1.1.2 Modersmålet, finska
 - 3.1.1.3 Modersmålet, samiska
 - 3.1.1.4 Studier i modersmål och svenska/finska för studerande med ett främmande språk som modersmål
 - 3.1.1.4.1 Studier i det egna modersmålet
 - 3.1.1.4.2 Studier i svenska/finska som andraspråk
 - 3.1.2 Det andra inhemska språket
 - 3.1.2.1 Det andra inhemska språket, finska
 - 3.1.2.2 Det andra inhemska språket, svenska
 - 3.1.3 Ett främmande språk
 - 3.1.3.1 Ett främmande språk, A-språk
 - 3.1.3.2 Ett främmande språk, B-språk
 - 3.1.4 Matematik
 - 3.1.5 Fysik och kemi
 - 3.1.6 Samhälls-, företags- och arbetslivskunskap
 - 3.1.7 Gymnastik och hälsokunskap
 - 3.1.8 Konst och kultur
 - 3.1.B Valfria studier
 - 3.1.9 Valfria tilläggsstudier i de obligatoriska studierna
 - 3.1.10 Miljökunskap
 - 3.1.11 Informations- och kommunikationsteknik
 - 3.1.12 Etik
 - 3.1.13 Kulturkännedom

- 3.1.14 Psykologi
- 3.1.15 Företagsverksamhet

3.2 Yrkesinriktade studier och inläring i arbetet – mål, centralt innehåll och bedömning

3.2.A Gemensamma yrkesinriktade studier i examen

3.2.1 Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen

3.2.B Yrkesinriktade studier differentierade enligt utbildningsprogrammet för tillverkningsteknik

- 3.2.2 Maskinell bearbetning
- 3.2.3 Plåt- och svetsarbeten
- 3.2.4 Maskinmontering
- 3.2.5 Verktygsteknik
- 3.2.6 Finmekanik
- 3.2.7 Manuell bearbetning
- 3.2.8 NC-bearbetning
- 3.2.9 Flexibla tillverkningssystem
- 3.2.10 Plåt- och stålkonstruktioner
- 3.2.11 Tunnpåsarbeten
- 3.2.12 Svetsning
- 3.2.13 NC-teknik inom plåt- och svetsarbeten
- 3.2.14 Byggnadspåsarbeten
- 3.2.15 Konstruktionssvetsning
- 3.2.16 Underhåll
- 3.2.17 Hydrauliska och pneumatiska system
- 3.2.18 Pneumatik
- 3.2.19 Hydraulik
- 3.2.20 Styrteknik
- 3.2.21 Verktygstillverkning
- 3.2.22 Montering och underhåll av verktyg
- 3.2.23 NC-bearbetning med specialverktygsmaskiner
- 3.2.24 Tillverkning av CAD/CAM-bearbetningsbanor
- 3.2.25 Reparation av maskiner och apparater
- 3.2.26 Produktionsteknik inom elektronikindustrin

3.2.C Yrkesinriktade studier differentierade enligt utbildningsprogrammet för automationsteknik och underhåll

- 3.2.27 Basfärdigheter inom automationsteknik och underhåll
- 3.2.28 Mekatronik
- 3.2.29 Styckegodsautomation
- 3.2.30 Processautomation
- 3.2.31 Underhållsteknik
- 3.2.32 Grunderna i styckegodsautomation
- 3.2.33 Grunderna i processautomation
- 3.2.34 Hydraulik och pneumatik
- 3.2.35 Fastighetsautomation
- 3.2.36 Fastighetens svagström- och datasystem
- 3.2.37 Kraftelektronik

3.2.38 Datorns operativsystem

3.2.39 Datorkommunikation

3.2.D Yrkesinriktade studier differentierade enligt utbildningsprogrammet för gjutningsteknik

3.2.40 Basfärdigheter inom gjutningsteknik

3.2.41 Gjutningsteknik med engångsform

3.2.42 Gjutningsteknik med permanent form

3.2.43 Gjutmodellteknik

3.2.44 Grunderna i gjutningsteknik med engångsform

3.2.45 Grunderna i gjutningsteknik med permanent form

3.2.46 Grunderna i gjutmodellteknik

3.2.47 Plastmodellteknik

3.2.48 CAD/CAM-teknik

3.2.49 Gjuteriautomation

3.2.50 Träbranschens grunder

3.2.E Övriga valfria studier

3.2.51 Övriga valfria studier

3.3 Valfria studier – mål, centralt innehåll och bedömning

3.4 Mål för studiehandledningen

3.5 Lärdomsprovet – mål och bedömning

4 BEDÖMNING AV DE STUDERANDE

4.1 Syfte och genomförande

4.2 Föremål och kriterier för bedömningen

4.3 Vitsordsskala och omvandling av vitsord

4.4 Yrkesprov

4.5 Betyg

4.6 Bedömning vid specialundervisning

4.7 Bedömning av invandrare

5 ÖVRIGA BESTÄMMELSER

5.1 Studiehandledning

5.2 Inläring i arbetet

5.3 Yrkesinriktad specialundervisning

5.4 Undervisning för invandrare och olika språk- och kulturgrupper

5.5 Läroavtalsutbildning

6 LÄROPLANEN

DEL II

GRUNDER FÖR FRISTÅENDE EXAMEN

1 FRISTÅENDE EXAMINA – SYFTE OCH MÅL

- 1.1 Fristående examina
- 1.2 Utbildning som förbereder för fristående examina
- 1.3 Allmänna grunder för bedömningen av olika sätt att påvisa yrkesskicklighet och examensprestationer

2 UPPBYGGNADEN AV GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN

- 2.1 Delar som ingår i examen

3 GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN - KRAVEN PÅ YRKESSKICKLIGHET OCH GRUNDER FÖR BEDÖMNING

3.1 Kraven på yrkesskicklighet och bedömningen

BILAGEDEL

UTGÅNGSPUNKTER VID UPPGÖRANDET AV LÄROPLANSGRUNDER FÖR DEN GRUNDLÄGGANDE YRKESUTBILDNINGEN

- 1 Styrande principer vid uppgörandet av grunderna
- 2 Beskrivning av maskin- och metallbranschen och dess värdegrund
- 3 Gemensamt kunnande inom teknik och kommunikation
- 4 Uppgörandet av en individuell studieplan
- 5 Möjligheterna till fortsatta studier

GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN - GRUNDER FÖR LÄROPLANEN OCH GRUNDER FÖR FRISTÅENDE EXAMEN

En yrkesinriktad grundexamen kan avläggas som grundläggande yrkesutbildning enligt grunderna för läroplanen eller såsom fristående examen enligt grunderna för fristående examen. Del I innehåller föreskriften om läroplansgrunderna och del II föreskriften om grunderna för fristående examen. Bilagedelen innehåller information om vilka utgångspunkterna varit när grunderna utarbetats.

DEL I GRUNDER FÖR LÄROPLANEN

1

YRKESUTBILDNINGENS SYFTEN OCH MÅL

1.1 Den yrkesinriktade grundutbildningen och dess syften

Enligt vad som bestäms i lagen om yrkesutbildning (L 630/98, 2 §, 5 §) och i statsrådets beslut (SRB 213/1999) skall den grundläggande yrkesutbildningen ge de studerande vidsträckta basfärdigheter för branschens olika uppgifter samt mera specialiserat kunnande och yrkesskicklighet som förutsätts i arbetslivet inom ett delområde av examen. De studerande kan efter avlagd examen placera sig i arbetslivet, klara av de olika uppgifterna i branschen också när förhållandena förändras samt vidareutveckla sin yrkeskunskap livet igenom. I samarbete med näringslivet och arbetsplatserna bör det säkerställas att utbildningen motsvarar kraven på yrkeskunskap i arbetslivet. Utbildningen skall främja sysselsättningen och möjligheterna till självständig yrkesutövning.

En grundläggande yrkesutbildning i enlighet med dessa grunder motsvarar nivå 3 i EG:s klassificering, enligt EG-medlemsstaternas beslut om betygens jämförbarhet (85/368/EEG) och undervisningsministeriets rekommendation om den finländska yrkesinriktade utbildningens placering (25.3.1998, 55/330/97).

Utbildningen skall sporra de studerande till egna aktiviteter och personlighetsutveckling och stödja beredskapen för fortsatta studier genom att erbjuda mångsidiga valfria studier. Inom utbildningen bör man skapa en öppen och positiv inlärningsmiljö, där de studerande kan växa till ansvars- och pliktmedvetna medborgare och medarbetare.

I undervisningen skall man ta hänsyn till olikheter i de studerandes inlärningsförmåga och målsättningar samt vid behov utveckla stödåtgärder i samråd med hemmen och med sakkunniga utanför skolan. En positiv individuell utveckling och sund självkänsla skall understödjas.

Utbildningen skall främja demokrati, jämställdhet mellan könen på alla samhällsområden och allmän jämlikhet i arbetslivet och samhället.

1.2. Gemensamma betoningar och för alla branscher gemensam baskompetens

1 Gemensamma betoningar

Utbildningen skall ge färdigheter som ökar den i alla branscher behövliga yrkesbildningen samt medborgarfärdigheter som hjälper de studerande att följa med förändringarna i samhället och i arbetslivet och att verka under nya förhållanden. Utbildningen skall ge de studerande färdigheter i

- internationalism
- främjande av en hållbar utveckling
- utnyttjande av teknologi och informationsteknik
- företagsamhet
- högklassig och kundinriktad verksamhet
- konsumentkunskap
- arbetarskydd och hälsa.

Internationalismen innebär att de studerande klarar sig i en mångkulturell miljö, att de är toleranta och språkkunniga så att de kan delta i studentutbyte och placera sig på den alltmer internationella arbetsmarknaden.

Främjandet av en hållbar utveckling innebär att de studerande känner till den hållbara utvecklingens principer och motiveras att verka för dem i studier och arbete samt såsom medborgare. De känner till och iakttar miljövänliga arbets- och handlingssätt och kan i synnerhet identifiera de vanligaste problemavfallen och hanteringen av dem. De uppskattar naturens mångformighet, förstår den hållbara utvecklingens ekonomiska, sociala och kulturella dimensioner och kan främja dessa värden i sin verksamhet.

Utnyttjandet av teknologi och informationsteknik avser att de studerande har de basfärdigheter som behövs i informationssamhället och förutsättningar att använda data- och kommunikationstekniken mångsidigt i sitt arbete och såsom medborgare. De studerande skall förstå hur den teknologiska utvecklingen påverkar den egna branschen och dess framtid och kunna tillämpa ny teknik i sitt arbete.

Företagsamheten går ut på att de studerande utvecklar sig till initiativrika, pliktmedvetna, driftiga och uppslagsrika arbetstagare och yrkesutövare eller företagare som sätter värde på sitt arbete.

Kvalitativ och kundinriktad verksamhet innebär att de studerande lär sig de kvalitetsstyrningsmetoder som behövs och allmännast används inom yrkesområdet. De kan beakta kundernas förväntningar och individuella behov och sköta kundservicesituationer av olika slag.

Konsumentkunskapen syftar till att de studerande kan beakta konsumentlagstiftningens bestämmelser och i arbetet och som medborgare agera i enlighet med konsumenternas rättigheter, skyldigheter och ansvar. Både som konsumenter och i sitt yrkesliv skall de studerande kunna bete

sig på sätt som främjar produktionen, sysselsättningen och samhälls-ekonomin.

Arbetarskydd och hälsa går ut på att de studerande känner till föreskrifter och anvisningar om arbetarskydd i sin bransch och iakttar dem. De kan uppskatta och utveckla en trygg, sund och trivsamt arbetsmiljö. De kan identifiera de faror och hälsorisker som förekommer i arbetet och skydda sig mot dem, samt bekämpa riskmomenten. De kan planera en ergonomiskt riktig arbetsmiljö samt dra försorg om sin egen hälsa och upprätthålla sin arbets- och funktionsförmåga.

2 För alla branscher gemensam baskompetens

Utbildningen skall ha som mål att hos de studerande utveckla följande färdigheter som behövs i alla branscher:

- inlärningsfärdigheter
- problemlösningsförmåga
- interaktions- och kommunikationsfärdigheter
- samarbetsfärdigheter
- etiska och estetiska färdigheter.

Inlärningsfärdigheterna skall utbildningen främja genom att ge de studerande beredskap för livslångt lärande och lust att utveckla sig själva. De bör kunna utvärdera sin egen inläring och sitt kunnande och planera sina studier. De skall lära sig att skaffa, organisera och bedöma kunskap och att tillämpa tidigare inhämtad kunskap i nya situationer.

Problemlösningsförmågan utvecklas genom att de studerande under utbildningen får färdigheter i att handla flexibelt, innovativt och nyskapande i sitt arbete och i problemsituationer.

Interaktions- och kommunikationsfärdigheterna skall främjas i utbildningen så att de studerande kan klara av olika slags interaktiva situationer i arbetslivet. De skall övas i att sköta förhandlingar och i att kommunicera muntligt och skriftligt samt i att använda sig av informationsteknik i samband med utbyte och förmedling av information.

Samarbetsfärdigheterna skall utbildningen utveckla så att de studerande blir vana att agera tillsammans med andra bl.a. i team och att vara flexibla och uppmärksamma i sina människorelationer. De skall kunna identifiera egna och andras känslolägen och beakta dem på ett konstruktivt sätt i sin verksamhet.

Etiska och estetiska färdigheter skall utbildningen främja genom att vänja de studerande vid att hantera och lösa etiska problem, vara medvetna om sina egna värderingar och kulturbetingade skönhetsvärden och beakta dem i sin verksamhet. De studerande bör kunna handla ansvarsfullt och rättsinriktat och hålla sig till ingångna överenskommelser. I sitt arbete bör de iaktta yrkesetik, såsom tystnadsplikt, datasekretess och konsumentskyddsbestämmelser.

1.3 Målen för grundexamen inom maskin- och metallbranschen och för utbildningsprogrammen

1 Allmänna mål

Det allmänna målet för grundexamen inom maskin- och metallbranschen är att ge de studerande baskunskaper i olika uppgifter inom industrins, i synnerhet metallindustrins, tillverkning samt i uppgifter inom samhällstekniskt underhåll och underhåll vid produktionsinrättningar. De som avlagt examen skall ha specialkunskaper i någon arbetsuppgift inom maskin- och metallbranschen och förmåga att lära sig olika färdigheter i samband med arbetsuppgifterna. De skall kunna utföra arbetsuppgifter självständigt och som medlemmar av arbetslaget och teamet. De skall behärska olika tillverkningstekniker och helheter av arbetsuppgifter och kunna tillämpa de kunskaper och färdigheter som de tillägnat sig i varierande situationer inom arbetslivet. De skall ha baskunskaper i teknik, kännedom om maskiners och apparaters funktion och konstruktion samt kunna använda verktyg.

De studerande skall kunna använda datateknik vid informationssökning och kommunikation och de bör kunna programmera NC-maskiner och använda olika tillämpningsprogram i anslutning till tillverkning och underhåll. De skall kunna arbeta inom arbetsgemenskapen och kundbetjäningen och de bör ha rätt inställning till arbetet, förmåga att tänka ekonomiskt och kostnadsmedvetet samt vara företagsamma och ansvarskännande. De skall förstå tekniska beskrivningar och arbetsinstruktioner samt behärska växelverkan i olika situationer i anslutning till arbetet och kundbetjäningen, också när de kommer i kontakt med människor från andra länder. De studerande skall ta ansvar för arbetssäkerheten och sin personliga säkerhet samt avfallshanteringen och miljöskyddet, och de bör hålla sin arbetsplats ren och städad. De skall kunna arbeta aktivt och ansvarskännande inom arbetsgemenskapen samt vara punktliga och hålla arbetstiderna.

2 Målen för utbildningsprogrammen

De studerande som avlagt *utbildningsprogrammet för tillverkningsteknik* skall ha mångsidiga färdigheter i tillverkningsteknikerna inom maskin- och metallbranschen. Verkstadsmekanikerna skall behärska borrar, svarvning, fräsning och slipning. Förutom färdigheter i installation och montering skall maskinmontörerna ha kunskap om automationssystemen samt ha färdigheter i service och underhåll. Plåtslagarna-svetsarna skall kunna svetsa och tillverka olika metallkonstruktioner. Finmekanikerna skall ha färdigheter i finmekanisk bearbetning och förbandstekniker och

dessutom kunskaper i elteknik så att de även kan montera och reparera apparater som innehåller elektronik. Verktygstillverkarna skall kunna tillverka olika arbetsverktyg noggrant och med mångsidiga bearbetningstekniker, ofta genom att använda specialverktygsmaskiner och specialmaterial.

De studerande som avlagt *utbildningsprogrammet för automationsteknik och underhåll* skall ha omfattande baskunskaper inom maskin- och metallbranschen i kombination med specialkunskaper i antingen automationsteknik eller underhållsteknik. De studerande som specialiserat sig på automationsteknik skall behärska mekanisk, hydraulisk och pneumatisk automationsteknik samt ha särskilt omfattande kunskaper i elektrisk automation. Underhållsmontörerna skall ha omfattande kunskaper i underhållsteknik eller i ett specialområde inom underhållsteknik, t.ex. underhåll av produktionsautomationen, som till stora delar omfattar elteknik.

De studerande som avlagt *utbildningsprogrammet för gjutningsteknik* skall, förutom grunderna inom maskin- och metallbranschen, behärska allmän gjutningsteknik samt ha specialkunskaper i antingen gjutningsteknik med engångsform, permanent form eller gjutmodellteknik. Gjutmodelltillverkarna kan också erhålla sina baskunskaper via grundexamen inom träbranschen. De som avlagt utbildningsprogrammet skall känna till branschens uppbyggnad samt huvuddragen inom de olika skedena av gjutprodukts tillverkningsprocess från råmaterial till kundleverans. Gjutmodelltillverkarna skall kunna tillverka gjutmodeller och kärnlådor av olika modellmaterial. De avgjutare som specialiserat sig på gjutningsteknik med engångsform skall kunna tillverka engångsformar samt smälta, gjuta och efterbehandla arbetsstycket. De som specialiserat sig på gjutningsteknik med permanent form skall kunna använda de gjutanläggningar som används vid gjutning med permanent form samt smälta och efterbehandla arbetsstycket.

2

UPPBYGGNADEN AV GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN OCH STUDIERNAS UPPBYGGNAD

2.1 Uppbyggnaden av grundexamen inom maskin- och metallbranschen

Statsrådet har beslutat om examinas uppbyggnad (SRB 213/1999) och undervisningsministeriet om examinas omfattning, utbildningsprogrammen och examensbenämningarna (5/011/1999). I förordningen om yrkesutbildning (F 811/ 98, 2 §) har stadgats om studiernas omfattning och i lagen om yrkesutbildning (L 630/98, 30 §, 31 §) om tillgodoräknande av studier och studietiden.

Uppbyggnaden av grundexamen inom maskin- och metallbranschen framgår av figur 1.

2.2 Studiernas uppbyggnad

Studiehelheterna/delarna i fristående examen för de yrkesinriktade studierna inom grundexamen inom maskin- och metallbranschen har beskrivits skilt för varje utbildningsprogram i figurerna 2, 3 och 4. Därtill har man i figurernas textdelar definierat olika möjligheter att forma examen.

GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN**120 SV**

GEMENSAMMA STUDIER		20 SV
Obligatoriska studiehelheter 1 - 8	17 sv	
Valfria studiehelheter 1 - 15	3 sv	

YRKESINRIKTADE STUDIER		90 SV
I studierna ingår minst 20 sv inlärn timer i arbetet		
GEMENSAMMA YRKESINRIKTADE STUDIER I EXAMEN		30 SV
Studiehelhet 1		
YRKESINRIKTADE STUDIER DIFFERENTIERADE ENLIGT UTBILDNINGSPROGRAM		60 SV
UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR TILLVERKNINGSTEKNIK		
Studier differentierade enligt examensbenämning	20 sv	
Valfria studier	40 sv	
Se figur 2		
UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR AUTOMATIONSTEKNIK OCH UNDERHÅLL		
Gemensamma studier inom utbildningsprogrammet	20 sv	
Studier differentierade enligt examensbenämning	20 sv	
Valfria studier	20 sv	
Se figur 3		
UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR GJUTNINGSTEKNIK		
Gemensamma studier inom utbildningsprogrammet	10 sv	
Studier differentierade enligt examensbenämning	30 sv	
Valfria studier	20 sv	

VALFRIA STUDIER		10 SV
------------------------	--	--------------

I studierna ingår minst 1,5 sv studiehandledning och ett lärdomsprov vars omfattning är minst 2 sv. En studievecka motsvarar en studerandes arbetsinsats på 40 timmar.

FIGUR 1. Uppbyggnaden av grundexamen inom maskin- och metallbranschen

UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR TILLVERKNINGSTEKNIK

I GEMENSAMMA YRKESINRIKTADE STUDIER I EXAMEN

30 SV

1. BASFÄRDIGHETER INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN

30 SV

II STUDIER DIFFERENTIERADE ENLIGT EXAMENS BENÄMNING

20 SV

I examen bör ingå en av följande delar.

Examensbenämning
Examensbenämning
VERKSTADS-
MEKANIKER

Examensbenämning
PLÅTSLAGARE-
SVETSARE

Examensbenämning
MASKINMONTÖR

Examensbenämning
VERKTYGS-
TILLVERKARE

FINMEKANIKER

2. MASKINELL
BEARBETNING
20 SV

3. PLÅT- OCH
SVETS-
ARBETEN
20 SV

4. MASKIN-
MONTERING
20 SV

5. VERKTYGS-
TEKNIK
20 SV

6. FIN-
MEKANIK
20 SV

III VALFRIA STUDIER

40 SV

Examen bör innehålla 40 studieveckor valfria studier. Av nedanstående grupper, vilka är uppräknade i enlighet med examensbenämning, bör man i enlighet med examensbenämningen välja en studiehelhet. De övriga kan väljas ur hela urvalet och av de studiehelheter som hör till de enligt examensbenämning differentierade studiehelheterna i ovanstående punkt II.

Examensbenämning
Examensbenämning
VERKSTADS-
MEKANIKER

Examensbenämning
PLÅTSLAGARE-
SVETSARE

Examensbenämning
MASKINMONTÖR

Examensbenämning
VERKTYGS-
TILLVERKARE

FINMEKANIKER

7. MANUELL
BEARBETNING
10 SV

8. NC-
BEARBETNING
10 SV

9. FLEXIBLA
TILLVERKNINGS-
SYSTEM

10. PLÅT- OCH
STÅLKONST-
RUKTIONER
10 SV

11. TUNNPLÅTS-
ARBETEN
10 SV

12. SVETSNING
10 SV

13. NC-TEKNIK
INOM
PLÅT- OCH
SVETS-
ARBETEN
10 SV

14. BYGGNADS-
PLÅT-
ARBETEN
10 SV

15. KONSTRUK-
TIONS-
SVETSNING
10 SV

16. UNDERHÅLL
10 SV

17. HYDRAU-
LISKA OCH
PNEUMA-
TISKA
SYSTEM
10 SV

18. PNEUMATIK
10 SV

19. HYDRAULIK
10 SV

20. STYRTEKNIK
10 SV

21. VERKTYGS-
TILLVERK-
NING
10 SV

22. MONTERING
OCH UNDER-
HÅLL AV
VERKTYG
10 SV

23. NC-BEARBET-
NING MED
SPECIAL-
VERKTYGS-
MASKINER
10 SV

24. TILLVERK-
NING AV
CAD/CAM-
BEARBET-
NINGSS-
BANOR
10 SV

25. REPARATION
AV MASKI-
NER OCH
APPARATER
10 SV

26. PRODUK-
TIONSTEKNIK
INOM
ELEKTRONIK-
INDUSTRI
10 SV

ÖVRIGA VALFRIA STUDIER

20 SV

Figur 2. Utbildningsprogrammet för tillverkningsteknik
UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR AUTOMATIONSTEKNIK OCH UNDERHÅLL

I GEMENSAMMA YRKESINRIKTADE STUDIER I EXAMEN 30 SV

1. BASFÄRDIGHETER INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN	30 SV
--	-------

II GEMENSAMMA STUDIER INOM UTBILDNINGSPROGRAMMET 20 SV

27. BASFÄRDIGHETER INOM AUTOMATIONSTEKNIK OCH UNDERHÅLL	20 SV
---	-------

III STUDIER DIFFERENTIERADE ENLIGT EXAMENSBNÄMNING 20 SV

I examen bör ingå någon av följande delar i enlighet med examensbenämningen.

Examensbenämning

AUTOMATIONSMONTÖR

Examensbenämning

UNDERHÅLLSMONTÖR

28. MEKATRONIK	20 SV
29. STYCKEGODSAUTOMATION	20 SV
30. PROCESSAUTOMATION	20 SV

31. UNDERHÅLLSTEKNIK	20 SV
----------------------	-------

IV VALFRIA STUDIER 20 SV

Examen bör innehålla 20 studieveckor valfria studier av följande studieenheter eller av de studieenheter som hör till de enligt examensbenämning differentierade studieenheter i ovanstående punkt III.

32. GRUNDERNA I STYCKEGODSAUTOMATION (inte för den som avlagt styckegodsautomation 20 sv)	10 SV*
33. GRUNDERNA I PROCESSAUTOMATION (inte för den som avlagt processautomation 20 sv)	10 SV*
34. HYDRAULIK OCH PNEUMATIK	10 SV*
35. FASTIGHETSAUTOMATION	5 SV
36. FASTIGHETENS SVAGSTRÖM- OCH DATASYSTEM	5 SV
37. KRAFTELEKTRONIK	5 SV
38. DATORNS OPERATIVSYSTEM	5 SV
39. DATORKOMMUNIKATION	5 SV
ÖVRIGA VALFRIA STUDIER	20 SV

*motsvarar två andra

Figur 3. Utbildningsprogrammet för automationsteknik och underhåll

UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR GJUTNINGSTEKNIK

I GEMENSAMMA YRKESINRIKTADE STUDIER I EXAMEN 30 SV

1. BASFÄRDIGHETER INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN	30 SV
--	-------

I stället för basfärdigheter inom maskin och metallbranschen kan de som skall avlägga examen med examensbenämningen gjutmodelltillverkare välja motsvarande del i grundexamen inom träbranschen.

Examensbenämning
GJUTMODELLTILLVERKARE

50. TRÄBRANSCHENS GRUNDER	30 SV
---------------------------	-------

II GEMENSAMMA STUDIER INOM UTBILDNINGSPROGRAMMET 10 SV

40. BASFÄRDIGHETER INOM GJUTNINGSTEKNIK	10 SV
---	-------

III STUDIER DIFFERENTIERADE ENLIGT EXAMENSBNÄMNING 30 SV

I examen bör ingå någon av följande delar i enlighet med examensbenämningen.

Examensbenämning
AVGJUTARE

Examensbenämning
GJUTMODELLTILLVERKARE

41. GJUTNINGSTEKNIK MED ENGÅNGSFORM	30 SV
-------------------------------------	-------

42. GJUTNINGSTEKNIK MED PERMANENT FORM
--

43. GJUTMODELLTEKNIK	30 SV
----------------------	-------

IV VALFRIA STUDIER 20 SV

Examen bör innehålla 20 studieveckor valfria studier av följande studiehelheter.

44. GRUNDERNA I GJUTNINGSTEKNIK MED ENGÅNGSFORM (inte för den som avlagt gjutningsteknik med engångsform 30 sv)	10 SV
--	-------

45. GRUNDERNA I GJUTNINGSTEKNIK MED PERMANENT FORM (inte för den som avlagt gjutningsteknik med permanent form 30 sv)	10 SV
--	-------

46. GRUNDERNA I GJUTMODELLTEKNIK (endast för examensbenämningen avgjutare)	10 SV
---	-------

47. PLASTMODELLTEKNIK	10 SV
-----------------------	-------

48. CAD/CAM-TEKNIK	10 SV
--------------------	-------

49. GJUTERIAUTOMATION	10 SV
-----------------------	-------

ÖVRIGA VALFRIA STUDIER	20 SV
------------------------	-------

Figur 4. Utbildningsprogrammet för gjutningsteknik

STUDIEHELHETER INOM DE GEMENSAMMA STUDIerna

	Obligatoriska	Valfria
1. Modersmålet	4 sv	0 – 3 sv
2. Det andra inhemska språket	2 sv	0 – 3 sv
3. Ett främmande språk	2 sv	0 – 3 sv
4. Matematik	3 sv	0 – 3 sv
5. Fysik och kemi	2 sv	0 – 3 sv
6. Samhälls-, företags- och arbetslivskunskap	1 sv	0 – 3 sv
7. Gymnastik och hälsokunskap	2 sv	0 – 3 sv
8. Konst och kultur	1 sv	0 – 3 sv
9. Valfria tilläggsstudier i de obligatoriska studierna, se ovan punkterna 1-8		
10. Miljökunskap		0 – 3 sv
11. Informations- och kommunikationsteknik		0 – 3 sv
12. Etik		0 – 3 sv
13. Kulturkännedom		0 – 3 sv
14. Psykologi		0 – 3 sv
15. Företagsverksamhet		0 – 3 sv
Totalt	17 sv	3 sv

I utbildning med finska som undervisningsspråk är de obligatoriska studiernas omfattning 16 studieveckor och de valfria studiernas omfattning 4 studieveckor. Studierna i det andra inhemska språket omfattar en studievecka.

YRKESINRIKTADE STUDIEHELHETER

1. Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen	30 sv	
2. Maskinell bearbetning		20 sv
3. Plåt- och svetsarbeten		20 sv
4. Maskinmontering		20 sv
5. Verktygsteknik		20 sv
6. Finmekanik		20 sv
7. Manuell bearbetning		10 sv
8. NC-bearbetning		10 sv
9. Flexibla tillverkningsystem		10 sv
10. Plåt- och stålkonstruktioner		10 sv
11. Tunnplåtsarbeten		10 sv
12. Svetsning		10 sv
13. NC-teknik inom plåt- och svetsarbeten		10 sv
14. Byggnadsplåtarbeten		10 sv
15. Konstruktionssvetsning		10 sv
16. Underhåll		10 sv
17. Hydrauliska och pneumatiska system		10 sv
18. Pneumatik		10 sv

19. Hydraulik	10 sv
20. Styrteknik	10 sv
21. Verktygstillverkning	10 sv
22. Montering och underhåll av verktyg	10 sv
23. NC-bearbetning med specialverktygsmaskiner	10 sv
24. Tillverkning av CAD/CAM-bearbetningsbanor	10 sv
25. Reparation av maskiner och apparater	10 sv
26. Produktionsteknik inom elektronikindustrin	10 sv
27. Basfärdigheter inom automationsteknik och underhåll	20 sv
28. Mekatronik	20 sv
29. Styckegodsautomation	20 sv
30. Processautomation	20 sv
31. Underhållsteknik	20 sv
32. Grunderna i styckegodsautomation	10 sv
33. Grunderna i processautomation	10 sv
34. Hydraulik och pneumatik	10 sv
35. Fastighetsautomation	5 sv
36. Fastighetens svagström- och datasystem	5 sv
37. Kraftelektronik	5 sv
38. Datorns operativsystem	5 sv
39. Datorkommunikation	5 sv
40. Basfärdigheter inom gjutningsteknik	10 sv
41. Gjutningsteknik med engångsform	30 sv
42. Gjutningsteknik med permanent form	30 sv
43. Gjutmodellteknik	30 sv
44. Grunderna i gjutningsteknik med engångsform	10 sv
45. Grunderna i gjutningsteknik med permanent form	10 sv
46. Grunderna i gjutmodellteknik	10 sv
47. Plastmodellteknik	10 sv
48. CAD/CAM-teknik	10 sv
49. Gjuteriautomation	10 sv
50. Träbranschens grunder	30 sv

Övriga valfria studier 20 sv
 Se kapitel 3, stycke 3.2.51

VALFRIA STUDIER

Se kapitel 3, stycke 3.3.

3 MÅLET FÖR STUDIerna, DET CENTRALA INNEHÅLLET OCH BEDÖMNINGEN

3.1 Gemensamma studier - mål, centralt innehåll och bedömning

3.1.A Obligatoriska studier

3.1.1. MODERSMÅLET, 4 SV

3.1.1.1 Modersmålet, svenska

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall i olika samarbetsituationer, t.ex. då de arbetar i team, samt inom kundservice, kunna handla och uttrycka sig på det sätt som situationen kräver. De studerande skall förstå de centrala begreppen och kunna urskilja och förstå det väsentliga innehållet i texter som hör till maskin- och metallbranschen. De studerande bör ytterligare kunna analysera texter och dra slutsatser av det de läst. De studerande skall kunna använda sig av olika kunskapskällor, både böcker och IT-material, och kunna analysera, tolka, och förhålla sig kritiskt till den information de får samt förmedla den vidare i tal och skrift. De skall också kunna utvärdera sina egna kunskaper i modersmålet och fortlöpande utveckla dem.

De studerande skall kunna delta i och begära ordet i diskussioner inom en studie- eller arbetsgemenskap; aktivt lyssna på andra och uttrycka sina tankar klart och redigt. De skall bidra till att bygga upp en god atmosfär och till att föra diskussionen framåt. De skall kunna vara artiga och flexibla vid verbal och icke-verbal kommunikation och kunna anpassa sitt språkbruk till situationen. De skall även kunna tolka och utnyttja nonverbala kommunikationsmedel och visa tolerans gentemot olika talare och olika sätt att kommunicera.

▲ Centralt innehåll: att lära sig hantera information och utveckla den kommunikativa kompetensen.

De studerande skall kunna använda grundterminologin inom maskin- och metallbranschen och inom kundservice, och vara så vana vid olika sätt att uttrycka sig, både muntligt och skriftligt, att de kan producera texter inom sitt yrkesområde och inom den arbetsgemenskap de verkar i. De kan t.ex. skriva dokument, rapporter och promemorior och den skriftliga delen av lärdomsprovet. De skall klara av muntlig kommunikation som

telefonärenden, diskussioner, förhandlingar och möten samt referat och rapporter. De studerande skall veta hur de skall kommunicera vid arbetsintervjuer och kunna utforma de dokument som behövs för detta.

De studerande skall kunna utnyttja facktidskrifter och andra informationskällor inom maskin- och metallbranschen. De skall kunna förmedla information, både muntligt och skriftligt till andra så att budskapet är tydligt och klart och språkbehandlingen god. De skall hela tiden utveckla sina kommunikations- och interaktionsfärdigheter och medverka till att utveckla kommunikationen på sin arbetsplats.

▲ **Centralt innehåll: att behärska olika språksituationer i arbetslivet.**

De studerande skall känna till sina språkliga rötter och förstå språkets och kulturens betydelse för individens identitet och för ett smidigt samarbete mellan personer och intressegrupper i arbetslivet. De skall inse nyttan av litteratur, teater, film och andra medier. De skall kunna analysera och tolka både faktatexter och skönlitterära texter. De skall känna till det svenska språkets ställning i Finland, och skillnaderna mellan dialekt, finlandssvenskt talspråk och det allmänna svenska standardspråket. De skall inse nyttan av att behärska det svenska standardspråket, med tanke på vad arbetslivet kräver. De skall inse värdet av vårt lands tvåspråkiga kultur och betydelsen av flerspråkighet och kulturell mångfald, så att de kan tillämpa dessa insikter i olika kommunikationssituationer, både privat och i arbetslivet.

▲ **Centralt innehåll: att förstå språkets och kulturens betydelse.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- förstå att man talar och skriver på olika sätt i olika situationer och kunna variera sitt eget språkbruk enligt situation
- förstå de väsentligaste begreppen och frågorna i texter som berör maskin- och metallbranschen och också kunna använda branschspecifika grundbegrepp i sitt eget språkbruk
- klara av att skaffa fram information ur olika källor, med hjälp av handledning och i grupp. De skall känna till de viktigaste tidskrifterna och uppslagsverken i maskin- och metallbranschen. De skall kunna utnyttja bibliotekstjänster och modern teknologi då det gäller att söka och förmedla information
- våga och kunna ta ordet i studie- och arbetsgruppsdiskussioner och framföra sina egna tankar och åsikter i diskussionerna
- kunna ta andra i beaktande i diskussionen, åtminstone i någon mån, och vara medvetna om vilken verkan den nonverbala kommunikationen har

- klara av att fylla i formulär som är viktiga i arbetet och att uppgöra rapporter
- kunna presentera sig själv och olika sakfrågor
- kunna fungera sakligt inom kundbetjäning
- kunna finna sådant som intresserar inom litteratur, film eller teater
- kunna arbeta tillsammans med olika människor, också i en mångkulturell arbetsgemenskap
- vara medvetna om hur de kommunicerar, öva sig i att bedöma sina egna kunskaper i modersmålet och kunna ställa upp mål för sin egen utveckling
- känna till det svenska språkets ställning i Finland och inse betydelsen av tvåspråkigheten och den nordiska samhörigheten.

3.1.1.2 Modersmålet, finska

I den finskspråkiga utbildningen är målen och det centrala innehållet (berömlig nivå) identiska med texten i modersmålet för studerande i den svenskspråkiga utbildningen, förutom till den del texten innehåller hänvisningar till finlandssvenskt språkbruk och finlandssvenska förhållanden.

3.1.1.3 Modersmålet, samiska

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till språkets centrala funktion som kulturskapare och -förmedlare. Studerandena skall uppnå en fungerande tvåspråkighet och behärska yrkesspråket i maskin- och metallbranschen också på samiska. Studierna skall stärka de studerandes samiska kulturella identitet och utveckla deras språkliga och kognitiva färdigheter.

De studerande skall ha en stark språklig identitet, så att de kan utveckla sina färdigheter i samiska och bevara kontakten till den samiska kulturskretsen. De skall kunna jämföra det samiska språkets och kulturens karaktäristiska drag med motsvarande i finskan. De studerande skall vara förtrogna med litteratur på samiska och med samisk kulturtradition så att de intresserar sig för samisk litteratur och konst.

▲ **Centralt innehåll: att behärska de karaktäristiska dragen i samiska språket och kulturtraditionen.**

De studerande skall behärska samiskans struktur och språkriktighet samt olika nyanser i talspråket i olika situationer. De skall kunna jämföra grundstrukturerna i samiskan med släktspråket finska. De skall behärska rättskrivning på samiska och kunna utveckla sin skriftliga förmåga. De studerande skall kunna skriva språkriktiga saktexter, t.ex. informationsmaterial, projektplaner, ansökningar och brev på samiska. De skall ut-

veckla sin skriftliga och muntliga förmåga att uttrycka sig på samiska och skall ställa sig kritiskt till det de läser.

▲ **Centralt innehåll: att uttrycka sig skriftligt och muntligt på samiska i olika sammanhang.**

De studerande skall kunna kommunicera på samiska i frågor som berör yrket. De skall vara beredda att arbeta inom yrkena i maskin- och metallbranschen och att utveckla sitt yrkeskunnande på samiska så att de kan verka i motsvarande yrke inom den samiska kulturkretsen. De studerande skall vara förtrogna med de samiska näringarnas historia och aktuella läge. De skall kunna inhämta fakta genom olika medier och de skall kunna tänka kritiskt.

▲ **Centralt innehåll: kännedom om maskin- och metallbranschens centrala begrepp på samiska.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till vilken betydelse det samiska språket och kulturen har för deras egen identitet
- känna till de centrala drag som utmärker det samiska språket och kulturarvet
- kunna skriva sakter som hänför sig till yrket och arbetet på samiska
- kunna uttrycka sig muntligt på samiska i olika sammanhang
- behärska yrkets centrala begrepp på samiska så att de kan arbeta med de mest centrala uppgifterna inom maskin- och metallbranschen och utveckla sitt professionella kunnande på sitt eget språk

3.1.1.4 Studier i modersmål och svenska/finska för studerande med ett främmande språk som modersmål, 4 - 6 sv

Målet för studierna är att uppnå en fungerande tvåspråkighet. Det förutsätter att studerandena utvecklar kunskaperna i svenska/finska och det egna modersmålet. De studerande skall ha muntlig och skriftlig kunskap i det svenska/finska standardspråket och även behärska fackspråket inom maskin- och metallbranschen för att kunna delta i utbildningen aktivt, självständigt och på jämlika grunder och för att kunna utöva sitt yrke samt utveckla sig själv och fungera i samhället.

Målet är en modersmålskunskap på sådan nivå att de studerande kan hålla kontakt med sin egen kultur och självständigt vidareutveckla och utnyttja sin kunskap i modersmålet.

3.1.1.4.1 Studier i det egna modersmålet

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall uppnå en fungerande tvåspråkighet och behärska fackspråket i sin bransch också på sitt eget modersmål. Studierna skall förstärka de studerandes kulturella identitet och utveckla dem språkligt och kognitivt.

De studerande skall ha en stark språklig identitet som gör det möjligt att bevara banden till den språk- och kulturkrets där de vuxit upp. De bör ha kunskaper om sin egen kultur och sitt eget språk och kunna jämföra deras typiska drag med motsvarande drag i finländsk kultur och språk. De studerande skall bekanta sig med den egna kulturkretsens litteratur och traditioner så att de kan intressera sig för litteratur och konst på det egna språket.

▲ **Centralt innehåll: kännedom om särdragen i det egna språket och kulturarvet.**

De studerande skall känna till det egna språkets struktur och förstå sig på språkriktighet och olika nyanser i talspråket. De skall också kunna uppfatta grundstrukturerna i sitt eget språk jämfört med svenskan/finskan. De bör aktivt använda sina muntliga och skriftliga färdigheter i modersmålet. De studerande skall känna till modersmålets användningsmöjligheter och variationer inom respektive språkområde, och vänja sig vid att jämföra språkbrukssituationerna med motsvarande i Finland.

▲ **Centralt innehåll: förmåga att uttrycka sig muntligt på det egna modersmålet och såvitt möjligt skriftfärdigheter för olika ändamål.**

De studerande skall kunna behandla frågor i maskin- och metallbranschen på sitt modersmål. De skall ha beredskap att vid behov utveckla sitt yrkeskunnande på sitt eget modersmål så att de kan verka i motsvarande yrke inom sin egen kulturkrets. De skall kunna inhämta ytterligare kunskap genom olika medier även på sitt eget språk och kritiskt jämföra olika källor.

▲ **Centralt innehåll: kännedom om maskin- och metallbranschens centrala begrepp på det egna modersmålet.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till de väsentligaste dragen i sitt språk och vara förtrogna med sin kulturbakgrund
- kunna uttrycka sig muntligt i de vanligaste kommunikationssituationerna inom den egna kulturkretsen

- behärska yrkets centrala begrepp så att de kan utveckla sitt professionella kunnande på sitt eget språk.

3.1.1.4.2 Studier i svenska/finska som andraspråk

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall förstå det väsentliga innehållet i muntlig svensk-/finskspråkig kommunikation och utan möda följa med vad som behandlas, samt delta i arbetet. De skall förstå det väsentliga innehållet i skriftliga läromedel och kunna utnyttja det för att gå framåt i studierna. De bör bekanta sig med litteratur och olika skrivna texter på svenska/finska och såvitt möjligt på sitt modersmål och kunna motta impulser och upplevelser genom dem. De skall vara förtrogna med de allmännaste sätten för ickeverbal kommunikation i den finländska kulturen, uppfatta sociala nyanser och variationer i olika situationer i det svenska/finska språket samt använda sådana språkliga uttryck som passar för olika tillfällen och textarter. De bör kunna delta i socialt umgänge och fritidsaktiviteter och kunna följa med den samhälleliga debatten i tidningar och andra medier när det gäller frågor som angår dem själva och deras yrke.

- ▲ **Centralt innehåll: att uppfatta det väsentliga vid muntlig och skriftlig kommunikation.**

De studerande skall kunna använda språket i tal och skrift i vardagliga situationer. De skall känna till de viktigaste, mest betydelsefulla dragen i det svenska/finska uttalssystemet och vara bekanta med intonationen. De skall vänja sig vid att producera skriftligt material av olika slag och kunna formulera sina tankar på svenska/finska även i skrift. De skall våga sig på att avfatta varierande texter, lära sig använda texter som behövs i yrket och klara av att sköta ärenden skriftligt. De studerande skall känna till centrala strukturer i svenskan/finskan och kunna använda språket frimodigt i tal och skrift. De skall uppfatta betydelsen i komplicerade strukturer med ledning av saksammanhanget. De skall behärska grunderna i det svenska/finska rättstavningssystemet. De skall bli vana vid att urskilja likheter och olikheter mellan sitt modersmål och det svenska/finska språket.

- ▲ **Centralt innehåll: att känna till och använda det svenska/finska språkets fundamentala strukturer och kommunicera begripligt i tal och i skrift.**

De studerande skall känna till fackspråket och uttryckssätten inom maskin- och metallbranschen. De skall förstå både muntliga och skriftliga arbetsinstruktioner och bruksanvisningar inom maskin- och metallbranschen liksom också föreskrifter om arbetssäkerheten. De skall muntligt och skriftligt kunna behandla centrala frågor inom yrkesområdet

på ett begripligt sätt på svenska/finska och såvitt möjligt också på sitt modersmål. De skall i arbete och i kundservice kunna använda språket enligt situationens krav och veta hur man visar hövlighet i Finland. De skall känna till den finländska arbetskulturens väsentligaste drag och kunna handla i enlighet med dem. De skall kunna vidareutveckla sin yrkesidentitet och yrkesstolthet med hjälp av sina kunskaper i svenska/finska.

▲ **Centralt innehåll: ett gott språkbruk inom maskin- och metallbranschen.**

De studerande skall inse vad modersmålet och tvåspråkigheten innebär, känna sina rötter och sätta värde på sin kultur samt stärka sin självkänsla och sin identitet genom att frimodigt använda sitt modersmål. De skall känna till hur samhället fungerar i Finland och bekanta sig med landets kultur. De bör på svenska/finska bekanta sig med sina samhälleliga rättigheter och skyldigheter. De bör förstå växelverkan mellan olika kulturer och orsakerna till kulturella konflikter och kunna hantera dem på ett konstruktivt sätt. De bör visa respekt och tolerans för olika människor och tänkesätt och ha förmåga att fritt och kritiskt betrakta olika synpunkter.

▲ **Centralt innehåll: insikter om betydelsen av språk och kultur samt kulturell växelverkan.**

De studerande skall kunna arbeta ansvarsfullt såväl ensamma som i grupp. De skall kunna inhämta kunskap ur olika källor, använda ordböcker och göra anteckningar på egen hand, och de bör kunna begagna sig av material i böcker och datanät för att utveckla sin språkkunskap och avancera i sina studier. De skall träna upp sig i kritiskt tänkande. De skall använda svenska/finska för att tillägna sig ändamålsenliga inlärningsstrategier.

▲ **Centralt innehåll: goda inlärningsfärdigheter och beredskap för livslångt lärande.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- förstå det centrala innehållet i talad svenska/finska så att de klarar sig på svenska/finska i vardagliga situationer i arbetet inom maskin- och metallbranschen och i studierna
- förstå det centrala innehållet i skriftligt material som hänför sig till studierna, branschen, arbetet och samhället
- känna till de väsentligaste strukturerna i svenskan/finskan och den centrala yrkesterminologin i maskin- och metallbranschen, för att

kunna uttrycka sig begripligt i tal och skrift i frågor som berör yrket och arbetet

- med handledning klara av skriftliga uppgifter
- kunna be om hjälp vid behov
- med handledning kunna bedöma utvecklingen av sin språkliga förmåga och uppställa mål för dess utveckling
- känna till finländska seder och arbetskultur och förstå orsakerna till kulturella skillnader så att de kan fungera i mångkulturella arbetsgrupper och miljöer
- kunna arbeta självständigt under handledning och i någon mån i grupp söka information ur olika källor
- kunna fungera som medborgare och uttrycka sig på svenska/finska.

3.1.2 DET ANDRA INHEMSKA SPRÅKET, 1/2 SV

3.1.2.1 Det andra inhemska språket, finska 2 sv

Utgående från den lärokurs som börjat i åk 1 - 6 i grundskolan

Nivån på språkkunskaperna inom den grundläggande yrkesutbildningen motsvarar steg 3-6 i de allmänna språkexamina. Om de studerande har avlagt allmän språkexamen på den nivå som krävs, förutsätts tilläggsprestation i branschens yrkesspråk.

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall frimodigt kunna bemöta, förstå och tilltala finskspråkiga kunder, förmän och arbetskamrater och handla ändamålsenligt på basis av anvisningar, begäran och diskussion i maskin- och metallbranschens vardagliga arbets- och språksituationer. De studerande skall speciellt förstå tal och text som anknyter till yrket och samtala både direkt och i telefon. Vid behov skall de också kunna kommunicera skriftligen per e-post, fax och brev. De skall förstå och kunna fylla i yrkesspecifika blanketter, räkningar, beställningsformulär och kontrollistor och kunna skriva korta referat och rapporter. De studerande skall förstå kundens avsikt eller önskemål och kunna beskriva ändamålsenliga produkter och tjänster inom maskin- och metallbranschen på ett tillfredsställande sätt. De skall också kunna förklara funktioner och möjliga fel, utbyta åsikter och komplimanger och upprätthålla diskussionen. De skall kunna diskutera sina arbetsuppgifter och -praxis också på finska och kunna läsa broschyrer, föreskrifter, anvisningar och meddelanden som har anknytning till maskin- och metallbranschen. De studerande skall kunna följa med sin bransch och samhällseliga händelser

också i finskspråkiga broschyrer, nätverk, massmedier och yrkespublikationer.

- ▲ **Centralt innehåll: att verka inom maskin- och metallbranschens arbetsuppgifter och kunna skaffa information.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- förstå innehållet i korta, enkla, skriftliga och muntliga meddelanden som hänför sig till arbetet och arbetssäkerheten och kunna fungera enligt dem
- förstå och kunna betjäna kunder och sköta arbetsuppgifter på finska i åtminstone de väsentligaste situationerna
- kunna fylla i en finskspråkig blankett som förekommer allmänt inom branschen
- kunna skriva ett meddelande eller ett kort referat som anknyter till yrket på finska med hjälpmedel.

Utgående från den lärokurs som börjat i åk 7 - 9 i grundskolan

Nivån på språkkunskaperna inom den grundläggande yrkesutbildningen motsvarar steg 1-3 i de allmänna språkexamina. Om de studerande har avlagt allmän språkexamen på den nivå som krävs, förutsätts tilläggsprestation i branschens yrkesspråk.

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall inse betydelsen av att kunna finska i arbetslivet och i det tvåspråkiga samhället. De skall handla och reagera åtminstone i de mest rutinemässiga uppgifterna på finska. De skall förstå kundens eller samtalspartens ärende eller önskemål, och kunna svara på frågor och be om tilläggsinformation. De studerande skall förstå föreskrifter och kunna läsa finskspråkiga arbetsanvisningar, åtminstone med hjälpmedel. De skall kunna läsa annonstexter, meddelanden och manualer som anknyter till arbetsuppgifterna och i någon mån kunna diskutera med sina finskspråkiga förmän, arbetskamrater och gäster. De studerande skall kunna ta reda på sådana adresser, arbetsredskap, fakta och metoder som behövs ur finskspråkiga källor, samt också våga be om hjälp och ställa frågor på finska. De skall behjälpligt kunna berätta om sig själva, sitt arbete och sina erfarenheter för sina förmän, arbetskamrater och gäster. De studerande skall våga säga sin åsikt på sammanträden också på finska och med hjälpmedel kunna skriva meddelanden, förklaringar och beställningar på finska.

- ▲ **Centralt innehåll: att kunna betjäna kunder på finska i väsentliga situationer och söka information ur finskspråkiga källor, åtminstone med hjälpmedel.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna bemöta kunden, förmannen och arbetskamraten samt förstå och betjäna dem på finska i några vardagliga situationer
- visa att de förstår huvudpunkterna i en annons eller i en viktig anvisning genom att fungera enligt dem eller genom att förklara vad saken gäller
- kunna skriva meddelanden på finska och med hjälpmedel fylla i en enkel blankett eller kontrollista som anknyter till arbetsuppgifterna.

3.1.2.2 Det andra inhemska språket, svenska, 1 sv*)

*) undervisas i finskspråkiga yrkesläroanstalter

Nivån på språkkunskaperna inom den grundläggande yrkesutbildningen motsvarar steg 1-3 i de allmänna språkexamina. Om de studerande har avlagt allmän språkexamen på den nivå som krävs, förutsätts tilläggsprestation i branschens yrkesspråk.

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till det svenska språkets och den svenska kulturens betydelse i dagens mångkulturella Finland, och de kan bete sig ändamålsenligt i internordiska sammanhang.

De studerande skall klara av rutinmässiga samtalskontakter i anslutning till det dagliga livet, arbetet, hemlandet och dess kultur, även om de inte alltid själva förmår hålla i gång diskussioner. De skall kunna handla enligt anvisningar, förbud och uppmaningar som gäller arbetet. De skall klara av vanliga kundservicesituationer, både som kunder och inom kundbetjäningen, vid direkt kontakt och i telefon och kan vid behov be om precisering eller förklaring. De skall kunna läsa korta texter som anknyter till bekanta situationer, t.ex. matsedlar, tidtabeller, annonser samt med arbetet sammanhängande säkerhetsföreskrifter och bruksanvisningar. De skall kunna, genom att anlita hjälpmedel, söka fram fakta som behövs i yrket. De skall kunna göra skriftliga anteckningar, anvisningar och beställningslistor i samband med arbetet.

- ▲ **Centralt innehåll: att kunna verka inom maskin- och metallbranschens arbetsuppgifter och i nordiska sammanhang.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- förstå vardagliga och enkla muntliga uttryck och skriftliga meddelanden som berör dem själva, deras familj och närmiljö
- förstå det centrala innehållet i korta och enkla skriftliga och muntliga meddelanden angående arbetet och arbetssäkerheten inom branschen och kunna fungera enligt dem
- kunna söka information i annonser, anvisningar och kataloger på svenska
- klara av att med några ord betjäna kunder i åtminstone centrala arbets-situationer
- klara av att fylla i standardiserade blanketter som används i arbetet inom branschen.

3.1.3 ETT FRÄMMANDE SPRÅK, 2 SV

I läroplanen har målen och bedömningen för de främmande språken i den grundläggande yrkesinriktade utbildningen differentierats i enlighet med om språket har studerats som A- eller B-språk. Det valda språket kan vara ett alldeles nytt språk för studeranden och då tillämpas målen och bedömningen för B-språket. Med A- och B-språk avses följande:

A-språk = ett främmande språk som börjar på åk 1 - 6 i grundskolan (tidigare lågstadiet)

B-språk = ett främmande språk som börjar på åk 7 - 9 i grundskolan (tidigare högstadiet).

Nivån på språkkunskaperna inom den grundläggande yrkesutbildningen motsvarar för A-språk steg 2-5 och för B-språk steg 1-3 i de allmänna språkexamina. Om de studerande har avlagt allmän språkexamen på den nivå som krävs, förutsätts tilläggsprestation i branschens yrkesspråk.

3.1.3.1 Ett främmande språk, A-språk, 2 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall klara sig väl i vardagliga talsituationer och kunna beskriva händelser, erfarenheter, drömmar, förhoppningar och strävanden samt redogöra för sitt land och sin kultur. De skall förstå det huvudsakliga innehållet i vanligt tal som håller normalt tempo och i personliga brev och meddelanden och vid behov kunna be om förtydligande. De skall kunna delta i diskussioner samt skriva personliga brev och meddelanden om motiv som är bekanta och av personligt intresse och som hänför sig till vardagens liv, t.ex. familjen, fritiden, resor och aktuella frågor.

▲ **Centralt innehåll: att agera som privatperson i en internationell värld.**

De studerande skall kunna kommunicera på ett sakligt och artigt sätt vid betjäning av kunder både direkt och per telefon. De skall kunna presentera produkterna och servicen i maskin- och metallbranschen och diskutera dem med kunder bland annat genom att besvara de vanligaste frågorna om dem. De studerande skall kunna berätta om sin arbetsplats, sitt arbete och sina arbetsuppgifter, material och arbetsredskap vid samtal med arbetskamrater och besökare som talar det främmande språket. De skall kunna redogöra för normer och seder i den inhemska arbetskulturen, även om arbetssäkerhet och miljöhänsyn, och veta det väsentligaste om motsvarande normer och seder i det land där språket ifråga talas. De skall förstå både skriftliga och muntliga anvisningar som rör arbetet och produkterna, exempelvis fax, e-post och reklam, så att de kan handla ändamålsenligt. De skall kunna ta emot respons om arbetet och produkterna, de skall kunna tillämpa sina kunskaper och färdigheter och motivera nödvändiga lösningar och rättelser.

De studerande skall kunna arbeta i internationella arbetsmiljöer och då kunna fråga efter information som berör arbetet och läsa facklitteratur inom maskin- och metallbranschen. Vid behov kan de utnyttja hjälpmedel, också den nyaste teknologin. De skall kunna avfatta enklare sammanhängande texter som berör arbetet, bl.a. beställningar, anvisningar och olika meddelanden.

▲ **Centralt innehåll: att kunna agera som arbetstagare i en internationell arbetsgemenskap.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- förstå enklare muntliga och skriftliga meddelanden som anknyter till deras eget liv, och aktivt kunna söka information i t.ex. menyer, tidtabeller och broschyrer
- förstå korta och enkla muntliga och skriftliga meddelanden som anknyter till arbetet och arbetssäkerheten i maskin- och metallbranschen och kunna verka i enlighet med dem
- kunna söka information i broschyrer, anvisningar, och kataloger på främmande språk
- kunna berätta om sig själva och sin livssituation och om sina arbetsuppgifter inom maskin- och metallbranschen
- kunna skriva enkla personliga meddelanden och fylla i blanketter med personuppgifter samt blanketter som berör arbetet i maskin- och metallbranschen.

3.1.3.2 Ett främmande språk, B-språk, 2 sv

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna ställa och besvara sådana enkla frågor som gäller dem själva och den omedelbara konkreta omgivningen, om motparten talar långsamt och tydligt. De skall vid behov kunna be om förtydligande. De skall kunna kommunicera både verbalt och ickeverbalt t.ex. när de presenterar sig, gör inköp, skaffar biljetter och söker inkvartering. De skall förstå enkla uttryck och meningar bland annat i anvisningar, annonser och kataloger som hänför sig till välbekanta motiv i privatlivet och arbetslivet. De skall kunna skriva kortfattade enkla personliga meddelanden, som. t.ex. kort och fylla i blanketter av standardtyp som gäller arbetsrelaterade uppgifter och personuppgifter. De skall kunna uppfatta muntliga och skriftliga besked som ansluter sig till arbetet och kunna handla enligt situationens krav, självständigt eller med anlitande av andras hjälp.

▲ **Centralt innehåll: att kunna kommunicera privat och i arbetslivet.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- förstå bekanta ord och uttryck som berör dem själva eller den omedelbara arbetsmiljön
- förstå uttryck, ord och enkla meningar i t.ex. bekanta annonser, kataloger och arbetsanvisningar
- med enkla ord och meningar kunna berätta om sig själva och sitt arbete, kunna skriva ett kort, enkelt meddelande om vardagliga arbetsuppgifter inom maskin- och metallbranschen och kunna fylla i en blankett med personuppgifter.

Matematisk-naturvetenskapliga studier

3.1.4 MATEMATIK, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

Studerandena skall i sitt kommande yrke kunna tillämpa matematiken mångsidigt och använda den som ett problemlösningsredskap. De skall behärska de elementära räkneoperationerna, såsom procenträkning och omvandling av enheter, i samband med yrkesrelaterade arbetsuppgifter. De skall kunna bilda bokstavsuttryck för relationer mellan storheter och beskriva arbets- och vardagslivets problem som modeller i form av tabeller, figurer, satser och ekvationer. De skall kunna lösa matematiska

problem med hjälp av slutsatser, ekvationer och grafiska representationer. De studerande skall kunna tillämpa geometri i den utsträckning som krävs i maskin- och metallbranschen, t.ex. beräkna areor och volymer samt använda skalor.

- ▲ **Centralt innehåll: att lösa i yrket förekommande matematiska problem genom normala räkneoperationer, tillämpning av matematiska modeller och geometri.**

Studerandena skall mångsidigt kunna använda räkneapparater och datorer för att lösa matematiska problem. De skall kunna bedöma resultatens tillförlitlighet, exakthet och meningsfullhet. De skall kunna självständigt samla data och på basis av dem utarbeta statistik, tabeller och diagram som gäller deras bransch. De skall kunna läsa och tolka statistik. De skall behärska den ekonomiska matematik som behövs i vardags- och arbetslivet, bl.a. kostnads-, skatte- och lånekalkyler.

- ▲ **Centralt innehåll: bedömning av resultatriktighet och uppgörande och tolkning av statistik och tabeller samt ekonomisk matematik.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna räkna de additions-, subtraktions-, multiplikations- och divisionsräkningar som behövs i yrket
- kunna räkna procentandelar och använda enheter rätt
- kunna lösa de vanligaste matematiska problemen i maskin- och metallbranschen genom att antingen beskriva problemen eller dra slutsatser om dem med hjälp av ekvationer
- kunna använda räkneapparat och dator för att lösa de centrala matematiska uppgifterna i maskin- och metallbranschen
- kunna avläsa statistik, tabeller och grafiska framställningar som anknyter till maskin- och metallbranschen
- kunna beräkna areor och volymer på de vanligast använda kropparna
- kunna beräkna material- och produktionskostnader för de arbeten som utförs.

3.1.5 FYSIK OCH KEMI, 2 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna de ur yrkets synvinkel viktigaste lagbundenheterna i fysiken, t.ex. värmeöverföring, luftfuktighet och värmeutvidgning. De skall kunna använda behövliga elapparater tryggt och ekonomiskt. De skall kunna arbeta ergonomiskt och därför känna till den fysik som hänför sig till ergonomi.

▲ **Centralt innehåll: de kunskaper i fysik som behövs för att uppnå yrkesskicklighet och upprätthålla arbetsförmågan.**

De studerande skall i sitt arbete kunna beakta de med tanke på miljön och yrket centrala kemiska företeelserna och skall därför känna till de vanligaste grundämnenas och föreningarnas egenskaper (t.ex. syre, kväve, väte, kol och oxider av dem, de viktigaste syrorna, baserna, salterna, kolhydraterna, fetterna och proteinerna). Studerandena skall kunna förvara och använda de substanser som behövs inom maskin- och metallbranschen rätt och kunna förstöra dem på behörigt sätt. De studerande kan i sitt arbete beakta substansernas speciella egenskaper så att de inte försätter sin egen och andras säkerhet eller miljösäkerheten i fara. De skall med ledning av beteckningarna på de ämnen och material samt produkter som förekommer inom maskin- och metallbranschen kunna identifiera och tolka de faktorer som påverkar hälsan och säkerheten och fungera på det sätt som situationen förutsätter.

▲ **Centralt innehåll: att känna till och beakta de inom maskin- och metallbranschen centrala kemiska företeelserna samt riktig användning, förvaring och förstöring av de ämnen som används inom maskin- och metallbranschen.**

De studerande skall i sitt arbete och i sitt privatliv kunna beakta naturens lagbundenheter och verka på sätt som är energibesparande och skonar miljön. De skall kunna beskriva livscykeln för någon produkt som används/tillverkas inom maskin- och metallbranschen och därmed förknippad energiomvandling.

▲ **Centralt innehåll: livscykel tänkande och därmed förknippad energihushållning.**

De studerande skall kunna göra observationer och mätningar rörande centrala fysikaliska och kemiska företeelser inom maskin- och metallbranschen. De skall kunna tolka fysikaliska och kemiska mätresultat och dra slutsatser av dem. De skall kunna bedöma mätresultatens tillförlitlighet, exakthet och meningsfullhet. De skall kunna dokumentera erhållna resultat i enlighet med maskin- och metallbranschens kvalitetskrav och presentera resultaten t.ex. med tabeller och grafiska representationer. De skall självständigt kunna leta fram fakta som behövs i arbetet ur olika källor samt kritiskt granska sådana data och bearbeta dem för praktiska tillämpningar. De skall kunna tillämpa sina kunskaper i fysik och kemi genom att tillägna sig ekonomiska och naturvänliga arbetssätt och tekniker.

▲ **Centralt innehåll: experimentellt arbete, bedömning av resultatens riktighet och dokumentering av erhållna resultat.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna förstå de från yrkets synpunkt viktigaste fysikaliska och kemiska företeelser och lagbundenheter som anknyter till de vanligaste arbetsuppgifterna
- kunna arbeta utan att orsaka fara för sig själv, andra eller omgivningen och tryggt och ekonomiskt använda olika apparater såsom elapparater
- kunna förvara och använda i arbetet behövliga kemikalier rätt och förstöra avfallet på behörigt sätt
- kunna identifiera och tolka hälso- och säkerhetsfaktorer med ledning av beteckningarna för de centrala ämnen och material som används/tillverkas inom maskin- och metallbranschen och fungera såsom beteckningarna förutsätter
- kunna beskriva livscykeln för någon produkt
- kunna utföra mätningar enligt anvisningar, dokumentera mättningsresultaten och uppgöra en läsbar rapport över resultaten.

Humanistisk-samhällsvetenskapliga studier

3.1.6 SAMHÄLLS-, FÖRETAGS- OCH ARBETSLIVSKUNSKAP, 1 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna verka aktivt inom sin läroanstalt och i miljöer med anknytning till studierna, t.ex. vid andra läroanstalter, inom olika arbetsgemenskaper och utomlands vid utbyte av studerande. De skall veta vilka rättigheter och förpliktelser som gäller för deras egna studier och för deras åldersstadium samt känna till de grundläggande medborgerliga rättigheterna och skyldigheterna, förstå sitt samhälleliga ansvar och handla i enlighet härmed. De skall vara kapabla att fungera som aktiva samhällsmedlemmar. Dessutom skall de veta det väsentligaste om EUs beslutssystem och hur det påverkar medborgarnas aktiviteter.

- ▲ **Centralt innehåll: att verka som grupp- och samhällsmedlem och som EU-medborgare.**

De studerande skall kunna sköta sin egen ekonomi och sina ekonomiska förpliktelser, såsom skatterna. De skall inse vad skatterna betyder för finansieringen av samhällets välfärdsservice, och känna till systemen för social trygghet i Finland så att de vid behov kan utnyttja dem. De skall förstå hur hushållens och företagens verksamhet påverkar sysselsättningen och samhällsekonomin så att de främjar dem som konsumenter och inom kundbetjäning. De skall förstå Finlands ställning i relation till

andra länder och i sitt handlande ta hänsyn till principerna för hållbar utveckling.

▲ **Centralt innehåll: insikt om hushållens och företagens roll i Finlands samhällsekonomi.**

De studerande skall aktivt kunna söka sig ut i arbetslivet eller någon medborgerlig verksamhet. De skall sätta värde på sitt yrke och sina färdigheter och kunna presentera dem för arbetsgivare i syfte att få en arbetsplats eller för intressegrupper i syfte att bli företagare. De skall beakta att alla människor har samma medborgerliga rättigheter och skyldigheter. De skall känna till arbetsmarknadens verksamhetsprinciper och funktionssätt och centrala avtalsförfaranden så att de kan ingå arbetsavtal i sin bransch och därvid se till sina rättigheter och sitt ansvar som medlemmar av en arbetsgemenskap. De skall veta vilka rättigheter de har på den internationella arbetsmarknaden och vara i stånd att söka arbete framför allt i EU-länderna.

▲ **Centralt innehåll: att fungera som medlem i arbetsgemenskapen och enligt arbetsmarknadens tillvägagångssätt.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna verka inom sin läroanstalt och under inlärn timer i arbetet enligt där givna regler
- kunna fungera i enlighet med de rättigheter och förpliktelser som gäller studierna och det egna åldersstadiet
- kunna fungera som samhällsmedlem i enlighet med de grundläggande medborgerliga rättigheterna och skyldigheterna
- under handledning kunna planera sin egen ekonomi och sköta sina ekonomiska förpliktelser
- känna till sina rättigheter och förpliktelser som arbetstagare och kunna söka arbete, ingå arbetsavtal och iaktta vad som där avtalats
- kunna analysera sitt eget beteende som konsument och dess inverkan på sysselsättningen och samhällsekonomi
- under handledning kunna söka information om EU-beslutsfattandet och -arbetsmarknaden.

Gymnastik och hälsokunskap

3.1.7 GYMNASTIK OCH HÄLSOKUNSKAP, 2 SV

Mål och centralt innehåll för gymnastik, berömlig nivå

De studerande skall besitta de centrala kunskaper och färdigheter som behövs för ett sunt levnadssätt och motionsintresse. De skall kunna uppgöra en personlig motionsplan, följa den och bedöma effekterna av den. De skall idka gymnastik och idrott för att bevara och förbättra sin hälsa och sitt välbefinnande samt sin funktions- och arbetsförmåga. De skall genom sina kunskaper och handlingssätt visa att de förstår sambanden mellan dels motion och hälsa dels hälsa och funktions- och arbetsförmåga och kunna bedöma sin funktions- och arbetsförmåga med olika metoder.

▲ **Centralt innehåll: uppgörande av motionsprogram samt genomförande och uppföljning av dem.**

De studerande skall kunna skaffa sig för hälsan och humöret välgörande upplevelser och erfarenheter av olika motionsformer i olika omgivningar under alla årstider. De skall kunna bedöma sina upplevelser och erfarenheter. De skall vara ansvarsställande och beakta andra vid interaktion. De skall följa överenskommelser och tidtabeller, ta ansvar och hjälpa andra i motions- och andra sammanhang.

▲ **Centralt innehåll: idkande av olika motionsformer i olika miljöer.**

Mål och centralt innehåll för hälsokunskap, berömlig nivå

De studerande skall genom sitt kunnande och agerande visa att de har förmåga och vilja att främja och bevara hälsan. De skall visa att de inser vilken betydelse den mentala hälsan, människorelationerna och sexualiteten har för funktionsförmågan samt känna till hur tobak och rusmedel inverkar på hälsan. De skall kunna motverka faktorer som sliter på hälsan och främja faktorer som bygger upp den. De skall visa att de inser sambanden mellan motion, näring och hälsa.

De studerande skall känna till sambanden mellan arbete och hälsa och de centrala belastningsfaktorer som förekommer på yrkesområdet samt i samarbete med andra kunna utveckla trygga och sunda arbetsmetoder och en trygg och sund arbetsmiljö.

De skall behärska de vanligaste förstahjälpsituationerna och de ergonomiska kraven i arbetet. De skall kunna utnyttja företagshälsovårdens tjänster och möjligheterna till arbets- och arbetsplatsmotion för att upprätthålla arbetsförmågan.

▲ **Centralt innehåll: hälsofrämjande verksamhet i arbetet och på fritiden samt förebyggande av arbetsrelaterade riskfaktorer och olycksfall.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- under handledning kunna göra upp ett personligt motionsprogram och genomföra det
- kunna fungera på ett sätt som främjar hälsan och bedöma sin funktions- och arbetsförmåga med någon metod
- följa överenskommelser och tidtabeller eller komma överens om ändringar och genomföra sin andel i motions- och andra sammanhang
- visa att de är medvetna om seder och vanor som främjar hälsan
- kunna identifiera de centrala belastningsfaktorerna på yrkesområdet och under handledning kunna utveckla sunda arbetsvanor och en sund arbets-miljö i samarbete med andra
- kunna söka hjälp och handledning för att upprätthålla hälsan samt arbets- och funktionsförmågan.

Konst- och färdighetsämnen

3.1.8 KONST OCH KULTUR, 1 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall engagera sig aktivt i konstnärliga och kulturella aktiviteter och förnya kulturen i sin skolgemenskap t.ex. genom att medverka till att utveckla och upprätthålla skolornas estetiska, visuella och auditiva framtoningar. De skall förstå konstens betydelse i sitt eget liv och känna till dess olika uttrycksformer i ett mångkulturellt samhälle. De skall också kunna inhämta och hantera kunskap som förmedlas via olika medier.

▲ **Centralt innehåll: att delta i ortens eller skolgemenskapens konstliv och kulturevenemang.**

De studerande skall kunna utnyttja och uppskatta traditionerna inom maskin- och metallbranschen. De skall i sin verksamhet kunna ta hänsyn till de värden som har betydelse inom kundernas kulturkrets och veta att konsten tar sig olika uttryck i olika kulturer.

▲ **Centralt innehåll: kännedom om och utnyttjande av maskin- och metallbranschens traditioner.**

De studerande skall med hjälp av sina idéer och föreställningar kunna tillverka en konstnärlig produkt och då kunna avancera från kunskapsinhämtande och idéplanering till en färdig produkt. De skall i materialval och arbete tillämpa principerna för ekologisk hållbarhet. De skall kunna bedöma egna och andras arbetsprocesser och resultat samt utnyttja erhållen respons för vidareutveckling av sitt arbete. De studerande skall uppfatta estetiska kvaliteter i sin arbets- och livsmiljö och se hur de påverkar livskvaliteten.

- ▲ **Centralt innehåll: att tillverka en egen produkt samt miljömedvetenhet.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna delta i konstnärliga och kulturella aktiviteter på orten
- under handledning kunna delta i utvecklingen av en trivsamt och fungerande skolgemenskap och arbetsmiljö
- under handledning kunna inhämta information som förmedlas via medier för sina produkter och kunna bedöma den
- i sin verksamhet kunna ta hänsyn till de, ur arbetets eller kundbetjäningens synpunkt, centrala värderingar som har betydelse i kundens kulturkrets
- i sitt arbete kunna ta hänsyn till energiförbrukning och naturresurser bl.a. vid val av material
- under handledning på det sätt som är lämpligast för studerandena själva eller branschen kunna skapa en produkt för hand eller på något annat sätt som uttrycker deras tankar, känslor och föreställningar.

3.1.B Valfria studier

3.1.9 VALFRIA TILLÄGGSSTUDIER I DE OBLIGATORISKA STUDIerna

Som valfria studier kan väljas tilläggsstudier i studierna som beskrivs i punkt 3.1.A. Läroanstalten definierar studiernas mål, centrala innehåll och bedömning.

3.1.10 MILJÖKUNSKAP, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna arbeta för en hållbar utveckling och naturens mångformighet och kunna göra etiskt och ekonomiskt hållbara val både som medborgare och i sitt yrke. De skall inse nödvändigheten av hållbar utveckling och förstå hur människans handlande sammanhänger med miljön och naturens jämvikt, lokalt och globalt. De skall förstå vad utnyttjandet och förädlingen av naturresurser, konsumtion samt hanteringen av avfall och utsläpp har för samband sinsemellan och med naturskyddet och miljövärden.

De studerande skall värdesätta sin omgivning och komma ihåg att människor har rätt till en sund miljö. De skall kunna bedöma hur deras egna aktiviteter och konsumtionsvanor påverkar miljöns tillstånd och

försöka ändra på olämpliga konsumtions- och produktionssätt och arbeta aktivt som konsument för att understödja sådan produktutveckling som minskar belastningen på miljön. De skall känna till miljöriskerna inom sin bransch och kunna använda sina kunskaper i miljövård för att minimera dem.

De studerande skall i vardagslivet och på arbetsplatsen vara medvetna om att miljöfrågorna är invecklade och kontroversiella och i sina avgöranden kunna beakta olika synpunkter. De skall vara i stånd att inhämta information om miljön och att bedöma de direkta och indirekta miljöeffekterna av sina egna konsumtionsval.

De studerande skall värdesätta sin livsmiljö och kulturtraditionerna. De skall kunna hålla bostads- och arbetsmiljöer i gott skick, trivsamma, sunda och estetiskt tilltalande. De skall förhålla sig ansvarsfullt till den visuella och auditiva kulturmiljön och det nationella kulturarvet. De skall delta i läroanstaltens verksamhet för hållbar utveckling. De skall kunna medverka till utveckling av sin närmiljö.

- ▲ **Centralt innehåll: bevarande av naturens mångformighet, ekologiskt riktiga konsumtionsvanor och aktiviteter som främjar hållbar utveckling.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- med respekt kunna utnyttja det som Finlands natur har att erbjuda t.ex. i form av rekreation
- under handledning kunna träffa hållbara val i yrket och som konsumenter
- kunna beakta miljöriskerna i samband med arbetet
- kunna handla ansvarsfullt i enskilda situationer och vid behov fråga om råd
- kunna iaktta arbetsplatsens miljöbestämmelser från det egna arbetets synpunkt
- kunna hålla sin skol-, arbets- och boendemiljö ren och städad
- kunna fundera över marknadsmekanismernas effekter på det egna konsumentbeteendet och bedöma sin egen konsumtion med tanke på hållbar utveckling
- under handledning kunna inhämta miljöfakta om yrket i olika källor och tillämpa dem i sitt arbete.

3.1.11 INFORMATION- OCH KOMMUNIKATIONSTEKNIK, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall aktivt och ansvarsmedvetet kunna använda informations- och kommunikationstekniska hjälpmedel för anskaffning, hanter-

ing, produktion och förmedling av information såväl i arbetet inom sin bransch som i samhällelig verksamhet. De skall kunna hantera datafiler, dvs. söka fram, lagra och kopiera dem samt skicka dem som e-post. De skall kunna använda ordbehandlings-, tabell-, rit- och databasprogram och foga in tabeller och bilder i text. De skall mångsidigt kunna använda den informationstekniska utrustningen också för självständiga studier och utnyttja de möjligheter som informationstekniken ger när det gäller livslångt lärande och samarbete via olika nätverk. De studerande skall kunna använda olika sökfunktioner och kritiskt granska erhållen information samt omarbete den till relevant kunskap, och de skall kunna förmedla information genom att utnyttja olika datakommunikationstjänster.

- ▲ **Centralt innehåll: användningen av informationsteknik, olika informationskällor och datakommunikationsmedel på det egna yrkesområdet och i privatlivet.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda åtminstone ett ordbehandlingsprogram
- kunna söka, lagra och kopiera datafiler
- kunna söka relevant information ur t.ex. internet
- kunna använda e-post
- under handledning kunna använda datakommunikationstjänster.

3.1.12 ETIK, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna inhämta information om etiska frågor inom sin egen bransch och bedöma de värderingar och etiska problem som är förbundna med deras eget liv och deras människorelationer, med samhället, miljön, arbetslivet, företagsverksamheten och de olika yrkena. De skall kunna bedöma vad etiska värden, normer, dygder och åskådningar betyder i deras liv och i relationerna människor emellan. De skall kunna diskutera etiska frågor och livsåskådningsfrågor och motivera sina åsikter. De skall kunna diskutera och hantera etiska problem som angår arbetslivet och maskin- och metallbranschen.

- ▲ **Centralt innehåll: att fundera över frågor om etik, livskunskap, yrkesetik och samhällsetik som är förbundna med studerandenas eget liv.**

De studerande skall kunna träffa etiskt grundade avgöranden och bedöma deras effekter med tanke på människovärde, rättvisa och hållbar utveckling. De skall både självständigt och i samråd med andra kunna lösa värde- och normkonflikter på etiskt godtagbara sätt, särskilt i frågor som

rör arbetslivet och maskin- och metallbranschen. De skall agera på ett ansvarsmedvetet och etiskt hållbart sätt i konfliktsituationer och ha intresse för utveckling av den egna branschens värdegrunder och etiska principer.

- ▲ **Centralt innehåll: att lösa värde- och normkonflikter inom maskin- och metallbranschen och agera ansvarsmedvetet och etiskt i konfliktsituationer.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- under handledning kunna diskutera värderingar i fråga om sitt eget liv och sina människorelationer samt kring etik och livsåskådning
- kunna motivera sina egna val som baserar sig på värderingar
- i samråd med medlemmar i arbetsgemenskapen kunna lösa värde- och normkonflikter som förekommer inom maskin- och metallbranschen på ett etiskt godtagbart sätt
- kunna handla ansvarsfullt och på ett etiskt godtagbart sätt i konflikt-situationer som berör yrket
- under handledning kunna inhämta information om etiska frågor inom branschen.

3.1.13 KULTURKÄNNEDOM, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna fungera med människor från olika kulturer. Hit hör bland annat sätten att inleda bekantskap, hälsa och ta emot gäster, det fysiska reviret, vad det passar sig att samtala om, männens och kvinnornas olika roller, och både skrivna och oskrivna regler och normer för klädsel och uppträdande.

- ▲ **Centralt innehåll: uppträdande och klädsel, sätten att bemöta arbetskamrater, kunder och gäster.**

De studerande skall inom maskin- och metallbranschen kunna identifiera kulturskillnader i arbetsplatsbeteende, i arbetsplatshierarkin och PR-verksamheten och kunna bete sig rätt i normala situationer i arbetet, framför allt i kundservicesammanhang.

- ▲ **Centralt innehåll: flexibelt beteende enligt organisationsmiljö och arbetsuppgift.**

De studerande skall för personer från andra kulturer kunna presentera sitt eget lands kulturella miljö, t.ex. huvuddragen i dess historia, landets se-

värdheter och konst, sportprestationer och underhållning, och noggrannare kunna redogöra för kunnandet, arbetssätten och innovationerna inom den egna branschen.

- ▲ **Centralt innehåll: kännedom om de väsentliga kulturdragen och presentation av dem.**

De studerande skall kunna ställa betydande händelser och epoker i hembygdens och landets historia i relation till grannländernas historia och världshistorien. De skall kunna diskutera olika länders tolkningar av historien. De skall kunna jämföra sitt eget lands och Europas centrala kulturströmningar och -påverkare.

- ▲ **Centralt innehåll: kännedom om och jämförelse av huvuddragen i Finlands och grannländernas historia och nuläge.**

De studerande skall känna till landvinningarna inom maskin- och metallbranschen i andra länder.

- ▲ **Centralt innehåll: kännedom om maskin- och metallbranschens mest betydande framsteg.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De kan studerande skall

- under handledning kunna söka information om skillnader mellan människors vardagliga aktiviteter i Finland och några andra länder
- kunna bemöta också utländska kunder och gäster utan större kulturkonflikter
- kunna berätta om centrala fakta om Finland och sitt arbete för utländska gäster
- kunna söka information och berätta om resultat inom maskin- och metallbranschen i något annat land eller identifiera sådana drag i tjänster, produkter eller arbetssätt inom maskin- och metallbranschen som har sitt ursprung i något annat land
- under handledning kunna söka information om främmande länder och kulturer.

3.1.14 PSYKOLOGI, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall vara medvetna om sitt eget inlärningsbeteende och känna till de grundläggande inlärningsmekanismerna så att de kan utveckla sina inlärningsfärdigheter. De skall kunna förstå och förklara

både sitt eget och andra människors agerande i normala arbetssituationer genom att tillämpa psykologiska baskunskaper om varseblivningen, tänkandet, personligheten, känslorna och andra faktorer som reglerar beteendet. De skall med hjälp av sitt psykologiska vetande uppfatta egna och andras känslor och attityder och kunna hantera dem i enlighet med situationens krav. De skall kunna tillämpa psykologiskt kunnande för att utveckla sin självkänedom och sin jagbild.

- ▲ **Centralt innehåll: att förstå och förklara människors agerande med hjälp av kognitiv psykologi och personlighetspsykologi, att utveckla sina inlärningsfärdigheter och sin självkänedom.**

De studerande skall känna till psykologiska faktorer av betydelse för verksamheten inom grupper och team så att de klarar av kundservice och grupparbete. De skall känna till gruppdynamiken på arbetsplatser och kunna samarbeta i olika roller. De bör klara av samarbete med människor av olika slag. De skall kunna identifiera olika ledarstilar och arbetsplatskulturer och handla som dessa förutsätter.

- ▲ **Centralt innehåll: att kunna fungera i människorelationer och växelverkan med andra på arbetsplatsen och att förstå och förklara agerandet med hjälp av social- och organisationspsykologi.**

De studerande skall veta vad motivationen betyder för ett målinriktat agerande i och utanför arbetet och med dess hjälp kunna bedöma och förklara sin egen prestation och förbättra sin kapacitet. De skall förstå hur engagemang för arbetet och identifikation med gruppen inverkar på prestationerna och trivseln i arbetet och försöka tillämpa detta vetande i sin egen verksamhet.

- ▲ **Centralt innehåll: motivation, identifikation och engagemang och deras betydelse för egna och andras arbetsprestationer.**

De studerande skall känna till de centrala faktorer och regleringsmekanismer som påverkar den psykiska arbets- och funktionsförmågan och aktivt kunna verka för välbefinnandet på arbetsplatsen. De skall vara medvetna om de psykiska faktorer som påverkar orken och stresshanteringen och kunna inverka på dessa så att de orkar bättre. De skall känna till hurdana psykiska problem, kriser och mentala störningar som förekommer och skall vid behov kunna söka sakkunnig hjälp.

- ▲ **Centralt innehåll: att bevara den psykiska arbets- och funktionsförmågan och kunna söka hjälp för psykiska problem.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till de viktigaste inlärningsfaktorerna och under ledning kunna bedöma sitt eget inlärande
- med hjälp av psykologi kunna förklara människors agerande i normala situationer i arbetslivet och sitt eget agerande i och utanför arbetslivet
- kunna tillämpa central psykologisk kunskap i vanlig kundbetjäning och i annan växelverkan på arbetsplatsen
- kunna beakta betydelsen av motivation, identifikation och engagemang för sina egna prestationer
- kunna fundera över sina möjligheter att främja sin psykiska arbets- och funktionsförmåga.

3.1.15 FÖRETAGSVERKSAMHET, 3 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna utveckla och bedöma affärsidéer av skilda slag och välja en idé som anknyter till deras utbildning samt förverkliga den och skydda den. De skall kunna presentera sin idé visuellt och i skrift samt utforma produkter och tjänster utgående från den. Vid planeringen skall de beakta kravet på hållbar utveckling. De skall kunna uppställa ekonomiska mål för sin affärsidé.

▲ Centralt innehåll: utveckling av affärsidé och produktutveckling.

De studerande skall kunna överväga alternativen för startande av eget företag och hur det eventuella företaget inverkar på arbetsskärriär och privatliv. De skall behärska de vanligaste företagsformerna, ansvarsfördelningen i dem och beskattningen av dem och behärska förfarandet när ett företag grundas och veta vilka speciella drag som präglar företag i branschen. De skall kunna uppgöra de handlingar som behövs när man grundar ett företag och vid byte av företagsform.

▲ Centralt innehåll: grundandet av företag.

De studerande skall kunna fungera serviceinriktat i ett företags interna och externa relationer. De skall kunna utgå från faktiska behov vid försäljningsplanering och kundkontakter. De skall kunna agera så att kunderna är belåtna, vilket är förutsättningen för framgång och kontinuitet i all företagsverksamhet. I kundrelationerna skall de kunna beakta företagets produktansvar och konsumenternas rättigheter.

▲ Centralt innehåll: kundservice och försäljning.

De studerande skall kunna gestalta marknadsföringen av produkter eller service i olika skeden. De skall kunna identifiera inre och yttre faktorer av

betydelse för marknadsföringen. De skall förstå att söka de rätta målgrupperna för ett företags produkter eller tjänster och att inrikta marknadsföringen på dem. De skall kunna skaffa behövlig information via olika kanaler samt utnyttja statistik- och registerdata för att inhämta fakta. Med ledning av dessa skall de studerande kunna planera marknadsföringen för tilltänkta företag samt fatta beslut om priser, produkter, tillgänglighet och marknadskommunikation. De skall härvid arbeta kundinriktat och eftersträva varaktiga kundrelationer.

▲ **Centralt innehåll: marknadsföring av företag och produkter.**

De studerande skall kunna handla i enlighet med etiska värderingar i sin företagsverksamhet. De skall kunna planera omfattningen av det tilltänkta företagets verksamhet med hänsyn till de behövliga resurserna och finansieringen av dem. De skall kunna budgetera verksamheten och följa med det ekonomiska utfallet. De skall kunna beräkna intäkter och kostnader, prissätta produkter och tjänster och beakta sambanden mellan rabattförsäljning och lönsamhet. De skall på basis härav kunna uppgöra resultat- och balansräkningar samt analysera behoven av omläggningar i verksamheten. De studerande skall behärska de viktigaste av maskin- och metallbranschens andra nyckeltal, veta var jämförelsetal erhålls och kunna använda dessa vid verksamhetsplaneringen. De skall kunna risktagning och riskhantering. De skall behärska löneuträkningens principer, känna till lönernas kostnadseffekter och kunna uppgöra med löneutbetalningen förenade anmälningar till skattemyndigheter och försäkringsbolag.

▲ **Centralt innehåll: uppföljning av ett företags ekonomi.**

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- ha initiativförmåga och kunna bedöma sina möjligheter som yrkesutövare
- som medlem i en bekant grupp kunna söka information om små och medelstora företag inom branschen och utveckla affärsidéer i liten skala utgående från egna produkter eller tjänster
- förmå sätta upp ekonomiska mål för sitt företag
- kunna marknadsföra sin produkt eller sina tjänster i närmiljön och betjäna sina kunder
- kunna prissätta produkten eller tjänsten på ett lönsamt sätt och beräkna intäkter och kostnader
- kunna söka information om etiska frågor i företagsverksamheten inom sin egen bransch och under handledning kunna fundera över sin egen verksamhet.

3.2 Yrkesinriktade studier och inläring i arbetet – mål, centralt innehåll och bedömning

3.2.A Gemensamma yrkesinriktade studier i examen

3.2.1 **BASFÄRDIGHETER INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN, 30 SV**

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna använda de handverktyg som används allmänt inom maskinbyggnad på ett sådant sätt att verktygen hålls i gott skick och maskindelarna och förbindningsdelarna inte skadas. De skall ha grundläggande kunskaper om sedvanliga maskiners funktion samt kunna ta isär och montera enkla maskiner och apparater i sitt arbete. De skall kunna spänna och låsa skruvförband rätt. De skall också känna till hur man avgör i vilken ordning skruvar skall spännas och olika förspänningsmetoder samt låsningssätt och låsningstillbehör och hur de lämpar sig för olika användningsändamål. De studerande skall kunna identifiera gängor med hjälp av gängtabeller, gängkammar och skjutmått. De skall känna till de allmännaste skruvförbanden som används vid maskinbyggnad, skruvarnas dimensioner och hållfasthetsklasser samt kunna tolka deras standardmärkning. De studerande skall kunna utföra arbetsuppgifter inom underhållstekniken samt känna till olika smörjmedel och hur de förvaras, används och hur man hanterar oljeavfall. De skall kunna sköta maskiners och apparaters driftsunderhåll. De studerande skall kunna hålla arbetsmaskinerna rena och förstå vikten av rena maskiner och apparater med tanke på underhållet och driftssäkerheten.

Centralt innehåll: tekniska baskunskaper, användning av handverktyg samt underhåll av maskiner och apparater.

De studerande skall kunna läsa maskinritningar så att de förstår monteringsritningarna och detaljritningarna som helhet och kan beskriva de detaljer och konstruktioner som presenteras i arbetsritningarna samt detaljernas och konstruktionernas rätta storlek och vikt. De skall känna till principerna för måttsättningen i maskinritningarna och de olika rittecknen samt kunna rita de projektioner för enkla maskindelar som behövs vid tillverkningen. De skall kunna använda maskinritningsprogram och känna till maskinritningsprogrammets funktioner i sådan omfattning att de vid behov kan lära sig grunderna i CAD-ritning.

Centralt innehåll: maskinritning och läsning av ritningar.

De studerande skall kunna montera och installera vanliga maskiner och apparater med hjälp av lämpliga verktyg, apparater och maskiner. De

skall kunna utföra enkla lyftningar och flyttningar säkert med hjälp av ändamålsenliga lyftanordningar, hjälpmedel och fastspänningsmetoder. De studerande skall behärska grunderna i elteknik så att de kan använda elektriska apparater säkert. De skall känna till vikten av skyddsjordning och kunna försäkra sig om att arbetsobjektets elektriska spänning är fränkopplad. De skall ha tillräckliga baskunskaper i automationsteknik, pneumatik och hydraulik samt behärska grunderna i montering och installation av komponenter och styrkretsar i anslutning till maskinautomation. De studerande skall förstå kopplingsscheman och kunna klargöra enkla arbetsuppgifter genom att rita. De skall kunna mäta elström och spänning med hjälp av multimeter.

Centralt innehåll: grunderna i installation och montering samt el- och automationsteknik.

De studerande skall kunna läsa noteringarna om detaljernas dimensioner i arbetsritningar och styckelistor. De skall behärska de ritsningsmetoder och beteckningssätt som behövs inom arbeten med plåt- och stålkonstruktioner. De skall känna till de centrala mät- och ritningstekniska lösningarna i anslutning till ritsning, t.ex. delning av en sträcka mitt itu, konstruktion av räta vinklar samt delning av vinklar och cirkelar i flera delar. De skall kunna räkna ut längden på ett arbetsstycke som skall rundbockas på basen av diametermåttet och räkna ut materiallängderna på arbetsstycken som skall kant- eller rundbockas samt bocknings- och rundningspunkternas placering med beaktande av materialets tjocklek. De studerande skall kunna klippa plåt enligt ritsmärkningen med en plåtsax som lämpar sig för arbetet i fråga. De skall kunna använda och reglera kantmaskinen och rundmaskinen samt kant- och rundbocka plåtarbetsstycken. De skall känna till hur olika material beter sig vid bockning samt kunna fästa arbetsstycket som skall på plats enligt måtten och med beaktande av materialets tjocklek.

Centralt innehåll: mätning, ritsning, klippning med plåtsax samt kant- och rundbockning av plåtar.

De studerande skall kunna kapa råmaterial rätt och säkert med hjälp av maskinsåg, bandsåg eller cirkelsåg. De skall kunna bocka profiler och rör, bestämma de rätta bockningspunkterna samt räkna ut bockningsradien och arbetsstyckenas längder.

Centralt innehåll: sågning samt bockning av profiler och rör.

De studerande skall kunna fästa arbetsstycket i maskinskruvstycket och i verktygsmaskinens bord i bearbetningsskedet så att arbetsstycket inte skadas. De skall kunna använda olika bormaskiner och borrverktyg. De skall känna till hur olika material beter sig vid borrning samt kunna välja

en effektiv och ekonomisk bormaskin och borr som passar för arbetsmomentet i fråga samt rätt bearbetningsdata. De skall kunna måttsätta, ritsa och borra hål enligt arbetsritningen i arbetsstycken av olika material samt använda lämpliga skärvätskor. De studerande skall kunna använda lämpliga gängverktyg som passar för arbetet i fråga samt gänga hål enligt arbetsritningen och använda gängolja och gängpasta enligt använt råmaterial.

Centralt innehåll: borning och gängning.

De studerande skall kunna svarva utvändiga cylindriska ytor och gängor samt ansatser, avfasningar och rundningar på dem. De skall kunna använda centrum- och spiralborrar, gängtappar och gängbackar. De skall kunna fästa arbetsstycket i svarven och använda dubbar, dorn och mjuka backar vid behov. De skall känna till de vanligaste typerna av svarvstål och ha grundläggande kunskaper om hur de används samt kunna välja svarvstål enligt användningsändamålet och fästa det rätt. De studerande skall kunna använda fräsmaskinen rätt och säkert. De skall kunna fräsa enkla plana ytor. De studerande skall kunna räkna ut och bestämma rätt skärdata. De skall känna till grunderna inom den fysikalisk-kemiska användningen av skärvätskor och kunna välja och använda skärvätskor.

Centralt innehåll: svarvning och fräsning.

De studerande skall kunna använda olika slipmaskiner vid sedvanlig slipning och kapning. De skall känna till olika typer av slipskivor och kunna använda och istandsätta skivorna enligt användningsändamålet samt använda bänkslipmaskinen rätt och säkert vid vässning och gradning. De studerande skall på fri hand kunna vassa borrar med tillräcklig noggrannhet för universalborrning. De skall kunna finslipa bearbetade arbetsstycken både med handverktyg och med maskiner.

Centralt innehåll: slipning och finishen av arbetsstycken.

De studerande skall i huvuddrag känna till gradsaxarnas konstruktion och funktionsprinciper och kunna välja en gradsax som passar för arbetet i fråga. De skall kunna göra grundinställningar av gradsaxarna, installera och spänna fast arbetsstyckena enligt mått samt klippa rätt och säkert. De studerande skall kunna klippa plåtar med vanliga figursaxar och nibblingsmaskiner och känna till deras funktionsprinciper och användningsändamål samt kunna välja en ändamålsenlig maskin beroende på materialets tjocklek och de krav som arbetsobjektet ställer. De skall kunna reglera maskinerna enligt det material som skall klippas.

Centralt innehåll: klippning av plåtar.

De studerande skall kunna svetsa med hjälp av gassvets i fråga om sådana arbetshelheter där hållfasthetskraven är låga. De skall på fri hand kunna gasskära plåtar enligt ritsningarna. De studerande skall känna till gasskäringens och gassvetsningens principer, deras typiska användningsområden och hur de lämpar sig för olika basmaterial. De skall känna till acetylsyregasskärapparatens och gassvetsanordningens konstruktion och funktionsprinciper samt kunna välja de anordningar med delar som krävs enligt arbetsobjektet och den materialtjocklek som skall skäras eller svetsas. De skall känna till gasskär- och svetsgasernas identifikationsfärger och identifikationsbeteckning. De skall också kunna läsa av gasflaskornas fyllnadstryck på basen av flaskornas beteckningar samt förvara och transportera gasflaskor rätt. De skall känna till olycksriskerna i samband med hanteringen och användningen av gasflaskor, kunna undvika dessa risker i sina arbetsuppgifter samt kunna agera rätt i nödsituationer, såsom slangbränder. De studerande skall kunna försätta acetylsyregasskärapparaten och gassvetsanordningen i användbart skick samt utföra nödvändiga justeringar samt uppgifter som hör till anläggningarnas driftsunderhåll. De skall kunna kontrollera och bedöma gasskärapparatens driftssäkerhet. De studerande skall behärska säkerheten vid brandfarligt arbete i sådan omfattning att de har förutsättningar för att avlägga kortet för heta arbeten.

Centralt innehåll: gasskäringens och gassvetsningens grunder.

De studerande skall behärska grunderna i användning av strömkällor inom elektrosvetsning samt MAG-svetsanordningar med svetsutrustning, t.ex. grunderna i reglering av elektrodmatningen, spänningen och induktansen. De skall kunna välja svetselektroder och tillsatsmaterial enligt användningsändamålet, känna till de vanligaste typerna av svetselektroder, tillsatstrådarna och deras standardbeteckningar samt känna till hur de förvaras och hanteras.

De studerande skall kunna läsa svetsinstruktioner och svetsa enkla svetsar med hjälp av elektrod-, MAG- och punktsvetsmetoderna. De skall kunna göra nödvändiga stödanordningar samt använda svetsfixturer och göra häftsvetsningar. De skall ha grundläggande kunskaper om hur stål reagerar vid svetsning samt kunna välja rätt svetsföljd. De skall känna till de vanligaste typerna av svetsfel och orsakerna till dem. De skall också kunna uppfatta och identifiera felen samt undvika och reparera dem.

Centralt innehåll: grunderna i elektrod-, MAG- och punktsvetsning.

De studerande skall kunna göra skruv- och nitförband i konstruktioner och montera plåtkonstruktioner med hjälp av olika mekaniska fästdon och limning. De skall känna till egenskaperna hos de lim som används vid produkttillverkningen samt grunderna i hur limningen utförs. De skall

kunna foga samman delar genom lödning samt känna till de vanligaste lödmaterialen och tillsatsämnena. De studerande skall känna till egenskaperna hos olika material, i synnerhet de vanligaste metallerna som används vid produkttillverkningen, samt kunna identifiera dessa. De skall känna till de vanligaste metallernas placering i förhållande till varandra i den elektrokemiska spänningsserien och kunna välja material samt skruvar och nitar som kan sammanfogas utan att en kraftig elektrokemisk korrosionscell bildas. De studerande skall behärska grunderna i elektrokemisk korrosion och korrosionsskydd samt de centrala korrosionsskyddsmetoderna i anslutning till konstruktioner och ytbehandling. De skall kunna förhindra korrosion mellan de vanligaste svetsytorna och skydda arbetsstyckena mot korrosion under förvaring.

Centralt innehåll: skruv- och nitförband, limning, lödning och korrosionsskydd.

De studerande skall kunna använda sedvanlig mätutrustning, såsom skjutmått, mikrometer och mätklockor, rätt och ändamålsenligt. De skall kunna identifiera gängningen med hjälp av gängtabeller, gängkammor och skjutmått. De studerande skall kunna göra mätningar och dokumentationer i anslutning till kvalitetssäkringen samt förstå kvalitetssystemens ändamål och statistik.

Centralt innehåll: utföra arbetsuppgifter som medlemmar av arbetsteamet samt kvalitetssäkring och mätning.

De studerande skall kunna arbeta som medlemmar av arbetsteamet enligt arbetslivets verksamhetssätt och känna till arbetsavtalspraxisen samt arbetslivets sätt att organisera sig och bilda arbetsteam. De skall kunna utföra arbetsuppgifter bestående av enkla arbetsskeden som medlemmar av arbetsteamet och i enlighet med arbetsbeskrivningarna och ritningarna. De studerande bör vara ansvarskännande och aktiva medlemmar av teamet samt ha rätt inställning till arbetet så att de är punktliga och håller arbetstiderna. De skall vara flexibla, kundinriktade och företagsamma i sitt arbete och kunna beakta företagsekonomiska faktorer. De studerande skall kunna räkna ut kostnader i anslutning till det egna arbetet samt vara medvetna om materialens och tillbehörens pris och den andel som utgör allmänna kostnader för företaget. De skall kunna ta ansvar för arbetsredskapens kondition och ordning samt förvaringen av dem mellan olika användningsomgångar.

Centralt innehåll: arbete enligt arbetslivets verksamhetssätt, kostnadsmedvetenhet samt ansvar för arbetsredskapen.

De studerande skall behärska miljöskyddets grunder och verksamhetsprinciper samt förstå betydelsen av en miljövänlig verksamhet för maskin- och metallbranschen. De skall känna till

materialens livscykel och principerna för återvinning. De skall kunna använda material ekonomiskt och se till att de förvaras ändamålsenligt. De skall kunna utföra centrala uppgifter i anslutning till miljöskyddet och till avfallsservicen och hanteringen av problemavfall inom maskin- och metallbranschen.

Centralt innehåll: miljöskyddets grunder och avfallshantering.

De studerande skall kunna hålla sin arbetsplats snygg och i ordning. De skall förstå verksamhetsförmågens och hälsans inverkan på arbetsförmågan och bör kunna arbeta på ett sätt som främjar den egna och andras hälsa och verksamhetsförmåga. De skall veta vilken betydelse god kondition och sunda levnadsvanor har för arbetsförmågan och de skall kunna sköta om sin egen hälsa och verksamhetsförmåga också på fritiden. De studerande skall kunna hantera tunga laster samt kunna använda hälsosamma arbetssätt och arbetsställningar. De skall ha grundläggande kunskaper om skadliga mängder av vibrationer, buller och orenheter i andningsluften och deras inverkan samt kunna undvika dem och vid behov använda skydd. De studerande skall behärska grunderna i det allmänna arbetarskyddet och känna till de centrala arbetssäkerhetsföreskrifterna. De skall kunna ta ansvar för arbetssäkerheten inom arbeten i anslutning till maskin- och metallbranschen samt kunna använda personlig skyddsutrustning rätt och hygieniskt. De studerande skall ha kunskaper i första hjälpen enligt nivå EA1 som omfattar de vanligaste arbetsplatsolyckorna.

Centralt innehåll: upprätthållande av arbets- och verksamhetsförmågan, arbetssäkerhet, användning av personlig skyddsutrustning samt kunskaper i första hjälpen.

De studerande skall kunna arbeta självständigt, planmässigt, aktivt och flexibelt samt kunna lösa problemsituationer. De skall ha rätt inställning till arbete och till att kontinuerligt utveckla sig själva, sitt kunnande och sin inlärningsförmåga. De skall kunna utarbeta sådana arbetsplaner och skriftliga rapporter över sina arbetsprestationer i anslutning till kvalitetssystemen som är språkligt, utseendemässigt och tekniskt sett klara och uppfyller de obligatoriska kunskapskraven i modersmålet (kapitel 3.1.1). De studerande skall kunna utvärdera sitt eget arbete och kunnande, analysera sina arbetsmetoder och arbetsskeden samt bedöma vad som kunde ha gjorts annorlunda.

Centralt innehåll: planmässighet, flexibilitet och problemlösningssförmåga i arbetsprestationerna, självbedömning och att utveckla sig själv.

De studerande skall kunna söka information samt kunna tillämpa denna information och information som de tidigare sökt fram i föränderliga

situationer. De skall kunna använda dator så att de kan söka information och kommunicera mångsidigt. De skall kunna förvara och spara arbetsdokument ändamålsenligt samt dokumentera arbetsprestationer och mätresultat. De bör förstå dessa dokumenters betydelse för verksamheten som helhet och för kvalitetssystemen. De skall kunna producera texter, tabeller och bilder med hjälp av dator samt kunna kombinera material som gjorts i olika dataprogram. De skall kunna använda de tillämpningsprogram som är i bruk inom maskin- och metallbranschen.

Centralt innehåll: färdigheter i informationssökning, kommunikation och användning av dator.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda de vanligaste handverktygen
- kunna montera och ta isär enkla maskindelar utan att skada dem eller verktygen
- kunna läsa enkla maskinritningar och skapa sig en uppfattning om arbetsstyckenas storlek
- kunna kapa och bocka plåtar, profiler och rör på ett säkert sätt
- kunna använda svetsanordningar och gasskärapparater på ett säkert sätt
- kunna svarva, borra och gänga enkla arbetsstycken med låga precisionskrav enligt arbetsritningarna
- kunna klippa plåt med gradsax
- kunna svetsa ihop enkla stål- och plåtkonstruktioner med hjälp av elektrod- eller MAG-svetsning
- kunna löda ihop delar
- kunna göra skruv- och nitförband på plåtdelar
- ha grundläggande kunskaper om hur limförband utförs
- ha grundläggande kunskaper om montering inom maskinautomation
- känna till grunderna inom verksamheten i arbetsgemenskapen
- kunna fungera som medlem av arbetsteamet
- kunna räkna ut sin egen lön
- känna till grunderna inom allmän arbetssäkerhet
- kunna använda personlig skyddsutrustning
- kunna utföra de vanligaste uppgifterna i anslutning till avfallshantering
- hålla arbetstider.

3.2.B Yrkesinriktade studier differentierade enligt utbildningsprogrammet för tillverkningsteknik

3.2.2 MASKINELL BEARBETNING, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall självständigt kunna utföra arbetshelheter inom maskinell bearbetning enligt arbetsritningarna. De skall kunna arbeta snabbt och metodiskt och dela in arbetet i skeden, men skall vid behov också kunna förändra sitt arbetssätt. De skall kunna bedöma sitt eget arbete under arbetets gång och när arbetet är färdigt, förändra sina arbetsmetoder så att samma fel inte upprepas samt analysera arbetsskedena och de saker som kunde ha gjorts annorlunda. De studerande skall kunna arbeta enligt kvalitetskraven samt kunna ta hänsyn till hur arbetet förlöper och dess helhetsekonomi i olika valsituationer. De skall ta ansvar för arbetssäkerheten och arbetsmiljöns ordning i alla arbetsskeden.

Centralt innehåll: behärskande av arbetshelheter enligt arbetsritningarna, planmässigt arbete, helhetsekonomi samt självbedömning.

De studerande skall känna till de typer av verktyg som används allmänt vid svarvning, fräsning och borrar och de typer av slipskivor som används vid slipning samt deras användningsändamål. De skall kunna välja de stålhallare, fräshuvuden och slipskivor som lämpar sig för vart och ett av dessa arbeten och som med tanke på helheten är de mest ekonomiska. De skall kunna fästa och förinställa stål samt underhålla och skärpa stålen och slipskivorna i rätt tid. De studerande skall mångsidigt behärska olika fastspänningsmetoder för arbetsstycken och kunna utföra de eventuella hjälpbearbetningar som fastspänningen kräver. De skall känna till hur arbetsstyckena och stöden fixeras på rätt sätt vid svarvning och i fräsmaskinens arbetsbord samt känna till bearbetningskraften vid mot- och medfräsning så att slutresultatet blir en detalj som motsvarar kraven när det gäller tolerans och ytkvalitet. De studerande skall kunna bedöma den mest ekonomiska skärdatan vid varje bearbetning enligt behandlingssättet, typen av bearbetning och det material som skall bearbetas. De skall kunna räkna ut skärdata och tillämpa sina kunskaper i fysik och materiallära när de räknar ut data och utför bearbetningen.

Centralt innehåll: rätt fastspänning av verktyg och skärstål samt underhåll av slipskivor och bestämning av skärdata.

De studerande skall kunna borra cylindriska och koniska hål enligt mått- och formtoleransen. De skall kunna bedöma arbetsmånen för brotschning, välja rätt typ av brotsch och bestämma brotschningens skärdata. De skall kunna brotscha enligt arbetsritningarnas mått- och formtolerans.

Centralt innehåll: borrar och brotschning.

De studerande skall kunna svarva arbetsstycken som har mångformiga ut- och invändiga ytor. De skall kunna bearbeta utvändiga konor och svarva utvändiga cylindriska gängor. De skall kunna använda centrum- och spiralborr, maskinbrotsch samt gängtappar och gängbackar. De skall behärska matematiken i anslutning till bearbetning av koniska och mångformade ytor.

Centralt innehåll: svarvning med manuell svarv.

De studerande skall kunna bearbeta mångformade arbetsstycken där plana ytor, ansatser och kilspår senare skall fräsas. De skall kunna använda de vanligaste typerna av verktyg som används vid fräsning. De skall kunna använda spiralborr och maskinbrotsch. De skall kunna använda delningsapparater samt fräsa kugghjul med rak kugg. De skall behärska den matematik som behövs vid fräsning av kugghjul.

Centralt innehåll: fräsning med manuell fräsmaskin.

De studerande skall kunna använda planslipmaskinen och rundslipmaskinen rätt och säkert med hjälp av basslipskivor. De skall kunna planslipa arbetsstycken med avfasningar och vinklar samt rundslipa ut- och invändiga cylindriska ytor och utvändiga konor med avfasningar. De skall behärska matematiken i anslutning till bearbetning av vinklar och plana ytor.

Centralt innehåll: slipning med manuell slipmaskin.

De studerande skall känna till begreppen och uppbyggnaden hos de NC-program som används i numeriskt styrda verktygsmaskiner. De skall känna till NC-maskinernas koordinatsystem och förstå betydelsen av referens- och verktygspunkten samt programmets/arbetsstyckets nollpunkt när bearbetningsprogrammet utarbetas så att de kan placera ut nollpunkten förnuftigt. De studerande skall kunna de funktionskommandon som används i programmet och vanliga kommandon för arbetscykler. De skall kunna göra ett NC-program på något programmeringsspråk med hjälp av modellprogram eller handböcker. De skall behärska datatekniken och matematiken i anslutning till NC-programmering. De studerande skall kunna välja användningssätt för verktygsmaskinen och kunna tolka verktygsmaskinens mätare, kontrollampor och felkoder med hjälp av kodnycklar. De skall kunna köra axlarna till referenspunkten och använda positionsvisning vid handkörning. De studerande skall känna till rätt och säkra fastspänningsmetoder för det arbetsstycke som skall bearbetas, kunna välja verktyg som behövs vid de grundläggande arbetena vid manuell körning och simulera bearbetningsprogrammet med verktygsmaskinen.

Centralt innehåll: grunderna i NC-programmering och NC-bearbetning.

De studerande skall kunna använda mätutrustning och tolkar för verkstadstekniska mätningar ändamålsenligt. De skall kunna kontrollera om mätapparaten visar rätt värden och kalibrera den vid behov. De skall kunna beakta mättemperaturens inverkan och lägga märke till om mätapparaten är i behov av underhåll.

Centralt innehåll: verkstadstekniska mätningar.

De studerande skall kunna sköta verktygsmaskinens dagliga smörjning och service samt det regelbundna underhållet. De skall kunna hålla sitt arbetsställe i ordning och rengöra verktygen och verktygsmaskinen.

Centralt innehåll: skötsel av verktygsmaskinen.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda svarven, fräsmaskinen samt plan- och rundslipmaskinen rätt och säkert
- kunna slipa utvändiga och invändiga cylindriska ytor med ansatser, avfasningar och rundningar
- kunna fräsa plana ytor
- kunna göra bearbetningar med planslipmaskin och slipa utvändiga cylindriska ytor och avfasningar
- kunna bearbeta arbetsstycken vars måttnoggrannhet har noterats som grova enligt systemet för generella toleranser
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden och använda skydd vid behov
- ta ansvar för avfallet och arbetsställets ordning.

3.2.3 PLÅT- OCH SVETSARBETEN, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna klippa plåtar med gradsaxar samt känna till saxarnas funktionsprinciper, användningsområden, begränsningar när det gäller användningen och olycksriskerna vid klippning. De skall ta ansvar för arbetssäkerheten och arbetsställets renhet och ordning i varje arbetsskede. De skall beroende på arbetsuppgiften kunna reglera spalten mellan skärstålen, skärvinkeln, slaglängden och det bakre anslaget position. De studerande skall kunna dra nytta av skalor, ritsningar, ljusstreck och det bakre anslaget vid klippning. De skall kunna kontrollera

klippresultatets måttnoggrannhet och kvalitet samt göra eventuella korrigeringar. De studerande skall behärska den matematik som behövs vid klippning av plåtar, mätning av klippresultaten och korrigeringar. De skall göra upp en dispositionsplan för plåten. De studerande skall med hjälp av programdon kunna mata in parametrarna över det klipparbete som utförts i NC-maskinen och göra nödvändiga ändringar.

Centralt innehåll: klippning av plåt med gradsax.

De studerande skall kunna utföra termisk skärning för hand både enligt ritsning och med hjälp av stödtrissa och passare enligt kraven inom II B SFS-EN ISO 9013. De skall kunna bedöma kvaliteten på den termiska skärningen och ha grundläggande kunskaper om hur smuts, rost, målfärg, glödska eller basmaterialets legeringsämne inverkar på klippningen. Genom att tillämpa sina kunskaper i kemi och matematik skall de kunna bedöma orsakerna till eventuella fel vid den termiska skärningen och göra nödvändiga reparationer. De studerande skall kunna skära enligt modell och använda gasskärmaskin, transportvagnar för gasskärare och vriddon för skärning av rör.

Centralt innehåll: termisk skärning.

De studerande skall kunna utföra rundbockningar av cylindriska och koniska detaljer samt utföra delrundbockningar. De skall känna till de typiska konstruktionerna, funktionsprinciperna och styrsätten hos handstyrda, elmotordrivna och hydrauliska rundmaskiner samt deras användningsområden och begränsningar när det gäller användningen. Med hjälp av sina kunskaper i matematik skall de studerande självständigt kunna måttsätta och tillverka radiemallar för kontroll av formen på rundningar. De bör känna till vilken betydelse förbockningen av arbetsstyckenas ändar har för att de skall kunna förbocka. De studerande skall känna till hur man beaktar den ändring av rundningsradie som varje gång måste göras på basen av plåtens material, materialtjocklek och arbetsstyckets bredd. De skall också kunna reglera rundmaskinens valsar så att de motsvarar den rundningsradie som önskas, särskilt under det sista rundbockningsskedet, så att produkten motsvarar den form och de mått som krävs.

Centralt innehåll: rundbockning av plåtar med rundmaskin.

De studerande skall kunna ta materialets tjocklek i beaktande när de spänner fast arbetsstycket och hur materialet reagerar vid kantbockning. De skall också känna till regleringen och reglerprinciperna för kantmaskinen samt matematiken och metalläran i anslutning till kantbockning så att de kan utarbeta en plan för bockningen som uppfyller arbetsordningen och måttkraven på produkten samt räkna ut utbredda

längder. De studerande skall kunna använda kantmaskinen och ta hänsyn till hur materialets elasticitet inverkar på resultatet av kantbockningen. De skall kunna dra nytta av kantmaskinens bakre anslag vid seriearbete och böjprismats måttskala samt använda hjälparbetsstycken vid kantbockning av arbetsstycken med besvärlig form.

Centralt innehåll: kantbockning av tunnplåt.

De studerande skall känna till kantpressens funktionsprincip, användningsområdena för kantpressar av olika storlek och användningsbegränsningarna samt grundmodeller och användningsområden för stansar och dynor så att de kan välja verktyg, installera dem på sina platser och utföra nödvändiga justeringar och kontroller. De skall kunna kantpressa enligt utmärkning med både det främre och bakre anslaget som hjälp. De skall kunna kantpressens styrfunktioner så att de behärskar styrtågärderna både under inställningen och under användningen. De studerande skall kunna göra upp en arbetsordning för kantpressningen och ett bockningsschema som uppfyller produktens måttkrav samt kunna räkna ut uträtade längder. De skall kunna programmera sedvanliga kantpressningar i en NC-kantpress.

Centralt innehåll: kantpressning med kantpress.

De studerande skall kunna tolka svetsinstruktioner (WPS) enligt standarden SFS-EN 288-2 och kunna utföra svetsarbeten med hjälp av dem. De skall känna till dimensioneringssätten och dimensionsbeteckningarna för svetsar samt kunna kontrollmäta svetsar. De skall känna till kvalitetskraven på svetsar enligt standarden SFS-EN 25817 i de olika svetsklasserna B, C och D. De studerande skall behärska elektrodsvetsning, MAG-svetsning med massiv tråd eller fylnadstråd, TIG-svetsning av de vanligaste olegerade och låglegerade metallerna, elektrod- och TIG-svetsning av rostfritt stål samt MIG- och TIG-svetsning av aluminium i den omfattning att de specialiserar sig på en svetsmetod och har grundläggande kunskaper om de övriga svetsmetoderna. Inom den svetsmetod som de specialiserat sig på skall de nå upp till svetsklass B enligt standarden SFS-SE 25817. Bedömningen av svetsklassen sker okulärt på basen av följande prov med olegerat stål (W01): kälsvetsning FW i lägena PA (liggande horisontal) och PB (stående horisontal) samt stumsvetsförbindning BW av skiva i läget PA (liggande horisontal). De studerande skall kunna bedöma okulärt och kontrollera genom mätning att den svets som de gjort uppfyller kvalitets- och dimensionskraven. De skall känna till behovet av styrning, positionering och fastspänning i svetsarbetet och behärska styrnings- och fastspänningsmetoder och användningen av fästanordningar. De studerande skall kunna välja rätt svetsföljd och rätt preparering av de delar som skall svetsas med hänsyn

till den spänning och de mått- och formförändringar som svetsningen åstadkommer så att slutresultatet blir en konstruktion som motsvarar arbetsritningarna. De studerande skall kunna tillverka svetsfogar och utföra häftsvetsningar. De skall kunna svetsa delsvetsarna inom flersträngsvetsning enligt svetsinstruktionerna så att svetsens tvärsnittsmått och delsvetsarnas antal blir korrekta. Vid lägessvetsning skall de kunna dra nytta av flersträngsvetsningen genom att välja delsvetsarnas svetsföljd så att de stöder svetssmältan.

Centralt innehåll: svetsning.

De studerande skall självständigt kunna utföra arbetshelheter inom plåtarbetet enligt arbetsritningarna och monteringsritningarna. De skall kunna arbeta snabbt och metodiskt och dela in arbetet i skeden, men skall vid behov också kunna förändra sitt arbetssätt. De skall kunna bedöma sitt eget arbete under arbetets gång och när arbetet är färdigt, förändra sina arbetsmetoder så att samma fel inte upprepas samt analysera arbetsskedena och de saker som kunde ha gjorts annorlunda. De studerande skall kunna arbeta enligt kvalitetskraven samt kunna ta hänsyn till hur arbetet förlöper och dess helhetsekonomi i olika valsituationer. De skall ta ansvar för arbetssäkerheten och arbetsmiljöns ordning i alla arbetsskeden och använda personlig skyddsutrustning. De studerande skall kunna använda lyftanordningar och gripverktyg för plåtar rätt och säkert när de flyttar, hanterar och bär plåtar. De skall kunna sköta det dagliga underhållet av de sedvanliga maskiner som används i plåtarbetet. De studerande skall hålla sitt arbetsställe rent och i ordning, känna till hur restbitar från plåtarbetet och annat restmaterial skall behandlas samt behärska den avfallshantering som hör till arbetet.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, lyftning av arbetsstycken, underhåll av maskiner, arbetsställets renhet och ordning samt avfallshantering.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna klippa plåtar enligt säkerhetsföreskrifterna
- kunna gasskära säkert
- kunna använda kant- och rundmaskinen samt kantpressen rätt och säkert
- kunna klippa och bocka arbetsstycken där det räcker med grova toleranser enligt systemet för generella toleranser
- nå upp till svetsklass D vid kälsvetsning FW i lägena PA (liggande horisontal) och PB (stående horisontal) enligt standarden SFS-EN 25817 inom den svetsmetod som de specialiserat sig på
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden

- ta ansvar för säkerheten i heta arbeten.

3.2.4 MASKINMONTERING, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna skapa sig en bild av konstruktionen och funktionen hos den apparat som skall monteras med hjälp av monterings- och tillverkningsritningar samt styckelistor. De skall kunna göra upp en arbetsplan där de beaktar de krav som apparatens konstruktion och funktion ställer på arbetsmomentens ordningsföljd. Med hjälp av styckelistor och ritningar skall de kunna förse sig med de delar och tillbehör som behövs vid monteringen. De skall i huvuddrag känna till ISO-passningssystemets uppbyggnad och kunna tolka beteckningarna för passningen.

Centralt innehåll: förmåga att läsa ritningar och styckelistor samt förberedelser för arbetet.

De studerande skall kunna använda handslipmaskiner samt välja och sätta in de sliphuvuden och verktyg som behövs vid rengöring och finslipning av komponenter. De skall kunna välja arbetsverktyg som lämpar sig för finslipningsarbeten som görs för hand samt kunna använda verktygen rätt. De skall kunna göra kontrollmätningar av komponenterna enligt ritningens precisionskrav. Före monteringen skall de studerande kunna kontrollera och vid behov reparera sådana fel som uppkommit på grund av felaktig hantering, såsom småskador. De studerande skall kunna använda de vanligaste tvättanläggningarna för delar och komponenter samt ta ansvar för driftssäkerheten. Efter tvättningen skall de kunna skydda de tvättade delarna under förvaringen före monteringen.

Centralt innehåll: finslipning, kontroll och rengöring av delar och komponenter före montering.

De studerande skall kunna identifiera de vanligaste kommersiella typerna av glidlager och standardtillverkade typerna av rullningslager samt känna till rullnings- och glidlagrens funktionsprinciper. De skall känna till bruksegenskaperna hos de vanligaste glidlagermaterialen och smörjningens betydelse för dem. De skall känna till de vanligaste lagrens konstruktioner, tillåtna belastningsriktningar, dimensioneringssätt samt kunna mäta lagrens huvudmått. Genom att läsa lagrens beteckningar skall de kunna ta reda på konstruktionsinformation som är väsentlig med tanke på montering och funktion. I arbetsritningarna skall de kunna ta reda på kraven på mått- och formtolerans för lagerytor och genom mätningar skall de kunna kontrollera att lagerytorna motsvarar mått- och formtoleransen.

De skall i huvuddrag känna till enligt vilka principer man bestämmer monteringspassningen och kunna beakta dessa principer vid montering och isärtagning. De skall känna till de lagringssätt som används allmänt inom maskinbyggnad och lagrens funktionsprinciper samt känna till regleringen och kontrollmätningarna i anslutning till monteringen av lager. De skall känna till enligt vilka principer man monterar och lösgör lager och kunna välja rätt verktyg och metoder för vardera arbetet. De skall kunna använda mekaniska och hydrauliska avdragare samt värmeöverföringsredskap. De studerande skall ha en helhetsbild av olika tätningssätt och behovet av tätning vid lagring. De bör känna till de vanligaste tätningarna som används vid lagring samt kunna installera och lösgöra dem. De skall känna till smörjningssätten vid lagring samt kunna smörja lagren i samband med montering och driftsunderhåll. De skall ha grundläggande kunskaper om smörjmedel för lager och användningen av medlen i olika arbetsobjekt. De bör också känna till renhetens och smörjningens betydelse för lagrens funktion.

Centralt innehåll: installation av lager i samband med montering.

De studerande skall kunna kontrollera och förbereda plana ytor för montering och tätning. De skall känna till de tätningsvätskor och tätningsmassor som används vid tätning av plana ytor samt hur de väljs för olika användningsändamål. De skall kunna dosera tätningsvätska och tätningsmassa på den yta som skall tätas och kunna pressa ihop förbandet på rätt sätt. De skall känna till O-ringarnas typiska användningsändamål och deras rätta funktionssätt som en statisk och dynamisk tätning. De skall också känna till hur de vanligaste materialen för O-ringar beter sig tillsammans med olika material och kunna installera O-ringar med hjälp av ändamålsenliga arbetsmetoder. De studerande skall känna till och kunna installera och lösgöra läpptätningar med rätta metoder samt kunna välja arbetsverktyg som lämpar sig för arbetsobjektet.

Centralt innehåll: tätning i samband med montering.

De studerande skall kunna tolka de krav på mått, form och ytkvalitet som anges i arbetsritningen samt kontrollera genom mätningar att passningsstyckena uppfyller de krav som uppställts. De skall känna till vikten av att passningsytorna är felfria med tanke på passningens funktion samt vid behov kunna finslipa passningsstyckena. På basen av arbetsritningens beteckningar för passningen skall de kunna bedöma vilken kraft som behövs för att montera eller lösgöra förbandet, känna till arbetsmetoderna och verktygen som används vid montering och lösgörning av pressförband samt kunna välja rätt monteringsmetod och verktyg på basen av monteringskraften och passningsstyckenas konstruktion. De skall kunna förhindra att delarna skär fast och att

korrosion bildas genom att använda smörjmedel avsedda för montering. Vid montering skall de med hjälp av mätning och styrning kunna förhindra att delarna skär fast eller installeras snett. Före monteringen skall de kunna utrusta montageplatsen med de verktyg som behövs vid monteringen och behärska installation av krympförband som funktionshelhet också i sådana fall där arbetsstyckena inte kan installeras på plats genom skjutning. De skall också kunna beakta värmens rörelser i konstruktionen och förhindra dess skadeverkningar. De studerande skall känna till konstruktions- och funktionsprincipen hos plattkilförband samt typiska orsaker till skador. De skall kunna kontrollera att kilspåren ligger geometriskt rätt och är tillverkade enligt rätt mått. De skall vid behov kunna forma huvudena på plattkilar och göra de borrar och gängningar som behövs för festsättning och löstagning. De skall kunna montera och lösgöra plattkilförband samt göra erforderliga mätningar.

Centralt innehåll: montering och löstagning av olika axel-navförband som används allmänt vid maskinmontering.

De studerande skall känna till hur avvikelser i koaxialiteten inverkar på lagrens livslängd samt de krav som ställs vid uppriktningsaxlar. De skall kunna upprikta axlar med hjälp av mätlockor, stickmått, egglinjal eller laseroptisk apparat eller uppriktningsapparat baserad på mätgivare. De skall känna till konstruktions- och funktionsprincipen hos de vanligaste kopplingarna för fast effektöverföring och de krav som ställs vid installationen av dem samt kunna installera sådana kopplingar. Dessutom skall de känna till de kopplingskonstruktioner som används vid i- och urkoppling av laster och som överlastskydd. De skall också veta hur dessa kopplingar används samt grunderna i hur de styrs och regleras. De skall känna till konstruktionsprincipen och rätt monteringsätt för kulledsaxlar samt kunna montera kulledsaxlar.

Centralt innehåll: montering av axelförband och kopplingar.

De studerande skall känna till kilrem-, kuggrem- och flatremdriftens samt kedjedriftens bruksegenskaper och användningsändamål samt förutsättningarna för god effektöverföringsförmåga i fråga om kil- och flatremdrift och förutsättningarna för lång livslängd. De skall kunna installera rem- och kedjehjul på axlar på det sätt som axel-navförbandet kräver samt se till att hjulen är i linje med varandra. De studerande skall känna till kilremprofiler och kunna tolka kilremmarnas beteckningar. På basen av remhjulets beteckning, genom mätningar och med hjälp av profiltolk skall de kunna identifiera remsspårets profiltyp samt kunna montera remhjulet. Vid installation av kilremdrift bör de kunna montera kilremserien rätt, upprikta remhjulen och spänna remmarna samt kontrollera att remmarna är rätt spända med hjälp av mätningar och tabeller. De skall känna till kilremdriftens behov av skydd både med tanke

på arbetssäkerheten och renheten och kunna montera skydden rätt. De studerande skall känna till de olika typerna av kuggremmar, kuggdelningens koder och mått samt kunna tolka kuggremmarnas beteckningar. På motsvarande sätt skall de känna till kuggremhjulens konstruktion och kunna identifiera hjulen på basen av beteckningarna. De skall kunna installera kuggremhjulen på axlar på det sätt som axel-navförbandet kräver, upprikta hjulen, installera kuggremmen rätt på hjulet, spänna den tillräckligt och kontrollera samt vid behov rätta till remmens drift på hjulen. De studerande skall kunna identifiera olika typer av effektöverföringskedjor samt i huvuddrag känna till deras konstruktion och till-lämplighet på olika användningsändamål. De skall kunna tolka kedjornas dimensionsbeteckningar samt kunna identifiera olika kedjor med hjälp av skjutmått och kedjetabeller. De skall känna till olika sätt att skarva kedjor och anslutningsstycken samt kunna kapa kedjor enligt de mått som behövs vid installationen och skarva kedjor med hjälp av ändamålsenliga metoder och verktyg. De studerande skall känna till betydelsen av att smörja kedjor och att använda rätt smörjningssätt och smörjmedel, och de skall kunna utföra smörjningen före monteringen. De skall kunna bestämma kedjans rätta nedböjning samt göra nödvändiga monteringsmätningar och montera kedjan. Dessutom skall de känna till de vanligaste spännrullarna för kedjor, rullarnas funktionsprinciper, monteringsätt och monteringsändamål samt kunna montera och reglera dem.

Centralt innehåll: installation av rem- och kedjedrift.

De studerande skall kunna tolka mått, benämningar och beteckningar i anslutning till kugghjul. De skall känna till grundtyperna av kugghjul och kuggdriftens bruksegenskaper, funktionsprinciper och förutsättningar för lång livslängd samt de krav som ställs vid installation av kugghjul. De skall kunna montera kugghjul på axlar på det sätt som axel-navförbandet kräver. De studerande skall kunna mäta kuggarnas flankspel och kontrollera kuggkontaktmönstret samt göra eventuella justeringar. De skall kunna bedöma om den installerade kugghjulsväxeln är i behov av smörjning och välja rätt smörjmedel samt kunna utföra smörjningen. De skall känna till kugghjulens behov av skydd med tanke på arbetssäkerheten och renheten och kunna montera skydden rätt. De studerande skall känna till de krav som ställs på monteringen av kuggväxlar, växelns rätta läge och monteringen av momentstöd och de skall kunna montera växellådor med fötter på ramen och tappväxlar på effektöverförande axlar. Dessutom skall de kunna vidta de åtgärder som behövs när växellådan tas i bruk.

Centralt innehåll: installation av kuggdrift samt kuggväxlar och kuggväxelmotorer.

De studerande skall kunna tolka informationen på elmotorns märkplåt och identifiera den typ av motor som skall monteras. På basen av driftsläget och skyddsklassen skall de kunna försäkra sig om att motorn lämpar sig för bruksändamålet. De skall kunna montera effektöverföringsanordningar på motorns axlar på det sätt som axel-navförbandet kräver utan att skada lagren. De skall känna till fästdetaljer och metoder för infästning av elmotorer samt kunna montera en elmotor med fotinfästning på en motorbädd eller på skenor så att fötterna får ett jämnt stöd och motorn hamnar i önskat läge och på önskad plats. De skall kunna upprikta elmotorn enligt de krav som effektöverföringsanordningarna ställer samt undvika att lagren belastas. Dessutom skall de kunna montera elmotorer med flänsinfästning.

Centralt innehåll: montering av elmotorer.

De studerande skall känna till fett- och oljesmörjningens typiska användningsändamål och förstå hur dessa smörjningssätt lämpar sig för olika objekt. De skall ha grundläggande kunskaper om de tekniska definitionerna och klassificeringarna i anslutning till smörjfetternas egenskaper samt kunna tolka de beteckningar som berör dem. De skall också ha grundläggande kunskaper om grupperingen av smörjolja i olika bruksområden, de tekniska definitionerna och beteckningssätten av smörjolvornas egenskaper samt klassificeringen och de grunder, enligt vilka man väljer olja för olika användningsändamål. De skall känna till betydelsen av att smörjmedlen är rena och kunna förvara och lagra smörjmedel rätt. De skall känna till de hälsorisker som smörjmedlen medför och kunna beakta detta när de hanterar smörjmedel. Dessutom skall de känna till smörjmedlens miljöskadeverkningar och kunna beakta dessa när de hanterar och förvarar smörjmedel och hanterar smörjmedelsavfall. De studerande skall kunna utföra arbetsuppgifter i anslutning till tillverkning av smörjkanaler i maskindelar samt montera smörjnipplar och lokala smörjapparater. De skall känna till målområdena, redskapen, metoderna och rätt dosering i anslutning till handsmörjning samt de centrala olje- och fettsmörjsystemens och cirkulationssmörjsystemens konstruktion och funktionsprinciper och kunna utföra uppgifter inom smörjning. De skall känna till oljedimsmörjapparatens konstruktion och funktionsprincip samt kunna montera, ta i bruk och reglera den.

Centralt innehåll: baskunskaper i smörjningsteknik samt basfärdigheter i montering av smörjapparater och olika smörjningsuppgifter för maskinmontörer.

De studerande skall ha en helhetsbild av användningen av pneumatik och hydraulik i tekniska apparater samt känna till pneumatikens och hydraulikens bruksegenskaper och enligt vilka typiska principer de väljs

för olika bruksändamål. De skall ha nödvändiga baskunskaper i fysik som de kan tillämpa på pneumatiska och hydrauliska funktioner. De studerande skall känna till de vanligaste rittecknen inom hydraulik och pneumatik enligt de standarder som är i kraft (SFS 2247, ISO 1219) och de skall kunna tolka hydrauliska och pneumatiska schemaritningar. På basen av styckelistor och skyltbeteckningar skall de kunna identifiera de vanligaste komponenterna som skall monteras samt behärska arbetsmetoderna och monteringsätten i anslutning till montering av komponenter.

Centralt innehåll: grunderna i pneumatik och hydraulik och montering av pneumatiska och hydrauliska apparater.

De studerande skall självständigt kunna utföra arbetshelheter i anslutning till maskinmontering enligt monterings- och schemaritningarna. De skall kunna arbeta snabbt och metodiskt och dela in arbetet i skeden, men vid behov också kunna förändra sitt arbetssätt. De skall kunna bedöma sitt eget arbete under arbetets gång och när arbetet är slutfört, förändra sina arbetsmetoder så att samma fel inte upprepas och analysera arbetsskedena och de saker som kunde ha gjorts annorlunda. De studerande skall kunna arbeta enligt kvalitetskraven och beakta hur arbetet förlöper och dess helhetsekonomi i olika valsituationer. De skall ta ansvar för arbetssäkerheten och sin personliga skyddsutrustning under alla arbetsskeden och hålla sitt arbetsställe rent och i ordning. De skall kunna utföra de vanligaste uppgifterna i anslutning till miljöskydd och avfallshantering.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, renhållning av arbetsstället samt avfallshantering.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna tolka enkla monteringsritningar
- behärska de grundläggande arbetsmetoderna inom montering och installation samt användningen av arbetsverktyg
- känna igen de vanligaste typerna av lager och kunna monteringsmetoderna för lager
- utföra sedvanlig smörjning i anslutning till montering och bruksunderhåll.

3.2.5 VERKTYGSTEKNIK, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna tolka arbetsritningar inom verktygstekniken och utarbeta arbetsscheman för tillverkning av verktyg. De skall kunna planera och rita enkla verktyg med beaktande av principerna för måttsättning i anslutning till planering av verktyg, passningsmått och precisionskrav i anslutning till tillverkningen samt behövliga spel, ytkvaliteter och arbetsverktygens centrala funktionsprinciper. De studerande skall kunna göra enkla arbetsverktygshelheter enligt monteringsritningarna. De skall metodiskt kunna dela in arbetet i skeden, men skall vid behov också kunna förändra arbetetsskedena. De studerande skall kunna bedöma sitt eget arbete under arbetets gång och efter att arbetet slutförts, förändra sina arbetsmetoder så att samma fel inte upprepas och analysera arbetsskedena och de saker som kunde ha gjorts annorlunda. De skall kunna beakta hur arbetet förlöper och dess helhetsekonomi i olika valsituationer.

Centralt innehåll: behärskande av grunderna i arbetshelheterna inom verktygsbranschen samt läsning av ritningar och uppgörande av arbetsritningar för arbetsverktyg.

De studerande skall känna till funktionsprinciperna hos olika verktyg och behärska arbetsmetoderna inom verktygstillverkningen så att de kan välja rätt arbetsredskap som passar för varje arbetsmoment, såsom skärstål, stålhållare, slipskivor, elektroder och elektrodhållare. De skall kunna spänna fast arbetsredskapen och förinställa dem. De skall kunna reparera och underhålla stålhållare samt kunna skärpningsslipa. De studerande skall kunna spänna fast de verktyg som de tillverkat samt behärska fastspänningsmetoderna mångsidigt så att de kan beakta bearbetningskrafterna och arbetets måttnoggrannhet. De skall kunna beakta hur bearbetningsriktningarna inverkar på arbetets måttnoggrannhet och på skärstålens livslängd samt hur nötningen av stålen och valet av stål inverkar på ytans kvalitet och måttnoggrannheten. De studerande skall kunna välja ekonomiska bearbetningsmetoder och bestämma rätt bearbetningsdata i enlighet med materialet, fastspänningen av arbetsstycket, verktygsmaskinens egenskaper och skärstålen. De studerande skall kunna tillverka verktyg med hantverksmässiga metoder och med hjälp av handverktyg. De studerande skall kunna finslipa och inpassa verktygen samt känna till principerna och metoderna för verktygsunderhåll och verktygsmontering. De studerande skall känna till enligt vilka principer man väljer material inom verktygstillverkningen och kunna välja material med beaktande av de krav som produkten ställer. De skall känna till olika metoder för värmebehandling och ytbeläggning av material så att de kan utföra värmebehandlingar med beaktande av verktygets rätta hårdhet och de spänningar som uppstår i materialet. De studerande skall kunna beakta de måttförändringar som uppkommer vid

värmebehandling och arbetsmånen hos olika arbetsstycken och vid olika bearbetningsmetoder.

Centralt innehåll: kunskaper om grunderna i verktygsbranschens tillverkningsteknik och metoder.

De studerande skall kunna tillverka verktygsdelar med hjälp av manuella bearbetningsmetoder, såsom borrar, svarvning och fräsning. De skall kunna framställa plana ytor, hål, konor, vinklar och gängor. De skall med hjälp av manuella bearbetningsmetoder kunna tillverka och mäta grundbearbetningar som uppfyller precisionsgraden IT7 samt behärska den matematik som behövs vid tillverkning av vinklar och konor.

Centralt innehåll: manuell bearbetning med bormaskin, svarv och fräsmaskin.

De studerande skall kunna använda slipmaskiner rätt och säkert. De skall kunna utföra plan-, rund- och verktygsslipning. De skall kunna slipa och mäta arbetsstycken enligt toleransgraden IT 7 och beakta arbetsstyckets basmaterial, hårdhet och de krav som den önskade ytkvaliteten ställer på valet av slipskiva samt avkylningen av arbetsstycket. De skall kunna använda mångsidiga fastspänningsmetoder för arbetsstycken samt behärska matematiken och mätmetoderna i anslutning till bearbetning av koniska ytor på arbetsstycken.

Centralt innehåll: behärskande av grundläggande metoder inom manuell slipning i anslutning till verktygstillverkning.

De studerande skall kunna använda gnistbearbetningsmaskinen rätt. De skall kunna välja bearbetningsdata och kunna bestämma arbetsmånen för grovbearbetningen och finbearbetningen. De studerande skall känna till olika elektrodmaterial och kunna tillverka elektroder med beaktande av de undre måtten för tillverkningen. De studerande skall kunna använda fastspänningssystemen för verktyg rätt och kunna spänna fast arbetsstycken med beaktande av monterings- och tillverkningsprecisionen för dem. De skall kunna beakta hur spolningen av arbetsstycket inverkar på slutresultatet.

Centralt innehåll: grunderna i gnistbearbetningsmetoden inom verktygstillverkning.

De studerande skall känna till den numeriskt styrda bearbetningens och programmeringens uppbyggnad, funktionskommandon, begrepp och principer. De skall förstå betydelsen hos maskinnollpunkten och arbetsstyckets nollpunkt samt kunna placera nollpunkten rätt när de gör bearbetningsprogram. De skall känna till NC-verktygsmaskinernas koordinatsystem och kunna köra verktygsmaskinen till referenspunkten.

De studerande skall kunna använda verktygsmaskinen manuellt och automatiskt samt kunna placera ut arbetsstyckets nollpunkter och verktygens inställningslängder. De studerande skall utgående från arbetsritningarna kunna göra NC-program med hjälp av modellprogram, manualer och satser för arbetscykler samt kunna räkna ut punkterna för de geometriska bearbetningsbanor som behövs vid programmeringen av arbetsstycket. Vid programmeringen och bearbetningen skall de kunna beakta verktygens radie- och längdkompensering samt kunna simulera och spara bearbetningsprogrammen i verktygsmaskinen. De skall kunna spänna fast det arbetsstycke som skall bearbetas rätt och beakta hur bearbetningskraften inverkar på arbetsstycket. De studerande skall kunna välja lämpliga bearbetningshastigheter och rätt bearbetningsriktningar och speciellt beakta materialets och bearbetningssättets inverkan på valet av bearbetningsriktning.

Centralt innehåll: behärskande av NC-bearbetning och grunderna i NC-programmering.

De studerande skall känna till CAD/CAM-systemens tekniska grunder. De skall ha baskunskaper i uppgörande av de arbetsritningar som krävs inom 2D-bearbetning samt kunna göra ett CAM/NC-program som fungerar utgående från ritningen. De studerande skall behärska dataöverföring och kunna föra över de program som de gjort mellan datorn och verktygsmaskinen samt kunna simulera och redigera färdiga program. De skall kunna spara sina program i PC:ns databas.

Centralt innehåll: grunderna i datorstödd programmering av bearbetningsbanor.

De studerande skall känna till de material som används vid verktygstillverkning så att de kan välja material som passar för användningsändamålet med hjälp av tillverkarnas kataloger. De skall behärska värmebehandlingsmetoder i sådan omfattning att de kan bestämma rätt härdningsmetod för materialen och härda enkla arbetsstycken med beaktande av värmespänningarna hos arbetsstycket. De skall känna till de vanligaste metoderna för materialprovning och mätning av hårdheten samt kunna mäta hårdheten hos olika material. De studerande skall känna till principerna för användningen av plaster, kompositmaterial, keramiska skärmaterial och gummi vid verktygstillverkningen samt de vanligaste ytbeläggningsmetoderna för verktyg. De studerande skall känna till benämningssystemen för stål, principerna för hur namnen bildas, koder och definitioner på olika typer av stål och principerna för klassificeringen enligt de standarder som är i kraft (EN 10027, SFS-EN10027-1, SFS-EN10027-2 och SFS-EN 10020).

Centralt innehåll: omfattande baskunskaper i val och användning av material inom verktygstekniken.

De studerande skall känna till arbetsverktygens, formarnas, pressverktygens, styrdonens och fästanordningarnas konstruktions- och funktionsprinciper samt grunderna i automationen av verktygsmiljön. De skall kunna använda handverktygen inom verktygstillverkningen rätt och säkert. De skall kunna utföra enkla uppgifter i anslutning till verktygstillverkning med hjälp av hantverksmässiga metoder, såsom montering och isärtagning av verktyg, underhåll, passningsfilning och polering av ytor. De skall kunna identifiera de vanligaste funktionsstörningarna hos verktyg och kunna reparera och underhålla dem med enkla metoder. De skall kunna arbeta säkert genom att använda personlig skyddsutrustning och ta ansvar för miljön.

Centralt innehåll: hantverksmässiga metoder och verktyg inom verktygsbranschen samt verktygens funktionsprinciper.

De studerande skall ändamålsenligt kunna använda mätapparater och tolkar avsedda för verkstadstekniska mätningar. De skall ha grundläggande kunskaper om tolerans- och passningssystemet och hur man bestämmer ytkvalitetens värden Ra, VDI-VDA och SPI-SPA. De skall känna till principerna för kalibrering av mätapparater och kunna välja mätapparater med beaktande av mättemperaturens inverkan. De skall kunna använda rätt mätutrustning när de placerar arbetsstycket i verktygsmaskiner och kunna mäta vinklar med hjälp av precisionsmätmetoder. De skall känna till principerna för kvalitetstänkandet inom arbetslivet och känna till metoderna och kvalitetsverktygen i anslutning till kvalitetsstyrningen av produktionen. De studerande skall känna till de centrala målen för kvalitetssystemen.

Centralt innehåll: verkstadstekniska mätningar, kvaliteten inom arbetslivet och kvalitetssystemens principer.

De studerande skall kunna hålla sin arbetsmiljö i ordning, underhålla och rengöra handverktygen samt sköta det dagliga och regelbundna underhållet av verktygsmaskinen. De skall ta ansvar för sin personliga skyddsutrustning och arbetsmiljöns säkerhet och får inte använda sönderiga maskiner och arbetsverktyg i sitt arbete.

Centralt innehåll: renhållning av arbetsmiljön, underhåll av arbetsverktyg och verktygsmaskiner samt arbetssäkerhet.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa arbetsritningar över verktyg

- behärska de grundläggande tillverkningsteknikerna inom verktygstekniken samt principerna för fastspänning av verktyg och arbetsstycken
- kunna tillverka enkla verktygsdelar med hjälp av manuella bearbetningsmetoder
- kunna utföra enkla sliparbeten
- känna till gnistbearbetningens principer
- kunna göra enkla NC-program och använda NC-verktygsmaskiner
- kunna använda handverktyg säkert
- kunna göra sedvanliga verktygstekniska mätningar
- kunna arbeta säkert och hålla arbetsmiljön snygg och i ordning.

3.2.6 FINMEKANIK, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna tillverka små och precisionskrävande delar av olika material till finmekaniska apparater samt använda ändamålsenliga svarvar, fräsmaskiner, bormaskiner och slipmaskiner vid tillverkningen. De skall kunna svarva arbetsstycken med mångformiga ut- och invändiga ytor samt kunna fräsa plana ytor. De skall kunna använda olika hand-, bords- och pelarbormaskiner samt brotschar. De skall kunna utföra sliparbeten i anslutning till tillverkningen och finputsningen av delar. De studerande skall känna till olika metallers och plasters egenskaper så att de kan göra grundläggande materialval enligt användningsändamålet och beakta materialens specialegenskaper vid bearbetningen. De studerande skall känna till metoder för klippning, bockning och formning av tunnplåtar samt kunna tillverka små och precisionskrävande tunnplåtsdelar av olika material till finmekaniska apparater. De studerande skall ha baskunskaper i användningen av NC-verktygsmaskiner och NC-programmering. De skall behärska grunderna i datorstödd planering och kunna göra graveringar med hjälp av dator. De studerande skall behärska förbands- och förbindningstekniker, såsom skruv- och nitförband, lödning och limning samt montering av delar.

Centralt innehåll: tillverkning och montering av smådelar.

De studerande skall kunna ta isär och montera små apparater med hänsyn till de krav som ställs på apparaternas renhet. Förutom sedvanliga arbetsverktyg skall de kunna använda små verktyg och specialverktyg samt vid behov också kunna tillverka enkla hjälpverktyg själv. De skall känna till precisionskraven inom finmekaniken och kunna arbeta enligt de kvalitetssystem som gäller inom branschen.

Centralt innehåll: precisionsarbete med hjälp av små verktyg och specialverktyg.

De studerande skall känna till egenskaperna och funktionen hos olika maskinelement såsom kopplingar, bromsar, dämpare och element för roterande rörelser i anslutning till finmekanisk effektöverföring. De skall kunna ta isär och montera ihop elementen samt kunna bedöma hur nöta de är, om de behöver bytas ut på grund av funktionsstörningar och identifiera skadade delar. De skall kunna ta isär och montera lager, axel- och navförband, rem- och kedjedrift samt växlar i anslutning till finmekanik.

Centralt innehåll: kännedom om funktionen och konstruktionen hos maskiner och apparater i anslutning till finmekanik samt isärtagning och montering av helheter.

De studerande skall kunna använda de vanligaste tvättanläggningarna och tvättmaskinerna för smådelar. De skall kunna hantera och använda tvättmedlen enligt brukssäkerhetsföreskrifterna och ta ansvar för att nedsmutsade tvättmedel får rätt behandling. Vid behov skall de använda personliga skydd. Efter tvättningen skall de kunna skydda de rengjorda delarna innan de skall monteras.

Centralt innehåll: tvättning av delar samt skydd av delar under förvaring.

De studerande skall behärska grunderna i elteknik och elektronik i sådan omfattning att de kan montera ihop och ta isär elapparater och mätare i anslutning till finmekanik. De skall kunna tolka kopplingsscheman och på basen av dem kunna installera och demontera elektriska styrkretsar. De studerande skall kunna använda analoga och numeriska multimetrar och oscilloskop. Genom mätningar skall de kunna fastställa olika komponenters funktion i lik- och växelströmkretsar, såsom motståndet, spolar, kondensatorer, dioder och batterier. De skall känna till apparattekniken inom elektrisk styrning och kunna identifiera komponenterna så att de kan göra felsökningar i styrsystemen och hitta eventuella skadade komponenter. De studerande skall känna till mekaniken och de fysikaliska principerna hos mätutrustningens och de optiska instrumentens funktion så att de förstår deras funktionsprinciper och kan kalibrera och underhålla dem. De skall känna till funktionsprinciperna hos givare i finmekaniska apparater och kunna installera dem i och ansluta dem till apparaturen. De studerande skall känna till betydelsen av skyddsjordning, skyddsavskiljning, skyddsisolering och skyddsspänning och kunna försäkra sig om att de fungerar. De skall också kunna försäkra sig om att arbetsobjektet är spänningslöst.

Centralt innehåll: elteknik och reparation av elektrotekniska apparater och styrkretsar.

De studerande skall känna till de ventiler, kopplingar, givare och kontrollampor som används vid styrning och uppföljning av funktionerna hos pneumatiska system, dessa delars funktionsprinciper och typiska användningsändamål samt kunna installera dem i systemen med hjälp av kopplingsscheman. De skall kunna ansluta tryckluftssystem och reglera deras funktioner samt provköra dem och vid behov reparera eventuella läckage. De skall kunna byta filtren i pneumatiska system och utföra övrigt underhåll.

Centralt innehåll: installation av tryckluftssystem och styrkretsar.

De studerande skall kunna göra kontroll- och kvalitetssäkringsmätningar i anslutning till produkttillverkning samt använda de vanligaste mekaniska testmetoderna, såsom testning av vattentäthet, vibrationer och värmetålighet.

Centralt innehåll: mätningar i anslutning till kvalitetssäkring samt tester.

De studerande skall självständigt kunna utföra arbetshelheter inom finmekanik enligt ritningar och arbetsinstruktioner. De skall kunna arbeta snabbt och metodiskt och dela upp arbetet i skeden, men vid behov också kunna förändra sitt arbetssätt. De skall kunna bedöma sitt eget arbete under arbetets gång och när arbetet är slutfört, förändra sina arbetsmetoder så att samma fel inte upprepas och analysera arbetsskedena och de saker som kunde ha gjorts annorlunda. De studerande skall kunna arbeta enligt kvalitetskraven och ta hänsyn till hur arbetet förlöper och dess helhetsekonomi i olika valsituationer. De skall ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden, vid behov använda personliga skydd och hålla arbetsplatsen snygg och i ordning. De skall kunna utföra uppgifter i anslutning till miljöskydd och avfallshantering.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, lyftning av arbetsstycken, underhåll av maskiner samt renhållning av arbetsplatsen och avfallshantering.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda olika bormaskiner
- kunna använda svarv och svarva cylindriska ytor
- kunna använda olika slipmaskiner vid finslipning av detaljer
- ha baskunskaper i användning och programmering av NC-maskiner så att de kan utföra enkla arbeten, såsom gravering
- kunna ta isär och montera enkla apparater

- behärska grunderna i lödning och teknisk limning
- kunna tvätta arbetsstycken och skydda dem vid förvaring
- installera enkla elektriska och pneumatiska styrkretsar enligt instruktioner och scheman
- ta ansvar för arbets säkerheten och kontrollera att apparaterna är spänningslösa i alla arbetsskeden.

3.2.7 MANUELL BEARBETNING, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna utföra arbets helheter inom bearbetning som kräver precision och god ytkvalitet och som innefattar noggranna passningar. De skall kunna göra bearbetningar så snabbt som arbetslivet kräver av nya arbetstagare. De skall kunna bearbeta självständigt med hjälp av arbetsritningar och bearbeta till graden fina mått-, form- och lägetoleranser enligt systemet för generell tolerans. De skall kunna räkna ut skärdata och utarbeta arbetsplaner så att kraven på mått-, form- och lägetoleranser uppfylls. De skall kunna utvärdera orsakerna till eventuella misslyckanden om mått-, form- och lägetoleranserna inte uppnås samt kunna förändra sina arbetsprestationer så att toleranserna förverkligas.

Centralt innehåll: behärskande av arbets helheter inom bearbetning, där kraven på precision och god ytkvalitet är höga.

De studerande skall kunna svarva arbetsstycken på vilka man har höga krav på ytkvalitet och generell tolerans och som har mångformiga ut- och invändiga ytor och gängor som skall bearbetas. De skall känna till bearbetningskraftens verkningsriktning vid mot- och medfräsning och kunna välja rätt skärdata för vardera fräsningssätten samt kunna spänna fast de arbetsstycken som skall bearbetas så att kraven på ytkvalitet samt form- och lägetolerans uppfylls. De studerande skall kunna göra noggranna slipningar. De skall kunna spänna fast arbetsstycket så att det inte uppstår vibrationer som gör det svårare att uppnå rätt ytkvalitet och toleranser.

Centralt innehåll: svarvning, fräsning och slipning enligt krav på noggranna toleranser och god ytkvalitet.

De studerande skall ändamålsenligt kunna använda mätapparater och tolkar avsedda för mätningar med noggranna mättoleranser samt form- och lägestoleranser. De skall kunna kontrollera mätapparats trovärdighet och kalibrera den vid behov. De skall kunna beakta mättemperaturens inverkan och observera när mätapparaten behöver

underhållas. De skall kunna dokumentera mätningarna i enlighet med kvalitetssystemen.

Centralt innehåll: verkstadstekniska mätningar.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda svarven, fräsmaskinen och olika slipmaskiner så att arbetsstycket får god ytkvalitet
- kunna svarva utvändiga och invändiga cylindriska ytor och gängor så att de uppnår den generella toleransgraden fin
- kunna fräsa plana ytor så att de till måtten uppnår den generella toleransgraden fin
- kunna utföra slipbearbetningar med den generella toleransgraden fin
- utföra arbetsuppgifter inom högst dubbelt så lång tid som man förutsätter på en normal arbetsplats
- arbeta så omsorgsfullt i alla arbetsskeden att verktygsmaskinen inte riskerar att gå sönder
- ta ansvar för renheten på arbetsplatsen och att avfall samlas upp ändamålsenligt.

3.2.8 NC-BEARBETNING, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna tillverka mångformiga delar med NC-verktygsmaskin utgående från arbetsinstruktioner och arbetsritningar. Delarna skall uppfylla kvalitetskraven både vad gäller måttoleranser och ytfinhet. De studerande skall kunna planera rätt bearbetningsordning med beaktande av rätt förfaringssätt och fastspänning samt användningen av mjuka backar. De studerande skall kunna installera skärstål och kunna göra nödvändiga kompenseringar i verktygsregistret. De skall kunna välja skärståls- och skärdata med hänsyn till olika produkters material. De studerande skall kunna tolka felanmälningar på främmande språk rätt och göra reparationer i samband med programmering och tillverkning.

Centralt innehåll: NC-bearbetning.

De studerande skall självständigt kunna göra NC-program enligt ritningar. De skall behärska grunderna i parameterprogrammering och kunna lösa matematiska problem som uppstår vid programmeringen. De skall kunna läsa och tolka färdiga program samt göra nödvändiga korrigeringar i programmen.

Centralt innehåll: NC-programmering.

De studerande skall kunna göra enkla ritningar med hjälp av CAD-program och göra bearbetningsbanor med hjälp av CAM-program och färdiga ritningar. De skall kunna föra över det färdiga NC-programmet från datorn till NC-verktygsmaskinen.

Centralt innehåll: CAD/CAM-teknik.

De studerande skall kunna ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden. De skall kunna sköta NC-maskinens dagliga underhåll och driftsunderhåll. De studerande skall känna till hur spån och övrigt restmaterial skall behandlas och kunna hålla sitt arbetsställe snyggt och i ordning samt sköta avfallshanteringen.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, maskinunderhåll, renhållning av arbetsstället samt avfallshantering.

Bedömning, nöjaktig nivå (1):

De studerande skall

- kunna tillverka enkla delar med NC-maskiner
- kunna göra enkla, funktionella NC-program
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden
- arbeta så omsorgsfullt i alla arbetsskeden att verktygsmaskinen inte riskerar att gå sönder
- hålla arbetsstället snyggt och samla ihop avfall ändamålsenligt.

3.2.9 FLEXIBLA TILLVERKNINGSSYSTEM, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall självständigt kunna använda och underhålla det flexibla tillverkningssystemet eller den flexibla tillverkningsenheten som fungerar med begränsad bemanning. De skall behärska grundläggande arbetsuppgifter inom underhållet av systemet: laddning och löstagning av arbetsstycken, underhåll och kompensering av verktygssystemet och verktygen samt kunna programmera systemet och systemets program.

Centralt innehåll: självständig användning av systemet.

De studerande skall kunna sköta systemets dagliga och veckovisa underhåll. De skall förstå användbarhetens och utnyttjandegradens betydelse och kunna beakta dessa faktorer när de planerar

arbetsordningen. De skall kunna få systemet att reparera sedvanliga funktionsfel och vid behov kunna eliminera orsakerna till felen.

Centralt innehåll: upprätthållande av systemets funktion.

De studerande skall behärska grunderna i NC-programmering. De skall kunna göra kontrollmätningar och självständigt korrigera bearbetningsprogrammen på basen av resultaten.

Centralt innehåll: NC-programmering.

De studerande skall kunna göra enkla ritningar med hjälp av CAD-program och göra bearbetningsbanor med hjälp av CAM-program. De skall kunna föra över färdiga NC-program från datorn till NC-maskinen och kunna göra en säker testkörning.

Centralt innehåll: CAD/CAM-funktioner.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om FM-systemens uppbyggnadsalternativ samt industrirobotar. De skall förstå enligt vilka principer systemen styrs samt kommunikationen mellan olika automationsanläggningar på utgångs- och ingångskretsnivå. De skall känna till de vanligaste givarlösningarna som används i automationssystem och kunna identifiera defekta givare samt vid behov byta ut dem mot nya.

Centralt innehåll: FM-systemens uppbyggnad samt funktionen hos systemens maskiner och anläggningar.

De studerande skall kunna ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden. De skall känna till riskerna vid användningen av automatiska anläggningar samt de skyddsanordningar som krävs inom maskinsäkerhetsbestämmelserna.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna sköta det grundläggande underhållet av systemet
- kunna utföra den grundläggande dagliga och veckovisa servicen av systemet
- kunna få systemet att lösa de vanligaste funktionsfelen
- kunna föra över färdiga NC-program från datorn till NC-maskinen och kunna göra en trygg provkörning
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden

- arbeta så omsorgsfullt att systemet inte riskerar att skadas.

3.2.10 PLÅT- OCH STÅLKONSTRUKTIONER, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall självständigt kunna utföra arbetshelheter inom plåt- och stålkonstruktionsarbeten utgående från arbetsinstruktioner och ritningar. De skall kunna planera rätt monteringsordning för plåt- och stålkonstruktioner med beaktande av förfaringssättet samt nödvändiga stöd- och fästordningar. De skall kunna använda styrdon och fästordningar samt beakta positionen och konstruktionsmått vid förinställningen och fastspänningen. De studerande skall kunna häfta konstruktionsdelar så att tillräcklig stabilitet uppnås. De skall kunna göra kontrollmätningar och försäkra sig om att den hopsatta konstruktionen motsvarar ritningens mått- och formkrav. De studerande skall utgående från anteckningarna i ritningen klargöra om svetsfogarna i stålkonstruktionen behöver fasas före svetsning samt utföra fasningen. De skall känna till de typer av fogar som används i stålkonstruktionernas svetsförband och kunna tillverka fogarna genom slipning, gasskärning eller med fogberedningsmaskin. De studerande skall utföra monteringssvetsningar i anslutning till arbetet med plåt- och stålkonstruktioner samt kunna montera ihop stålkonstruktioner med hjälp av skruvförband. De skall kunna använda sådana lyft-, fäst- och hjälpanordningar säkert som används vid montering och installation av stålkonstruktioner.

Centralt innehåll: svetsning och montering av plåt- och stålkonstruktioner.

De studerande skall kunna gasskära tjocka plåtar och profilstål både manuellt och maskinellt samt kunna klippa tjocka plåtar med gradsax, rundbocca dem med rundmaskin och kantpressa dem med kantpress. De skall kunna kapa profilstål genom sågning, med hjälp av vinkelslipmaskin och sax för profilstål samt kunna rundbocca profilstål. De studerande skall kunna forma, bocka och rikta profilstål med hjälp av hydrauliska pressar och böjvals. De skall kunna bocka profilstål genom varmbockning med hjälp av formstöd och jigger. De studerande skall känna till kall- och varmbockningens principer och inverkan på arbetsstycket samt kunna göra bockningar med ändamålsenliga arbetsmetoder.

Centralt innehåll: klippning av tjocka plåtar och profilstål samt riktning och formning av tjocka plåtar, profilstål och stålkonstruktioner.

De studerande skall kunna ta ansvar för arbetssäkerheten och sin personliga skyddsutrustning i alla arbetsskeden. De skall kunna lyfta och flytta tunga arbetsstycken och stora plåtar och profilstål på ett säkert sätt. De studerande skall kunna sköta de sedvanliga plåtarbetsmaskinernas dagliga underhåll och driftsunderhåll. De studerande skall se till att restbitar och restmaterial från arbetet med stålkonstruktioner hanteras rätt samt hålla arbetsstället snyggt och i ordning.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, lyftning av arbetsstycken, maskinunderhåll, renhållning av arbetsstället.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- behärska de grundläggande arbetsmetoderna inom arbetet med grovplåtar och profilstål
- behärska grunderna i monteringssvetsning av grovplåt- och stålkonstruktioner
- kunna kapa, forma och rikta grovplåtar och profilstål
- behärska arbetstekniker
- kunna lyfta och flytta tunga laster på ett säkert sätt
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.11 TUNNPLÅTSARBETEN, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna utföra arbetshelheter inom tunnplåtsarbeten utgående från arbetsinstruktioner och ritningar. De skall kunna planera i vilken ordning tunnplåtskonstruktionen skall monteras ihop med beaktande av rätt förfaringssätt samt nödvändiga stöd och fästanordningar. De skall kunna använda reglerdon och fästanordningar samt göra kontrollmätningar före monteringssvetsningen. De studerande skall kunna göra monteringssvetsningar av tunnplåtskonstruktioner. De skall kunna göra dragnitningar samt förband som låses genom pressning eller skärning.

Centralt innehåll: montering av tunnplåtskonstruktioner.

De studerande skall känna till de mätteoretiska grundbegreppen och ritningstekniska lösningarna inom plåtutbredning och behärska parallell-, radial- och triangulärmetoden samt kunna tillämpa dem i vanliga uppgifter inom plåtutbredning. De skall kunna utbreda stympade koner, T-förgreningsrör och rörkrökar med hantverksmässiga metoder eller med

hjälp av de utbredningsmått som finns angivna i ritningen samt kunna ritsa måtten på plåten. De studerande skall behärska de ritsningsmetoder och märkningssätt som används inom plåtarbete samt kunna använda ritsverktyg ändamålsenligt. De skall kunna tillämpa geometrin i sådan omfattning att de kan ritsa håldelningar, göra korsmätningar och kontrollera vinkelrätheten.

Centralt innehåll: plåtutbredning och ritsning.

De studerande skall kunna klippa mångformiga arbetsstycken med figursax och handnibblingsmaskin. De skall i huvuddrag känna till dessa maskiners funktionsprinciper och användningsändamål och kunna välja en ändamålsenlig sax eller nibblare för varje arbete med hänsyn till plåtens tjocklek och de krav som arbetsobjektet ställer. De skall kunna sköta saxarnas och nibblarnas driftsunderhåll samt reglera skärstålen och stålens spel enligt det material som skall klippas.

Centralt innehåll: klippning med figursax och handnibblingsmaskin.

De studerande skall känna till motståndssvetsningens funktionsprincip, hur den lämpar sig för olika material och plåttjocklekar samt hur de maskiner och anordningar som används vid motståndssvetsning passar för olika svetsobjekt så att de kan välja rätt apparatur och ställa in rätt svetsdata enligt materialet, tjockleken och ytbeläggningen. De skall kunna göra motståndssvetsningar som uppfyller kvalitetskraven med hjälp av punktsvetsning.

Centralt innehåll: punktsvetsning.

De studerande skall känna till sickningens användningsändamål och kunna sicka. De skall kunna välja lämpliga trissor och kunna installera och reglera dem. De skall kunna använda centreringsapparat vid sickning av cirklar.

Centralt innehåll: sickning av tunnplåt.

De studerande skall känna till olika falstyper och falsningsmetoder för tunnplåt så att de kan välja en falstyp och falsverktyg som passar för arbetsobjektet. De skall kunna bedöma den falsbredd som falsningsmetoden och falstypen kräver samt kunna göra nödvändiga mätningar och ritsningar. De skall kunna göra snippningar av hörn i fogarnas beröringspunkter samt behövliga bockningar och tillslagningar av falsen så att den blir tät och utseendemässigt uppfyller kvalitetskraven.

Centralt innehåll: falsning.

De studerande skall känna till olika metoder för riktning av tunnplåtskonstruktioner och kunna välja en metod som lämpar sig för arbetsobjektet. De skall behärska principerna för kallriktning och kunna rikta plåtar genom att hamra. De skall kunna använda hydrauliska pressar för riktning av stålstänger. De skall känna till principerna för varmriktning och dess inverkan på arbetsstycket samt kunna utföra varmriktningar med ändamålsenliga arbetsmetoder.

Centralt innehåll: riktning av plåtar och plåtkonstruktioner.

De studerande skall ta ansvar för arbetssäkerheten och sin personliga skyddsutrustning i alla arbetsskeden. De skall kunna använda lyftanordningar och gripverktyg för plåtar rätt och säkert när de flyttar, behandlar och bär plåtar. De skall kunna sköta de sedvanliga plåtarbetsmaskinernas dagliga underhåll och driftsunderhåll. De studerande skall känna till hur restbitar och övrigt restmaterial skall hanteras och kunna hålla sitt arbetsställe snyggt och i ordning.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, lyftning av arbetsstycken, maskinunderhåll samt renhållning av och ordning på arbetsstället.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna klippa tunnplåtar enligt ritsning
- behärska de grundläggande arbetsmetoderna inom formning av tunnplåt
- kunna göra enkla plåtutbredningar
- kunna svetsa tunnplåtskonstruktioner
- kunna göra nitförband
- behärska punktsvetsning som arbetsmetod
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.12 SVETSNING, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall avlägga följande prov med sådant resultat att svetsens kvalitetsnivå vid en okulär granskning uppfyller kraven inom svetsklass B enligt standarden SFS-EN 25817.

1. Prov i kälsvetsning enligt EWF (European Welding Federation) i svetslägena PA (liggande horisontal), PB (stående horisontal), PF

(stående vertikal, stigande svets) och PD (under upp) av olegerat stål (W01) med två svetsmetoder, varav den ena är

- MAG-svetsning med kompakt tråd (135) och den andra kan väljas bland någon av följande:
- elektrods svetsning (111)
- MAG-svetsning med rörelektrod (136)
- TIG-svetsning (141).

2. Prov i plåtsvetsning i läget PF (stående vertikal, stigande svets) av olegerat stål (W01), med någon av de ovannämnda svetsmetoderna. Roten får öppnas vid behov.

Proven i svetsning skall avläggas enligt principerna inom standarden SFS-EN 287-1. Vid bedömningen av de studerande räcker en okulär granskning av svetsen enligt standarden SFS-EN 25817.

Centralt innehåll: undervisning i svetsning enligt EWF:s principer som förberedelse för nämnda prov.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall avlägga proven i svetsning med sådant resultat att svetsen motsvarar minst svetsklass D enligt standarden SFS-EN 25817 både i provet i plåtsvetsning och kälsvetsning i lägena PB (stående horisontal) och PF (stående vertikal, stigande svets).

3.2.13 NC-TEKNIK INOM PLÅT- OCH SVETSARBETEN, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall enligt arbetsinstruktioner och ritningar kunna göra mångformiga plåtdelar med någon typ av NC-styrd plåtbearbetningsmaskin (gasskärmaskin, plasmaskärmaskin, plåtbearbetningscenter eller robot) så att delarna uppfyller kvalitetskraven och måttoleranserna. De studerande skall kunna tolka felanmälningar på främmande språk och göra de reparationer som behövs i samband med programmering och tillverkning.

Centralt innehåll: NC-bearbetning.

De studerande skall kunna göra NC-program i anslutning till klippning och svetsning av plåtdelar enligt ritningarna. De skall behärska grunderna i parameterprogrammering och kunna lösa matematiska problem i

samband med programmeringen. De skall kunna läsa och tolka färdiga program samt göra nödvändiga korrigeringar i dem.

Centralt innehåll: NC-programmering.

De studerande skall kunna välja och byta ut NC-maskinens munstycken/stansar enligt materialet och dess tjocklek. De skall kunna installera verktyg och reglera övriga parametrar som behövs vid bearbetningen.

Centralt innehåll: val av verktyg och reglering av parametrar.

De studerande skall kunna göra enkla ritningar med hjälp av något CAD-program och bearbetningsbanor med ett CAM-program enligt färdiga ritningar. De skall kunna föra över programmet till NC-verktygsmaskinen.

Centralt innehåll: CAD/CAM-teknik.

De studerande skall kunna lyfta och placera plåtar/arbetsstycken med rätt och säkra arbetsmetoder. De skall kunna göra upp en dispositionsplan för plåten och förverkliga planen i sitt arbete.

Centralt innehåll: lyftning av plåtar/arbetsstycken samt uppgörande av dispositionsplan för plåten.

De studerande skall kunna ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden. De skall kunna sköta NC-maskinens dagliga underhåll. De studerande skall avlägsna rester av plåtmaterial och samla ihop restplåtar på den plats som reserverats för dem samt hålla arbetsstället snyggt och i ordning. De skall kunna efterbehandla plåtdelarna efter bearbetningen.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet, maskinunderhåll, renhållning av och ordning på arbetsstället samt hantering av restmaterial.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna göra enkla plåtdelar med NC-maskin
- kunna göra enkla, funktionella NC-program
- arbeta så omsorgsfullt att maskinen inte riskerar att skadas
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla situationer
- sköta hopsamlingen av avfall samt hålla arbetsstället och maskinen snygg.

3.2.14 BYGGNADSPLÅTARBETEN, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna läsa arbetsritningar för tunnplåtskonstruktioner samt byggnadsritningarnas monteringsritningar för fasader, tak och olika plåtkonstruktioner. De skall kunna utföra sedvanliga arbetsuppgifter inom byggnadsplåtarbeten enligt arbetsritningarna och byggnadsbeskrivningarna.

Centralt innehåll: läsning av ritningar och utförande av byggnadsplåtarbeten.

De studerande skall kunna montera profilerad plåt på olika underliggande konstruktioner. De skall kunna använda tätningar och fästanelordningar som passar för de olika typerna av profilerad plåt. De skall kunna bearbeta formplåt enligt anvisningar. De skall kunna montera profilerade plåtar både lod- och vågrätt. De studerande skall kunna installera, täta och fästa vanliga stomkassetter. De skall kunna installera olika typer av ytkassetter och använda tätningar och fästanelordningar som lämpar sig för varje kassettyp samt ändamålsenliga monteringsverktyg. De skall kunna förse kassettväggarnas öppningar, dörrar och fönster med lister.

Centralt innehåll: montering av profilerad plåt samt stom- och ytkassetter.

De studerande skall känna till de vanligaste typerna av åsparrar och hur de fästs på både betong- och stålstommar samt kunna montera stomkonstruktioner och åsparrar. De skall kunna se till att konstruktionen får tillräckligt med ventilationsöppningar. De studerande skall kunna montera både mjuk och hård ull och vindskyddsskivor i åsparr- och kassettväggar.

Centralt innehåll: montering av stomkonstruktioner, ull och vindskyddsskivor.

De studerande skall kunna tillverka och montera olika skyddsplåtar samt belagda lister och dekorationslister. De skall kunna montera olika typer av prefabricerade delar på tak och väggar. De studerande skall kunna tillverka och montera olika typer av tunnplåtskonstruktioner, såsom takrännor och stuprör. De skall kunna montera brand- och takstegar, snöhinder och takbryggor.

De studerande skall känna till olika metaller värmeutvidgande egenskaper samt kunna montera prefabricerade delar och delar som de själva tillverkat på ett sådant sätt att värmerörelserna inte förorsakar skador i konstruktionerna. De skall känna till risken för elektrokemisk korrosion mellan olika material och kunna använda materialpar som är mindre korrosionsbenägna och vid behov göra ändamålsenliga ytbehandlingar och isoleringar.

Centralt innehåll: montering av olika prefabricerade delar på tak och i väggar samt tillverkning och montering av skyddsplåtar och övriga tunnplåtskonstruktioner.

De studerande skall kunna arbeta enligt säkerhetsföreskrifterna i byggnadsställningar, hängställningar och personlyftar samt kunna montera hängställningar och använda vanliga personlyftar. De skall kunna ta ansvar för arbetssäkerheten också vid kortvariga arbeten på tak och vid övriga kortvariga plåtarbeten samt använda säkerhetselar och säkerhetslinor. De skall kunna fylla i protokollen för ibruktagningskontroll av hängställningar och flyttbara ställningar.

Centralt innehåll: arbete i ställningar enligt säkerhetsföreskrifterna.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa byggnadsritningar och arbetsritningarna över konstruktionerna
- använda de vanligaste handverktygen
- behärska de centrala arbetsmetoderna inom byggnadsplåtarbeten
- behärska arbetsmetoderna för montering av stom- och ytkassetter
- behärska monteringsmetoderna för prefabricerade delar
- kunna arbeta i ställningar enligt säkerhetsföreskrifterna
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.15 KONSTRUKTIONSSVETSNING, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna definiera kvalitetskraven inom svetsklasserna B, C och D enligt standarden SFS-EN 25817 så att de i sina arbetsuppgifter, genom att bedöma sina egna kunskaper, kan klargöra till vilka svetsarbeten deras yrkeskunskap för tillfället räcker. De skall också kunna bedöma okulärt och genom mätningar om de svetsar som de gjort uppfyller kvalitetskraven.

Centralt innehåll: kännedom om kvalitetskraven på svetsarbeten.

De studerande skall kunna tillverka de fogar som behövs i arbetsuppgifterna inom konstruktionssvetsning samt känna till de förbandstyper som används inom svetsning, deras typiska användningsändamål och de fogtyper som används i svetsförband. De skall kunna tolka de anteckningar om svetsningen som presenteras i

ritningen och kunna beakta de krav som ställts i dem när de gör konstruktionssvetsningar.

Centralt innehåll: kännedom om svetsförband och svetsfogar samt läsning av svetsbeteckningar.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om svetsbarheten hos de metaller som används allmänt vid maskinbyggnad och de skall känna till eller kunna klargöra om de material som skall användas i arbetet är svetsbara samt om specialåtgärder måste vidtas vid svetsningen.

Centralt innehåll: kännedom om svetsbarheten hos olika material.

De studerande skall känna till upphettningens och nedkylningens inverkan i form av mått- och formförändringar på det arbetsstycke som skall svetsas, materialets struktur och de spänningar som uppstår. De skall också kunna beakta de förändringar som svetsningen åstadkommer hos konstruktionens mått och förinställningen av de arbetsstycken som skall svetsas samman. De skall ha grundläggande kunskaper om hur svetsföljden och svetsriktningen inverkar på mått- och formförändringarna och de spänningar som bildas samt kunna ta dessa faktorer i beaktande i svetsarbetet. De skall också känna till fördelarna vid svetsning som utförs från bägge sidor eller intermittent och kunna tillämpa dessa metoder på lämpliga objekt.

Centralt innehåll: beaktande av spänningar och formförändringar vid svetsning.

Vid konstruktionssvetsning skall de studerande kunna ta behovet av styrning, placering och fastspänning av arbetsstycket i beaktande samt använda de fästordningar som lämpar sig för arbetet på rätt sätt. Vid förberedelserna för konstruktionssvetsningen skall de kunna beakta hur arbetsstycket skall jordas, begränsningar vid svetsningen, gnistrisken och behovet av att skydda omgivningen.

Centralt innehåll: fastspänning av arbetsstycken och förberedelser för svetsning.

Vid konstruktionssvetsningen skall de studerande vara medvetna om att arbetsmiljön måste vara lämplig för heta arbeten samt kunna beakta och vidta de säkerhets- och skyddsåtgärder som behövs i arbetsobjektet.

Centralt innehåll: ansvar för säkerheten vid heta arbeten på montageplatsen.

De studerande skall kunna välja häftningspunkterna så att häftningen ger de delar som skall svetsas samman bra stöd och så att häftningen stör svetsningen så litet som möjligt. De skall kunna avgöra häftningstätheten

och häftningens hållbarhet så att häftningen tål den belastning och spänningar som den utsätts för.

Centralt innehåll: häftsvetsning.

De studerande skall kunna placera och svetsa delsvetsarna vid flersträngsvetsning så att svetsarnas kanter förenas jämnt med de föregående strängarna och så att svetsen får rätt tvärsnittsmått och rätt form på ytan. De skall också känna till fördelarna med flersträngsvetsning och dess typiska användningssituationer. Vid lägessvetsning skall de kunna dra nytta av flersträngsvetsningen genom att svetsa delsvetsarna i sådan ordning att svetssmältan stöds. Vid en- och tvåsidig flersträngsvetsning skall de kunna välja en svetsriktning och svetsföljd som håller arbetsstyckets form- och lägesförändringar under kontroll.

Centralt innehåll: flersträngsvetsning.

De studerande skall känna till olika typer av svetsfel och orsakerna till dem samt kunna undvika svetsfel i sitt svetsarbete. Under eller efter svetsningen skall de kunna identifiera och reparera svetsfel som enligt ögonmått är störande och kräver reparationer.

Centralt innehåll: identifiering och reparation av svetsfel.

De studerande skall behärska elektrodsvetsmetoden (111) och känna till dess typiska användningsområden. De skall känna till de svetsströmkällor som används vid elektrodsvetsning, dess bruksegenskaper och användningsområden så att de kan välja strömkällor enligt olika bruksändamål. De skall kunna försätta svetsanläggningen i användbart skick och sköta dess driftsunderhåll samt välja strömkällans polaritet enligt elektrodtypen. De skall känna till strömkällans manöver- och reglerdon så att de kan reglera svetsströmmen. De studerande skall känna till de vanligaste typerna av svetselektroder, deras standardbeteckningar och enligt vilka grunder de väljs för olika användningsändamål så att de med hjälp av förteckningar över kedjor och referenstabeller kan välja en elektrod enligt arbetsobjektets basmaterial och svetsningssituationen. De skall känna till hur svetselektroder skall förvaras, torkas och behandlas samt kunna hantera dem rätt och ekonomiskt. De studerande skall kunna utföra elektrodsvetsningar i form av konstruktionssvetsningar av de vanligaste monteringsobjekten.

Centralt innehåll: baskunskaper i elektrodsvetsning och färdigheter i källsvetsning i anslutning till konstruktionssvetsning.

De studerande skall behärska MAG-svetsmetoden (135) och känna till dess typiska användningsområden, känna till MAG-svetsanordningens

konstruktion och utrustning i huvuddrag samt kunna välja svetsanordning enligt de krav som svetsningen ställer. De skall kunna försätta MAG-svetsanordningen i användbart skick och sköta dess driftsunderhåll. De skall känna till de tillsatstrådar som används vid MAG-svetsning av stål och kunna välja en tråd och trådtjocklek som lämpar sig för svetsobjektet. De skall också kunna välja ett styrrör, matarhjul och munstycke enligt den tråd som valts samt kunna installera och reglera dem. De skall också känna till de skyddsgaser som används vid MAG-svetsning och deras beteckningar samt kunna välja skyddsgas. De skall kunna ansluta skyddsgasutrustning till svetsapparaturen samt kunna reglera gasens flöde enligt svetsobjektet och kontrollera flödet. De skall känna till strömkällornas manöver- och reglerdon och kunna reglera eller välja svetsparametrar, såsom elektrodmatning, spänning och induktans. De studerande skall kunna utföra MAG-svetsningar inom områdena kortbåg-, blandbåg- och spraybågsvetsning samt känna till principerna för pulsågs svetsning och dess fördelar vid svetsning. De skall känna till de olika bågsvetsområdenas egenskaper och valkriterierna för dem så att de kan välja ett bågsvetsområde som passar arbetsobjektet. De skall kunna utföra MAG-svetsningar inom konstruktionssvetsning av de vanligaste monteringsobjekten.

Centralt innehåll: baskunskaper i MAG-svetsning och färdigheter i kalsvetsning i anslutning till konstruktionssvetsning.

De studerande skall kunna använda gasskärning vid kapning, grovformning, tillverkning av öppningar och isärtagning av material. De skall kunna gasskära enligt ritsningar och använda stödtrissor och passare. Under gasskärningen skall de kunna bedöma resultatets kvalitet och avgöra orsakerna till eventuella skärfel samt kunna göra nödvändiga reparationer. De skall också kunna bedöma orsakerna till felen på basen av gasskärningsspåren och göra de reparationer som behövs för att förbättra arbetsprocessens kvalitet. De skall känna till hur smuts, rost, målfärg, glödska eller fällningar hos basmaterialet inverkar på klippningen och kunna ta dessa faktorer i beaktande i sina arbetsuppgifter. Efter gasskärningen skall de kunna rengöra och finslipa arbetsstycket.

Centralt innehåll: baskunskaper i gasskärningsmetoden.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till svetsbeteckningarna
- kunna gasskära säkert

- behärska de tekniska principerna inom häftsvetsning och de vanligaste förfaringssätten
- ha baskunskaper i elektrod- och MAG-svetsningsmetoderna inom konstruktionssvetsning
- ha grundläggande kunskaper om hur flersträngsvetsning utförs.

3.2.16 UNDERHÅLL, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om arbetsuppgifterna i anslutning till underhållsteknik inom områdena tillståndskontroll, service och avhjälpande underhåll. De skall ha en klar uppfattning om underhållets betydelse för och inverkan på livslängden och driftssäkerheten hos anläggningarna, produktionsprocessens störningsfria produktion, produkternas kvalitet och helhetskostnaderna. De skall kunna de begrepp och den terminologi som används inom de vanligaste uppgifterna inom underhållet.

Centralt innehåll: baskunskaper i underhållsteknik.

De studerande skall i huvuddrag känna till de styrsystem som används vid driftsstyrningen inom underhållet samt de centrala funktionerna inom det driftsstyrsystem som används och deras betydelse för underhållet så att de kan använda de vanligaste data- och informationssystemen och de apparater som används i samband med dem. De skall veta sina egna uppgifter inom driftsstyrningsprocessen och kunna utföra dem som en del av sitt arbete. De skall känna till anläggningarna inom sitt ansvarsområde och deras placering samt kunna söka information om arbetsobjektet i databaser.

Centralt innehåll: kännedom om och användning av driftsstyrsystemen inom underhållstekniken.

De studerande skall kunna klargöra vilka service- och underhållsåtgärder som skall vidtas med hjälp av underhållets data- och informationssystem, serviceinstruktioner, tekniska ritningar och styckelistor. De skall kunna reservera de redskap, tillbehör och reservdelar som arbetet kräver. Med hjälp av dokument över apparaterna skall de kunna ta reda på reservdelsnumret eller annan identifikationsinformation på den reservdel som behövs samt enligt behörighet beställa reservdelar och tillhandahålla den information som behövs vid beställningen. De skall också känna till procedurerna vid anskaffning, lagring och leverans av tillbehör och reservdelar samt beställnings- och leveransrutinerna i samband med detta.

De studerande skall kunna registrera fel, åtgärder och uppmätta värden i underhållets data- och informationssystem.

Centralt innehåll: förberedelser för underhåll och reparation samt rapportering av åtgärder.

De studerande skall kunna beakta olycks- och hälsoriskerna i anslutning till varje arbetssituation och arbetsmetod samt kunna vidta nödvändiga skydds- och säkerhetsåtgärder. De skall vara insatta i säkerhetsföreskrifterna om de maskiner och apparater som skall underhållas så att de inte utsätter andra som arbetar i arbetsmiljön för risker. De studerande skall kunna organisera arbetsområdet så att de utan hinder kan vidta behövliga åtgärder och så att verktyg och löstagna delar kan förvaras med ordning. Vid rengöring av delar och isärtagning skall de kunna avgöra om delarna behöver repareras eller förnyas samt kunna lägga informationen på minnet för vidare åtgärder.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet vid service och underhåll samt ordning på arbetsstället.

Vid isärtagning och reparation av skruvförband skall de studerande på förhand kunna beakta gängornas riktning, de låsningsmetoder som använts och korrosionens inverkan och på så sätt motverka skador som kan uppstå när skruvförbanden öppnas. De skall känna till behövliga arbetsverktyg och arbetsmetoder så att de kan avlägsna skruvar som gått av, vid behov klyva muttern och öppna gängorna samt montera gängelementen och gänghylsor. Vid isärtagning av olika axel-navförband skall de studerande känna till förbandssättets eller förbandselementets uppbyggnad och funktionsprincip samt kunna ta isär det rätt. Vid isärtagningen skall de kunna bedöma förbandens och delarnas brukbarhet eller behov av reparation. De skall vid behov kunna kontrollera delarnas passningsmått genom mätningar.

Centralt innehåll: isärtagning och reparation av skruv- och axel-navförband.

De studerande skall kunna observera om kopplingarna för effektöverföring är i behov av underhåll. De skall kunna byta förbrukade eller skadade elastiska element, reglera kopplingar som används som överlastskydd och för i- och urkoppling av laster, vid behov byta friktionsytor och friktionsskivor samt byta kullledernas lager. De skall kunna kontrollera axlarnas uppriktning och vid behov göra justeringar. De studerande skall kunna bedöma remmarnas, remspårens och remhjulens driftkondition, kontrollera remmarnas spändhet och remhjulens riktning, identifiera eventuella faktorer som minskar remdriftens driftssäkerhet eller livslängd samt fatta rätt beslut om vilka service- och underhållsåtgärder som behövs. De skall kunna spänna remmarna rätt,

reglera spännrullen, rikta in remhjulen samt vid behov utföra uppgifter i anslutning till byte av remhjul och remmar. De studerande skall kunna identifiera eventuella faktorer som minskar kedjedriftens driftssäkerhet eller livslängd samt fatta rätt beslut om vilka service- och underhållsåtgärder som behövs. De skall kunna mäta kedjans töjning, kontrollera kedjehjulets driftkondition, smörja och rengöra kedjan samt kontrollera kedjehjulets riktning och kedjans spändhet. De skall kunna rikta in kedjehjulen rätt, spänna kedjan, reglera kedjespännaren samt vid behov vidta åtgärder i anslutning till byte av kedjehjul och kedja. Dessutom skall de kunna kontrollera funktionen hos kedjans smörjningsapparat. De studerande skall kunna identifiera eventuella faktorer som minskar kugghjulsdriftens driftssäkerhet eller livslängd samt fatta rätt beslut om vilka service- och underhållsåtgärder som behövs. De skall kunna kontrollera kugghjulets driftkondition och vid behov byta kugghjulen med beaktande av kontrollmätningarna i anslutning till monteringen och hjulets lämplighet. Dessutom skall de kunna smörja kugghjulsväxlar och kontrollera smörjningens funktion.

Centralt innehåll: service och underhåll av axelförband och kopplingar, rem- och kedjedrift samt kugghjulsdrift.

De studerande skall kunna behärska metoderna för mätning och bedömning av lagrens driftkondition, såsom att lyssna på lagrens ljud när de är i drift, följa upp drifttemperaturen, mäta slagpulsen och bullernivån samt göra ovannämnda mätningar samt teckna ner mätresultaten som uppföljningsinformation. De skall kunna bedöma mätresultatets trovärdighet och ta i beaktande hur omgivningen påverkar mätresultaten. De skall också i huvuddrag ha klart för sig hur man använder mätresultaten för att bedöma lagrens driftkondition. Vid isärtagning av lager skall de studerande kunna klargöra isärtagningsordningen med hjälp av monteringsritningar eller andra konstruktionsdokument samt kunna använda rätt metoder och verktyg vid isärtagningen. De skall kunna bedöma eller klargöra lagrens funktionsduglighet och kunna byta ut lagren mot nya. De studerande skall kunna mäta rullningslagrens lagersäte och spelet mellan glidlagren samt bedöma lagrens och lagersätenas funktionsduglighet på basen av de observationer som de gjort vid isärtagningen. De skall vara medvetna om möjligheterna och behovet av att reda ut orsakerna till skador på lagren på basen av observationer under isärtagningen och okulära granskningar av lagren. De studerande skall kunna rengöra och skydda lager som skall användas på nytt samt kunna montera lagren och göra justeringar i anslutning till monteringen. Vid monteringen skall de kunna försäkra sig om att smörjningen fungerar och kunna utföra engångssmörjningar rätt, d.v.s. se till att smörjmedlet passar för användningsändamålet och att det doseras i rätt mängd.

Centralt innehåll: underhåll och reparation av lager.

De studerande skall känna till uppbyggnaden och funktionsprinciperna hos tätningar av de vanligaste rörliga ytorna så att de kan bedöma tätningarnas skick. De skall kunna byta ut förbrukade tätningar mot nya med hjälp av rätt verktyg och arbetsmetoder samt smörja dem i samband med monteringen. När de öppnar tätade plana ytor skall de kunna observera eventuella läckage och om ytorna behöver repareras. De skall kunna rengöra plana ytor före monteringen och täta plana ytor eller montera och spänna plantätningar rätt.

Centralt innehåll: tätning och byte av tätningar i samband med underhåll och reparationer.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om smörjmedel, smörjmetoder och smörjapparater för att kunna läsa smörjningsinstruktioner och för att med hjälp av underhålls driftsstyrsystem kunna klargöra hurudant smörjningsunderhåll som måste utföras. De skall kunna hantera smörjmedel rätt, använda och underhålla smörjapparater som används allmänt inom smörjningsunderhållet samt utföra smörjning. De skall känna till möjligheterna och metoderna för att följa upp smörjningens funktion samt kunna observera om smörjningen är bristfällig och initiativrikt vidta åtgärder för att förbättra situationen. De skall också känna till de skador som uppstår vid alltför riklig påfyllning av smörjmedel och vid behov kunna ta reda på vilka påfyllningsmängder som är de rätta. De skall kunna rapportera om utförda smörjningsarbeten i det uppföljnings- och driftsstyrsystem som används.

Centralt innehåll: utförande av smörjningsunderhåll.

De studerande skall känna till de hydrauliska och pneumatiska systemens och grundkomponenternas konstruktion och funktion så att de på basen av scheman/diagram kan klargöra vilka styrsätt som skall användas i systemen. Vid behov skall de kunna använda systemet och styra apparaturen i ett läge som är tryggt med tanke på underhåll och reparationer samt lokalisera orsakerna till funktionsfel genom systematisk felsökning. De studerande skall kunna identifiera orsakerna till fel och funktionsstörningar hos hydrauliska och pneumatiska komponenter så att de kan bedöma komponenternas funktion och sådana förändringar i driften som förorsakat fel hos komponenterna eller orsakerna till funktionsstörningar. De skall kunna ta reda på vilka krav på renhet som gäller för det hydrauliska eller pneumatiska system som skall underhållas, vilket filtreringssätt som används i systemet, filtertyperna och deras placering samt kunna byta filterpatroner. De skall utföra uppgifter inom underhållet av systemet, såsom rengöring av filter och byte av filterpatroner. De skall tryggt och renligt kunna byta komponenter som behövs i systemet, såsom ventiler, cylindrar, pumpar, motorer och

kompressorer. De studerande skall kunna förbereda igångsättningen av systemet och utföra själva startningen rätt och ändamålsenligt. De skall kunna kontrollera att systemets funktioner motsvarar riktvärdena och göra nödvändiga justeringar. De skall känna till olycksriskerna i anslutning till hydrauliska och pneumatiska samt automatiska arbetscykler och kunna förhindra eventuella olyckor. De studerande skall kunna tömma och fylla på hydraulväsketanken med hjälp av filteraggregat. De skall känna till och kunna identifiera de skadeverkningar som luft i det hydrauliska systemet förorsakar hos anläggningens funktion samt kunna lufta systemet. De skall känna till hälso- och miljöskadeverkningarna i samband med hantering av hydraulvätskor samt kunna förhindra dem genom att skydda sig och hantera vätskorna rätt.

Centralt innehåll: underhåll och reparation av hydrauliska och pneumatiska system.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- ha baskunskaper i användningen av data- och informationssystemet inom underhållstekniken
- kunna göra dokumentationer i anslutning till underhållet
- kunna ta ansvar för arbetssäkerheten i underhållsarbeten
- kunna hålla arbetsplatsen i ordning
- behärska arbetsmetoderna vid sedvanlig isärtagning och montering och kunna använda arbetsverktyg ändamålsenligt
- känna till de vanligaste grupperna av smörjmedel samt kunna utföra arbetsuppgifter inom smörjningsunderhållet
- kunna utföra de vanligaste arbetsuppgifterna inom underhållet av hydrauliska och pneumatiska system.

3.2.17 HYDRAULISKA OCH PNEUMATISKA SYSTEM, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna läsa ritsymbolerna inom hydraulik och pneumatik enligt de standarder som är i bruk (SFS 2247, ISO 1219). De skall också kunna klargöra det hydrauliska eller pneumatiska systemets funktion genom att läsa kopplingsscheman, styrscheman, rörelsescheman, funktionsscheman och tekniska dokument. De skall känna till hur systemets komponenter styrs samt i huvuddrag veta på vilka sätt pneumatisk och elektrisk styrning kan förverkligas. De skall kunna dra slutsatser om hur justeringar och olika typer av belastning inverkar på systemet och kunna lokalisera orsaken till fel med hjälp av systematiska

felsökningsmetoder. Utgående från ritsymbolerna inom pneumatik och hydraulik skall de studerande kunna tolka beteckningarna inom elektrisk styrning. De skall också kunna läsa enkla elektriska kretsscheman och klargöra funktionen hos elektriska styranordningar. De skall ha baskunskaper i elteknik och magnetism så att de förstår funktionsprinciperna hos de spolar, proportionella magneter och servomotorer som används vid styrning av ventiler.

Centralt innehåll: läsning av schemaritningar och kännedom om komponenter som används vid styrning.

De studerande skall kunna klargöra systemets funktion med hjälp av logikschema och kunna göra enkla logikschema. De skall känna till funktionsprinciperna hos de vanligaste programmerbara logiska systemen samt kunna förverkliga funktionella logiska kretsar och göra mätningar och felsökningar i anslutning till dem. De skall kunna programmera enkla motorstyrningar och styrningar av cylinderfunktioner samt göra korrigeringar i logikprogrammen med hjälp av anvisningar.

Centralt innehåll: kunskap om programmerbara logiska kretsar som helhet samt programmering av dessa.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om utveckling, behandling, förvaring och distribution av tryckluft. De skall i huvuddrag känna till de vanligaste typerna av kompressorer och deras bruksegenskaper, separations-, torknings- och filtreringsanläggningar och processer för vatten vilka förbättrar tryckluftens kvalitet samt smörjningsapparater för tryckluftsverktyg. De skall förstå de renhetskrav som ställs på tryckluften beroende på användningsändamålet samt de skadeverkningar som orenheter i tryckluften medför hos distributionssystemet för tryckluft och hos pneumatiskt drivna apparater. De studerande skall i huvuddrag känna till de krav som ställs på tryckluftsbehållare och deras utrustning samt de tillbehör som används i anslutning till dem. De skall känna till den principiella konstruktionen hos de rörsystem som används vid distribution och fördelning av tryckluft samt de serviceanordningar, ventiler och snabbkopplingar som används i rörsystemen och kunna använda dem rätt.

Centralt innehåll: grundläggande kunskaper om de anordningar som används vid utveckling, behandling och distribution av tryckluft.

De studerande skall känna till grundtyperna av tryckluftsmotorer och pneumatiska cylindrar, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål. De skall känna till metoder och verktyg för fastsättning av cylindrar och hur cylindrar monteras rätt samt kunna installera cylindrar i en anläggning som skall monteras ihop. De

studerande skall i huvuddrag känna till funktionsprinciperna och konstruktionen hos samt användningsändamålen och regler- och styrmetoderna för pneumatiska tryckbegränsnings- och tryckreduceringssventiler samt tryckstyrande ventiler, kunna installera dem i systemet och göra behövliga justeringar.

Centralt innehåll: kännedom om tryckluftsmotorer, montering av pneumatiska cylindrar samt montering och reglering av tryckventiler.

De studerande skall känna till de riktningsventiler som vanligen används inom pneumatiken för rörmontage, montage på basplatta och för gruppventilmontage. De studerande skall också känna till de olika riktningsventilernas konstruktion, såsom slid- och sätesventil, och kunna de vanligaste styrsätten för dessa samt känna till ventilernas anslutningsportar och portbeteckningar. De skall i huvuddrag känna till de standarder som reglerar dimensioneringen och kombinerbarheten hos ventiler samt känna till den nominella storleksklassificeringen av ventiler. De skall kunna identifiera ventiler och basplattor med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar samt kunna installera dem i systemet. De studerande skall känna till de typer av backventiler som används inom pneumatiken och deras vanligaste användningsändamål. De skall också kunna redogöra för ventilernas frilödesriktning och installera ventiler i systemet. De studerande skall känna till de metoder för hastighetsreglering som används inom pneumatiken och metodernas bruksegenskaper samt de ventiler som används vid hastighetsreglering och hur de skall placeras. De skall kunna installera ventiler och reglera dem i enlighet med uppsatta målvärden. De skall förstå sambandet mellan anläggningens driftshastighet och produktiviteten inom automationen och vid behov kunna dra nytta av metoder som ökar rörelsehastigheten. De studerande skall känna till de tätningsmetoder, tätningar och tätningsmaterial som används vid installation av pneumatiska ventiler samt kunna montera tätningarna rätt.

Centralt innehåll: kännedom om riktningsventiler, backventiler, metoder för hastighetsreglering och ventiler i anslutning till detta samt färdigheter i installation och reglering.

De studerande skall känna till grundtyperna av hydrauliska pumpar och motorer samt i huvuddrag deras konstruktion, funktionsprinciper, bruksegenskaper och lämplighet för olika användningsändamål. De skall känna till de hydrauliska tryckbegränsnings- och tryckreduceringsventilernas samt tryckstyrande ventiler användningsändamål, konstruktion, funktion samt regler- och styrmetoderna i huvuddrag. De skall också behärska arbetsmetoderna och kunna använda arbetsverktygen i anslutning till installation och reglering av dessa ventiler.

Centralt innehåll: grundläggande kunskaper om hydrauliska pumpar och motorer samt färdigheter i installation och reglering av tryckventiler.

De studerande skall känna till de vanligaste hydrauliska backventilkonstruktionerna samt typiska slid- och sätesventilkonstruktioner som används som riktningsventiler, deras användningsändamål, funktionssätt, anslutningsportar och portbeteckningar samt hur de styrs. De skall i huvuddrag känna till de gällande standarder som bestämmer ventilernas dimensioner och kombinerbarhet samt känna till den nominella storleksklassificeringen av ventilerna. De skall kunna identifiera ventilerna med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar och klargöra ventilernas rätta monteringsordning samt kunna montera ihop modulventilgrupper på basplattan eller fördelningsstocken. De studerande skall känna till grundtyperna av hydrauliska cylindrar, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål. De skall känna till metoder och verktyg för fastsättning av cylindrar, hur de monteras rätt samt kunna installera cylindrar i den konstruktion som skall monteras ihop. På basen av fastsättningsmetoden och cylinderns rörelser vid drift skall de kunna bedöma på vilket sätt cylindern bör anslutas till rörsystemet samt kunna montera behövliga rör och slangar. Dessutom skall de kunna avlufta cylindern och eventuellt reglera ändlägesdämpningen. De studerande skall känna till principerna för hastighetsreglering av hydrauliska manövreringsorgan samt känna till hastighetsregleringens fysikaliska och ekonomiska effekter. De skall ha baskunskaper i reglering av flödesventiler och känna till ventilernas typiska konstruktion, funktionsprinciper och användningsändamål samt hur de styrs och regleras. De studerande skall känna till de tätningssätt, tätningar och tätningsmaterial som används vid installation av hydrauliska ventiler samt kunna montera tätningarna rätt.

Centralt innehåll: kännedom om hydrauliska cylindrar, ventiler och reglerdon samt grunderna i anslutning och reglering.

De studerande skall kunna använda verktyg och maskiner för kapning, gradning, gängning och bockning av metallrör. De skall känna till de typer av gängor som används i hydrauliska och pneumatiska rörsystem samt hur de är dimensionerade och märkta. De skall också kunna identifiera gängor med hjälp av skjutmått, gängkammar och tabeller. De skall känna till de vanligaste rörförskruvningarna, deras viktklasser, dimensioner och beteckningar samt kunna identifiera dem på basen av formen och beteckningen samt genom mätningar. De studerande skall kunna installera hydraulik- och tryckluftsslangar i systemet med hjälp av ändamålsenliga ändkopplingar och slangförbindningssätt. De skall känna till de tätningar och tätningsmedel som lämpar sig för ändamålet, deras

typiska användningsändamål, hur man väljer rätt tätning samt kunna installera eller dosera dem rätt.

Centralt innehåll: montering av hydrauliska och pneumatiska slangar och anslutningsdon samt kännedom om arbetssätten vid installation av rörsystem.

De studerande skall kunna utföra enkla funktionshelheter på basen av funktions- och kopplingsscheman. De skall kunna gå metodiskt fram i sitt arbete och kunna bedöma sina egna arbetsprestationer. De skall kunna provköra funktionshelheten, försäkra sig om att anslutningarna är hållbara och reparera sådana fel som observerats vid provkörningen. De studerande skall känna till renhetskraven på pneumatiska och hydrauliska system, hur man bedömer renhetsgraden samt känna till orenheternas skadeverkningar. De skall känna till filtreringssätten samt filtertyperna, deras konstruktion, funktionssätt och placering i systemet. De skall känna till filtrens och filterpatronernas tekniska värden samt kunna identifiera de filter och filterpatroner som skall installeras på basen av styckelistor och filtrens beteckningar. De skall kunna installera filtren i systemet samt byta filterpatroner i filtren.

Centralt innehåll: behärskande av arbetshelheten samt kännedom om filter och färdigheter i installation av filter.

De studerande skall känna till olycksriskerna i anslutning till användningen av tryckluftsapparater, hydrauliska apparater och anläggningar inom funktionshelheten samt kunna undvika dessa risker. De skall kunna beakta olycksriskerna i samband med tryckstrålar och kunna förebygga risksituationer i anslutning till tryckstrålar. De skall känna till hydraulvätskornas skadeverkningar vid kontakt med huden och kunna skydda sig mot dem. Vid idrifttagning och underhåll skall de känna till olycksriskerna när automationen och dess funktioner sätts igång igen efter att ha varit avbrutna. De skall känna till olycksriskerna i anslutning till snabba rörelser. I synnerhet i anläggningar där hydraulik används skall de kunna beakta den stora kraft som maskindelarnas rörelser producerar och de olyckor som dessa kan åstadkomma.

Centralt innehåll: kännedom om hälso- och olycksrisker samt förmåga att undvika dessa.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa de vanligaste ritsymbolerna inom hydraulik och pneumatik så att de förstår funktionen hos enkla system
- ha grundläggande kunskaper om skötseln av tryckluftssystem

- behärska metoderna och kunna använda verktygen för installation och reglering av anordningarna i tryckluftssystem och hydrauliska system
- kunna grunderna i logikstyrning
- ta ansvar för säkerheten vid installation av tryckluftssystem och hydrauliska system.

3.2.18 PNEUMATIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till pneumatiska cylindrar så väl att de på basen av hur cylindern är fastspänd och dess rörelser vid drift kan bedöma hur den bör anslutas till rörsystemet samt kunna installera de hårda och flexibla rör som behövs. Dessutom skall de kunna reglera cylinderns ändlägesdämpning. De studerande skall känna till grundtyperna av tryckluftsmotorer så att de med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar kan identifiera den motor som skall monteras samt vid behov ta reda på dess tekniska värden med hjälp av förteckningar över motorer. De skall känna till monteringskraven för de motorer som skall monteras och de effektöverföringsorgan som skall användas samt kunna montera dem rätt. De skall också kunna ansluta motorn till rörsystemet. Dessutom skall de känna till grundtyperna av vridmotorer (cylindrar), deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål och kunna montera vridmotorer samt reglera de yttersta gränserna för vridmotorns rörelser.

Centralt innehåll: montering av pneumatiska cylindrar och tryckluftsmotorer.

De studerande skall kunna installera riktningsventiler och backventiler i rätt ställning i tryckluftssystemet med hjälp av kopplingsscheman och ventilernas portbeteckning. De skall känna till de ventiler som används vid hastighetsreglering och hur de skall placeras så att de kan installera och reglera dem i enlighet med uppsatta målvärden. De skall förstå sambandet mellan apparaturens driftshastighet inom produktionsautomationen och produktiviteten samt skall vid behov kunna dra nytta av metoder som ökar rörelsehastigheten. De studerande skall kunna installera pneumatiska tryckbegränsnings- och tryckreduceringsventiler samt tryckstyrande ventiler i systemet och göra behövliga regleringar.

De studerande skall känna till de tätningssätt, tätningar och tätningmaterial som används vid installation av pneumatiska ventiler samt kunna installera tätningarna rätt.

De studerande skall känna till behovet av vätskestabilisering och dess användningsändamål inom pneumatiken samt vid behov kunna utföra

arbetsuppgifter i anslutning till installation och reglering av vätskestabilisering.

Centralt innehåll: installation av pneumatiska ventiler och tätningar samt installation och reglering av vätskestabilisering.

De studerande skall kunna montera pneumatiska rörsystem och känna till rörkvaliteterna, deras kvalitetsbeteckningar, dimensioner samt hur de skall förvaras och hanteras. Vid montering av rör enligt schema skall de studerande kunna planera och anpassa dragningen och fastsättningen av rörsystemet i anläggningens konstruktioner. De studerande skall känna till de typer av gängor som används inom pneumatiken samt deras dimensioner och beteckningar. De skall också kunna identifiera gängorna med hjälp av skjutmått, gängkammor och tabeller. De skall känna till de vanligaste rörförskruvningarna inom pneumatiken, deras dimensioner och beteckningar samt kunna identifiera dem på basen av formen och beteckningarna samt genom mätningar.

**Centralt innehåll:
tillverkning och montering av pneumatiska rörsystem.**

De studerande skall känna till de ventiler, kopplingar, givare och kontroll-lampor som används vid styrning och uppföljning av det pneumatiska systemets funktioner. De skall känna till dessa komponenters funktionsprinciper, typiska användningsändamål och hur de installeras samt kunna installera dem i systemet.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av komponenter som används vid styrning och kontroll av funktionerna hos pneumatiska system.

De studerande skall känna till de konstruktionsenheter som används vid tillverkningen av pneumatiska produktionsanläggningar, såsom lineärenheter, vridenheter, indexeringsbord, gripare och vakuumgripare, samt färdigprofiler med tillbehör som används vid tillverkningen av mekaniska konstruktioner.

Centralt innehåll: kännedom om kommersiella konstruktionsenheter och deras användningsmöjligheter vid tillverkningen av pneumatiska produktionsanläggningar.

De studerande skall känna till olycksriskerna i anslutning till användningen av tryckluft och tryckluftsdrivna apparater samt kunna undvika dessa risker. De skall känna till olycksriskerna i samband med tryckstrålar och kunna undvika riskerna när de använder tryckluft. Vid idrifttagning och underhåll skall de känna till olycksriskerna när automationen och dess funktioner sätts igång igen efter att ha varit

avbrutna. De skall också känna till olycksriskerna i anslutning till snabba rörelser och kunna beakta riskerna när de arbetar i närheten av tryckluftsdrivna apparater.

Centralt innehåll: kännedom om olycksriskerna vid användning av tryckluft samt förmåga att förhindra dem.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda de arbetsverktyg som behövs vid pneumatiska installationer
- kunna installera apparater och komponenter i det pneumatiska systemet
- behärska arbetsmetoderna för tillverkning och montering av pneumatiska rörsystem
- ta ansvar för säkerheten vid installation av pneumatiska system.

3.2.19 HYDRAULIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall på basen av scheman och deras ritteckenkunna bestämma om man använt on/off-teknik, proportional- eller servoteknik eller patronventilteknik i systemet. Med schemat som utgångspunkt skall de också kunna avgöra om systemet är öppet, slutet eller halvslutet, om systemet har fullflödes-, shunt- eller separatfiltrering eller hur systemets friflödesanordningar skall fungera. Med hjälp av hydraulik- och styrscheman samt funktionsbeskrivningar skall de studerande kunna klargöra systemets funktion, hur oljan strömmar i systemet samt uppkomsten av tryck i systemet när det styrs eller belastas. De skall kunna läsa hydraulikschema och de reglervärden som anges där samt känna till hur systemets komponenter regleras så att de kan dra slutsatser om hur regleringen inverkar på systemets funktion och kunna göra behövliga regleringar.

Centralt innehåll: läsning av hydraulikschema som stöd vid montering och idrifttagning.

De studerande skall vara medvetna om olycks- och hälsoriskerna i anslutning till hydraulik samt kunna undvika dessa risker. De skall känna till de skador som kan uppstå om hydraulvätska kommer i kontakt med huden samt kunna skydda sig mot vätskan. De skall känna till olycksriskerna i samband med tryckstrålar och kunna förebygga sådana risksituationer i sina arbetsuppgifter. Vid olyckor skall de kunna agera

följdriktigt och med hänsyn till arbetssäkerheten. När de använder hydraulik skall de förstå den stora kraften hos de rörelser som maskindelarna producerar och olycksriskerna i anslutning till dem. De skall också känna till olycksriskerna i samband med mycket långsamma och snabba rörelser och kunna beakta dessa risker i sitt arbete. De studerande skall vara medvetna om de halk- och brandrisker som orsakas av hydraulvätska som läckt ut ur systemet och i omgivningen samt kunna se till att systemet är tätt och omgivningen ren. Vid idrifttagning och underhåll skall de känna till olycksriskerna när automationen och dess funktioner sätts igång igen efter att ha varit avbrutna. I uppgifter inom underhållet skall de känna till olycksriskerna i anslutning till vilande laster i samband med hydraulackumulatören och hydrauliken samt kunna förhindra dessa före de egentliga underhållsåtgärderna.

Centralt innehåll: kännedom om hälso- och olycksriskerna inom hydrauliken samt förmåga att förhindra dem.

De studerande skall känna till de olika typerna av hydrauliska pumpar, deras konstruktion och funktionsprinciper samt deras bruksegenskaper i huvuddrag och hur de lämpar sig för olika användningsändamål. Med hjälp av skyltbeteckningar skall de kunna identifiera den pump som skall installeras samt vid behov ta reda på pumpens tekniska värden med hjälp av förteckningar över pumpar. De skall känna till monteringskraven för pumpar och de effektöverföringsorgan som skall användas samt kunna montera dem rätt. De skall kunna identifiera pumpens anslutningsportar och kunna ansluta pumpen till systemet. De skall känna till hur pumpar med variabel displacement regleras och styrs samt kunna göra de regleringar som behövs. Vid idrifttagning, service och underhåll skall de känna till vilka krav som ställs vid igångsättningen av olika sorters pumpar samt kunna utföra igångkörningen rätt.

Centralt innehåll: kännedom om hydrauliska pumpar samt behärskande av hur de monteras, tas i drift och regleras.

De studerande skall känna till hydrauliska tryckbegränsnings- och tryckreduceringsventiler samt tryckstyrande ventiler, deras användningsändamål, konstruktion och hur de regleras och styrs samt kunna installera dem i systemet och göra behövliga regleringar. De skall känna till konstruktionen och funktionsprinciperna för tryckkompenserade flödesfördelningsventiler samt kunna ansluta dem till systemet.

Centralt innehåll: kännedom om tryckventiler samt hur de installeras och regleras.

De studerande skall känna till typiska slid- och sätesventilkonstruktioner som används som riktningsventiler inom hydrauliken, deras funktions- och styrsätt samt anslutningsportar och portbeteckningar. Dessutom skall

de känna till riktningsventilernas nominella storleksklassificering och den motsvarande placeringen av anslutningsportarna för installation på basplattor. De skall kunna identifiera ventilerna med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar samt kunna installera dem i systemet. När de monterar ihop modulventilgrupper på basplattan eller fördelningsstocken skall de kunna klargöra i vilken ordning ventilerna skall monteras. De skall också känna till typiska block- och gruppventiler, deras funktions- och styrsätt samt anslutningsportar och kunna installera dem i systemet.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av riktningsventiler.

De studerande skall känna till de tätningssätt, tätningar och tätningmaterial som används vid installation av hydrauliska ventiler samt kunna montera tätningarna rätt.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av tätningar som används vid montering av hydrauliska ventiler.

De studerande skall känna till grundtyperna av hydrauliska cylindrar, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål. Med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar skall de kunna identifiera de cylindrar som skall installeras och ta reda på deras huvudmått. De skall känna till fastsättningsmetoder och fastsättningstillbehör för cylindrar och de krav som ställs vid monteringen samt kunna installera cylindrar i den apparatur som skall monteras ihop. På basen av fastsättningsmetoden och cylinderns rörelser vid drift skall de studerande kunna avgöra på vilket sätt den skall anslutas till rörsystemet samt kunna göra behövliga rör- och slanginstallationer. Dessutom skall de kunna avlufta cylindrar och reglera den eventuella ändlägesdämpningen.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av hydrauliska cylindrar.

De studerande skall känna till grundtyperna av hydrauliska motorer, deras funktionsprinciper och hur de passar för olika användningsändamål. Med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar skall de kunna identifiera den hydrauliska motor som skall installeras samt vid behov ta reda på dess tekniska värden med hjälp av förteckningar över motorer. De skall känna till kraven på monteringen av motorn och de effektöverföringsorgan som skall användas samt kunna montera dem rätt. De skall kunna känna till eller kunna ta reda på motorns portöppningar och kunna ansluta dem till rörsystemet. De studerande skall känna till hur motorernas displacement regleras och kunna göra regleringar enligt de krav som arbetsobjektet ställer. Dessutom skall de studerande känna till grundtyperna av vridmotorer (cylindrar), deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål, samt kunna installera vridmotorer och reglera den yttersta gränsen för vridmotorns rörelser.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av hydrauliska motorer.

De studerande skall känna till principerna för hastighetsreglering av hydrauliska manövreringsorgan samt hastighetsregleringens fysikaliska och ekonomiska effekter. De skall känna till typiska ventilkonstruktioner för flödesreglering, deras funktionsprinciper, användningsändamål samt hur de styrs och regleras. De skall kunna installera flödesreglerventiler av modultyp och patrontyp samt för rörmontage i systemet och göra regleringar.

Centralt innehåll: kännedom om principerna för hastighetsreglering av hydrauliska manövreringsorgan och de flödesreglerventiler som används samt installation och reglering av ventiler.

De studerande skall känna till de vanligaste backventilkonstruktionerna, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål samt kunna installera dem i systemet.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av backventiler.

De studerande skall kunna använda verktyg och maskiner för kapning, gradning, gängning och bockning av metallrör. De skall känna till hydraulikrörkvaliteterna, deras materialbeteckningar, dimensioner samt hur de skall förvaras och hanteras. De skall kunna planera och anpassa dragningen och fastsättningen av röret i anläggningens konstruktioner vid montering enligt scheman. De studerande skall känna till de typer av gängor som används inom hydrauliken samt deras beteckningar och dimensioner. De skall också kunna identifiera gängorna med hjälp av skjutmått, gängkammor och tabeller. De skall känna till de vanligaste rörkopplingarna, deras tryckklasser, dimensioner och beteckningar samt kunna identifiera dem på basen av formen och beteckningen och genom mätningar. När de installerar rör skall de känna till kraven vid fastsättningen samt fastsättningsmetoderna och fastsättningsstillbehören, och kunna göra installationer. De skall känna till typiska hydraulikrörkonstruktioner, deras standardbeteckningar, dimensioner och typiska användningsändamål. De skall också känna till de vanligaste typerna av slangkopplingar och slangkopplingsmetoder samt kunna identifiera de kopplingar som används i de rör som skall installeras på basen av formen och beteckningen samt genom mätningar. När de installerar slangar skall de känna till enligt vilka principer man väljer ändförslutningar, hur ändförslutningar monteras samt kunna installera slangar rätt. När de installerar rörsystemförskruvningar eller proppar som skall tätas skall de studerande känna till de tätningar eller tätningsmedel som lämpar sig för ändamålet samt kunna montera eller dosera dem rätt.

Centralt innehåll: tillverkning och installation av hydraulikrör.

De studerande skall känna till kraven på renhet inom hydrauliken, definitionerna på renhetsgraden och orenheternas skadeverkningar. De skall känna till filtreringssätten samt de typer av filter som används, deras konstruktion, funktionssätt och placering i systemet. De skall känna till filtrens och filterpatronernas tekniska värden samt kunna identifiera de filter eller filterpatroner som skall installeras med hjälp av styckelistor och filtrens beteckningar. De skall kunna installera filtren i systemet samt byta filterpatroner i filtren.

Centralt innehåll: kännedom om och installation av filter.

De studerande skall känna till hydraulackumulatorernas användningsändamål och motsvarande placering i det hydrauliska systemet. De skall känna till hydraulackumulatorkonstruktionerna och deras bruksegenskaper samt känna igen hydraulackumulatorn i det hydrauliska systemet. De skall känna till olycksriskerna i anslutning till hydraulackumulatorer vid hydrauliska installationer.

Centralt innehåll: kännedom om hydraulackumulatorer och deras användningsändamål i hydrauliska system.

De studerande skall kunna installera hydraulikaggregatet och ansluta det till systemet. De skall känna till den grundläggande konstruktionen och utrustningen hos hydrauliktankar för idrifttagnings- och underhållsåtgärder. De skall känna till de vanligaste vätskorna som används i hydrauliska system samt deras bruksegenskaper och tekniska definitioner. Med hjälp av tekniska dokument skall de kunna ta reda på vilken hydraulvätska som skall användas i systemet och kunna fylla på tanken genom att använda filteraggregatet. Vid underhåll skall de kunna tömma och rengöra tanken, rengöra eller byta filter, kontrollera att tankens tätningar fungerar samt fylla på tanken rätt. När de startar systemet skall de kunna vidta de åtgärder som krävs vid idrifttagning av pumpen. De studerande skall känna till och kunna använda rätt förvarings- och hanteringssätt för hydraulvätskor.

Centralt innehåll: kännedom om hydrauliska aggregat, deras tillbehör och hydraulvätskor samt installationen och idrifttagningen av aggregat.

De studerande skall kunna utföra de enklaste uppgifterna i samband med idrifttagningen av hydrauliska system. De skall kunna planera, förbereda och spola rörsystemet, kontrollera systemets täthet, rengöra i anslutning till spolningen och återställa systemets kopplingar så att de är redo för idrifttagning. De skall kunna koppla de tryckmätare med anslutningsnipplar till systemet som behövs vid regleringen. Innan

systemet sätts igång skall de med hjälp av scheman och tekniska dokument kunna ta reda på målvärdena för regleringen samt kunna reglera ventilerna så att de intar ett driftssäkert läge med tanke på målvärdena. Dessutom skall de kunna försäkra sig om att manövreringsorganen kan röra sig fritt. De skall kunna göra en igångkörning av systemet rätt och med hänsyn till omgivningens säkerhet samt göra regleringar så att målvärdena uppnås.

Centralt innehåll: idrifttagning av hydrauliska system.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om behovet av proportional- och servoteknik, teknikernas grundläggande konstruktion och styrsätt samt typiska användningsändamål i hydrauliska system. De skall också känna igen ritsymbolerna för proportional- och servoventiler i hydraulikscheman. De studerande skall ha grundläggande kunskaper om de vanligaste patronventilernas konstruktion och styrsätt samt typiska användningsändamål i hydrauliska system. De skall också kunna identifiera ritsymbolerna för patronventiler i hydraulikscheman.

Centralt innehåll: grundläggande kunskaper om proportional- och servoventilers samt patronventilers funktion, styrsätt och typiska användningsändamål.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall:

- kunna läsa hydraulikscheman
- hantera hydraulvätska med omsorg
- skydda sig
- ta ansvar för arbetssäkerheten vid provdrift och montering
- behärska arbetsmetoderna och kunna använda verktygen i anslutning till installation av anordningar och komponenter i hydrauliska system
- kunna använda verktyg för kapning, böckning och gängning av hydraulikrörsystem.

3.2.20 STYRTEKNIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall förstå skillnaderna mellan styrsystem med öppen eller sluten krets och känna till olika konstruktionssätt för styrsystem, såsom trådbundna logiska system (relälogik), programmerbara logiska system, inbyggd datorstyrning, datorstyrning och system för kontroll av rörelser samt kunna identifiera dessa konstruktioner på basen av

systemen. De skall också kunna bedöma vilken lösning som är lämplig med tanke på omständigheterna.

Centralt innehåll: kännedom om konstruktionslösningar för styrsystem.

De studerande skall förstå vilket samband olika basalsystem och binärtal har med digitalstyrsystemet samt kunna göra omvandlingar mellan binärtalsystemet och decimaltalsystemet.

Centralt innehåll: binärtalsomvandlingar.

De studerande skall förstå skillnaden mellan analog styrning och digitalstyrning samt kunna bedöma vilken lösning som lämpar sig för en viss typ av styrning. De skall förstå skillnaden mellan process och styckegodsautomation när det gäller typiska styråtgärder och kunna nämna tillämpningsändamål där man med hjälp av logikstyrning kan använda digitala och analoga in- och utgångar.

Centralt innehåll: analog styrning och digitalstyrning.

De studerande skall kunna koppla in den programmerbara logiken så att den är redo för användning. De skall kunna göra enkla program i instruktionsform. De studerande skall kunna tolka logikprogram i instruktionsform, som ladderdiagram och logikscheman. De skall kunna göra felsökningar med hjälp av logikstyrsystemets monitorläge. De studerande skall kunna föra över styrprogram mellan datorn och den programmerbara logiken.

Centralt innehåll: användning av logik.

De studerande skall förstå betydelsen av dokumentation och kunna producera tillräckliga dokument vid programmeringen. De studerande skall känna till principerna för hur programmeringen skall utföras och följa dessa principer. De studerande skall förstå principerna för modular programmering och kunna tillämpa dessa principer i sitt eget arbete.

Centralt innehåll: dokumentation.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- ha grundläggande kunskaper om styrsystemens konstruktionslösningar
- kunna försätta en vanlig programmerbar logik i användbart skick med hjälp av arbetsinstruktioner
- kunna göra enkla logikprogram i instruktionsform

- kunna tolka enkla logikprogram i instruktionsform, som ladderdiagram och som logikscheman
- kunna föra över styrprogram mellan datorn och den programmerbara logiken.

3.2.21 VERKTYGSTILLVERKNING, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna tillverka typiska toleransbestämda och med passningar försedda verktygsdelar inom verktygstekniken enligt toleransgraden IT7-IT6 och ytkvalitetskraven Ra 0,8-Ra 0,4 med hjälp av svarv, fräsmaskin, slipmaskin och gnistbearbetningsmaskin. De skall kunna göra mätningar i anslutning till tillverkningen och monteringen av arbetsstycket och göra kontrollmätningar av färdiga delar samt framställa dokument över mätningarna enligt kvalitetssystemen. De studerande skall kunna välja rätta bearbetningshastigheter och lösa matematiska uppgifter i anslutning till verktygstillverkningen.

Centralt innehåll: tillverkningsmetoder för verktyg.

De studerande skall kunna tillverka helheter av verktyg. De skall kunna planera arbetsordningen vid tillverkningen så att slutresultatet kan uppnås på ett så förmånligt sätt som möjligt med tanke på helhetskostnaderna. De studerande skall känna till kvalitetskraven på verktyg samt kunna arbeta i enlighet med kvalitetssystemen.

Centralt innehåll: behärskande av arbetshelheter och kännedom om kvalitetskraven på verktyg.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa verktygstekniska arbetsritningar
- kunna tillverka enkla verktygsdelar med hantverksmässiga metoder
- kunna göra grundläggande mätningar i anslutning till tillverkning och installation av arbetsstycken
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.22 MONTERING OCH UNDERHÅLL AV VERKTYG, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till verktygens konstruktionsprinciper och kunna läsa arbetsritningar inom verktygsteknik. De skall känna till de handverktyg som används vid verktygstillverkning och kunna använda dem. De studerande skall kunna skärpa, montera ihop och underhålla verktyg. De skall behärska verktygsfilning och göra behövliga passningar. De skall känna till de centrala toleranserna, passningarna och spelen i fråga om verktygens funktion samt kunna göra behövliga mätningar och framställa dokument över dem enligt kvalitetssystemet. De studerande skall behärska grunderna i automationen av verktygstekniken och känna till de vanligaste funktionsstörningarna hos verktyg.

Centralt innehåll: grundläggande uppgifter inom filning och underhåll av verktyg.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa verktygstekniska detalj- och monteringsritningar
- ha grundläggande kunskaper om verktygens konstruktion
- kunna använda arbetsverktyg för filning och montering av verktyg
- kunna utföra enkla filningar inom verktygstekniken
- behärska de centrala arbetsmetoderna inom underhållet av verktyg
- kunna göra de vanligaste mätningarna i anslutning till verktygstillverkning
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.23 NC-BEARBETNING MED SPECIALVERKTYGSMASKINER, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall med NC-bearbetningsmetoder kunna tillverka verktygsdelar som uppfyller typiska toleranser och passningar inom branschen enligt toleransgraden IT7-IT5 och ytkvaliteten Ra 0,8-Ra 0,4. De skall kunna tillverka delarna med hjälp av svarv och fräsmaskin och dessutom antingen med hjälp av bearbetningscenter, höghastighetsverktygsmaskin eller sänkgnistbearbetningsmaskin eller trådgnistbearbetningsmaskin. De skall kunna göra mätningar i anslutning till tillverkning och installation av arbetsstycken, kunna kontrollmäta delar samt framställa dokument över mätningarna i enlighet med kvalitetssystemet. De studerande skall kunna välja rätt bearbetningshastigheter och kunna lösa matematiska uppgifter i anslutning till verktygstillverkning. De studerande skall kunna göra NC-program och kunna använda arbetscykelkommandon samt beakta verktygsmått och radiekompenseringar vid programmeringen. De skall kunna redigera och simulera bearbetningsprogrammet samt spara

programmet i eller föra över det till verktygsmaskinen eller PC:ns databas.

Centralt innehåll: verktygstillverkning med specialverktygsmaskiner.

De studerande skall kunna tillverka helheter av verktyg. De skall kunna planera arbetsordningen vid tillverkningen så att slutresultatet kan uppnås på ett så förmånligt sätt som möjligt med tanke på helhetskostnaderna. De studerande skall känna till kvalitetskraven på verktyg samt kunna arbeta i enlighet med kvalitetssystemen.

Centralt innehåll: behärskan av arbetshelheter och kännedom om kvalitetskraven på verktyg.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa verktygstekniska arbetsritningar
- kunna tillverka enkla verktygsdelar med NC-bearbetningsmetoder
- kunna göra, simulera och redigera NC-bearbetningsprogram samt välja skärdata för arbetsstycket
- kunna göra grundläggande mätningar i anslutning till tillverkning och installation av arbetsstycken
- kunna spara, föra över och hämta NC-program
- kunna arbeta så omsorgsfullt i alla arbetsskeden att bearbetningsmaskinen inte skadas och olycksrisker undviks.

3.2.24 TILLVERKNING AV CAD/CAM-BEARBETNINGSBANOR, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall ha baskunskaper i NC-bearbetning samt behärska begreppen och programmets uppbyggnad. De skall ha baskunskaper i datateknik samt kunna använda CAD/CAM-program anpassade till tillverkning av verktygstekniska komponenter. De studerande skall kunna hämta t.ex. geometri översatt till DXF- eller IGES-form samt skapa gränslinjerna för geometrin. De skall kunna skapa bearbetningbanorna på basen av den befintliga geometrin samt välja verktygsteknologi och skärdata, spåndjup, bearbetningsriktningar och bearbetningssätt. De skall kunna föra över det färdiga, kodade NC-programmet till NC-verktygsmaskinen och simulera och redigera programmet samt spara programmet i datasystemet. De studerande skall kunna beakta arbetssäkerheten och verktygsmaskinens funktionella begränsningar vid tillverkningen av bearbetningsbanor.

Centralt innehåll: tillverkning av bearbetningsbanor utgående från befintlig geometri.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa verktygstekniska arbetsritningar
- behärska grunderna i NC-bearbetning
- kunna tillverka enkla 2.5D-bearbetningsprogram på basen av färdig geometri, t.ex. DXF
- kunna göra, simulera och redigera enkla NC-bearbetningsprogram samt känna till principerna för valet av skärdata
- kunna spara, föra över och hämta NC-bearbetningsprogram
- kunna arbeta så omsorgsfullt att bearbetningsmaskinen inte skadas och olycksrisker undviks.

3.2.25 REPARATION AV MASKINER OCH APPARATER, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna kontrollera om vanliga hushålls- och kontorsmaskiner samt komponenterna inom industrins styr- och övervakningssystem fungerar rätt. De skall kunna använda mätapparater för felsökning. De skall kunna ta isär och montera ihop apparatur med hjälp av bruks- och skötselanvisningar samt monterings- och kopplingsritningar för maskiner.

Centralt innehåll: kännedom om maskiner och komponenter, felsökning och montering.

De studerande skall känna till funktionsprinciperna hos vanliga mätare och optiska apparater och behärska grunderna i elteknik och optik i anslutning till dem. De skall känna till funktionsprinciperna hos mätare och optiska apparater och kunna bedöma när apparaten inte fungerar felfritt. De studerande skall kunna göra små reparationer av mätare och optiska apparater som i relation till apparatens pris inte är kostsamma. De skall kunna underhålla och kalibrera mätare och optiska apparater.

Centralt innehåll: underhåll och mindre reparationer av mätare och optiska apparater.

De studerande skall kunna använda elektriska kopplingsscheman och scheman över manöverströmkretsar vid felsökning av elektroniska komponenter. De skall ha grundläggande kunskaper om elteknik och

elektriska mätarens funktion så att de kan välja en ändamålsenlig elektrisk mätare för mätning av olika elektriska värden. De studerande skall kunna installera och avstämma givarna enligt mätarens användningsändamål. De skall kunna mäta elektriska strömkretsar, bedöma felen i strömkretsarna på basen av mätningen samt byta ut söndriga elektriska anordningar eller komponenter. De skall kunna bedöma egenskaperna hos felen i den elektriska anordningen och reparationskostnaderna i relation till anordningens nypris samt vid behov byta ut anordningen. De studerande skall behärska lödning och andra förbandstekniker av kretskortets komponenter samt kunna byta ut felaktiga komponenter mot nya. De skall kunna se skillnaden mellan en bra och en dålig lödning.

Centralt innehåll: felsökning och reparation av elektriska apparater.

De studerande skall kunna läsa hydrauliska och pneumatiska schemaritningar och deras styrkretsscheman samt byta ut söndriga komponenter i styrsystemet på basen av dem. De skall kunna göra installationer i anslutning till byte av anordningar och byta ut söndriga komponenter mot nya. De skall kunna reglera och underhålla systemet och anordningarna, t.ex. byta filter.

Centralt innehåll: reparation och underhåll av hydrauliska och pneumatiska system.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa monteringsritningar och kopplingsscheman för vanliga maskiner och apparater
- kunna använda de vanligaste mätarna för felsökning
- behärska de vanligaste arbetsmetoderna för isärtagning och montering av finmekaniska apparater
- kunna använda de vanligaste arbetsverktygen för reparation av finmekaniska apparater
- kunna löda
- kunna göra grundläggande mätningar av elström och spänning samt tillämpa resultatet vid felsökning.

3.2.26 PRODUKTIONSTEKNIK INOM ELEKTRONIKINDUSTRI, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till arbetsskedena i de olika modulerna inom elektronikindustrins produktionslinje och känna till grundprinciperna för

manövreringsorgan samt ha grundläggande kunskaper om de komponenter och material som används i dessa. De skall behärska grunderna i apparattekniken vid behandling av automatiska komponenter, metoderna vid automatisk limdosering samt lim- och lödämnenas fysikalisk-kemiska funktionsprinciper. De studerande skall veta skillnaderna mellan vågmjuklödning, reflow-lödning och konvektion och behärska dessa metoders funktionstekniska grunder. De skall ha kunskaper om pastaviktens metodtekniska grunder och känna till apparattekniken och materialen i anslutning till dem.

Centralt innehåll: produktionslinjens funktion och apparatteknik samt tillverkningens och materialens teoretiska grunder.

De studerande skall behärska arbetsmetoderna i anslutning till montering inom elektronikindustrin och känna till de tekniska grunderna inom automatiseringen av monteringen. De skall kunna ladda komponenter för hand och känna till kvalitetskraven vid handlödning samt principerna för maskinladdning.

Centralt innehåll: arbetsmetoder inom produktionen.

De studerande skall ha sådana baskunskaper i datateknik att de kan använda de vanligaste verktygsprogrammen. De skall känna till grunderna inom datorstödd produktionsstyrning och kunna använda redskap för programmering av produktionen. De skall känna till grunderna i programmeringen av laddningsmaskinen och behärska metoderna för dataöverföring i anslutning till detta.

Centralt innehåll: programmering och dataöverföringsteknik.

De studerande skall känna till ritningsstandarderna och ritsymbolerna inom elektronik samt kunna läsa kretsscheman. De skall kunna använda apparater som används i anslutning till mätning och testning inom elektronikindustrins produktion. De skall kunna arbeta enligt de kvalitetssystem som är i bruk inom elektronikindustrin samt spara och rapportera resultat i anslutning till kvalitetssystemen.

Centralt innehåll: tolkning av kretsscheman samt mätning och testning.

De studerande skall kunna arbeta på arbetsplatsen enligt kraven inom ESD-skyddet. De skall förstå engelskspråkiga handböcker och arbetsinstruktioner och kunna arbeta enligt dem. De skall kunna arbeta ansvarsfullt som medlemmar av produktionsteamet.

Centralt innehåll: arbete i produktionsinrättningar inom elektronikindustrin.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna arbeta enligt kraven inom ESD-skyddet
- kunna läsa enkla kretsscheman
- känna till grunderna i användningen av mät- och testapparater
- behärska de vanligaste elektroniska komponenterna och grunderna i användningen av dem
- behärska den grundläggande användningen av engelskspråkiga handböcker.

3.2.C Yrkesinriktade studier differentierade enligt utbildningsprogrammet för automationsteknik och underhåll

3.2.27 BASFÄRDIGHETER INOM AUTOMATIONSTEKNIK OCH UNDERHÅLL, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall behärska de grundläggande elektriska storheterna, deras fysikaliska grunder och beroendeförhållanden (Ohms lag, Kirchhoffs lag) samt känna till magnetismens andel i elektriska apparaters funktion (t.ex. generatorer, motorer, reläer, transformatorer). De skall kunna använda analoga och digitala mätapparater samt oscilloskop och fastställa genom mätningar hur olika komponenter (motstånd, spolar, kondensatorer, dioder, batterier) inverkar på lik- och växelströmkretsarnas funktion. De skall känna till ritsymbolerna för grundkomponenterna, kunna göra strömkretsscheman i anslutning till grundkopplingar och kunna tolka dem.

Centralt innehåll: baskunskaper i elteknik.

De studerande skall känna till hur man konstruerar mekaniska grundkopplingar, t.ex. ansluter och lösgör komponenter. De skall kunna löda fast komponenter i kretskortet och ledare i anslutningdon. De studerande skall känna till egenskaperna hos analoga och digitala grundkomponenter samt de grundkopplingar som kan bildas av dessa. De skall kunna analysera de analoga och digitala grundkopplingarnas funktion samt mäta signaler i anslutning till kopplingarna med hjälp av ändamålsenliga mätapparater (med grundkopplingar avses i detta fall t.ex. halv vågs- och helvågsl riktnings, spänningsregulatorer, transistorkopplingar, transistorförstärkare, operationsförstärkare, oscillatorer osv.).

Centralt innehåll: baskunskaper i elektronik.

De studerande skall känna till funktionsprinciperna hos maskiner och maskinelement så att de kan utföra sedvanliga uppgifter inom maskinmontering. De skall kunna svarva, borra och svetsa i anslutning till monterings- och underhållsarbeten samt tillverka enkla maskindelar och stålkonstruktioner enligt ritningar. De studerande skall känna till pneumatiska, hydrauliska och elektromekaniska sätt att åstadkomma rörelse samt kunna installera pneumatiska, hydrauliska och elektromekaniska manövreringsorgan. De skall känna till de energiöverföringskedjor och kabelvägar som används inom elbranschen och vid maskinbyggnad samt kunna installera ledningar, rör, slangar, kablar och inredningar i dem.

Centralt innehåll: bearbetning, svetsning och installation.

De studerande skall behärska principerna för olika styrsystem, såsom elektromekanisk styrning (trådbunden logik, relälogik), programmerbar logik, datorstyrning och inbyggda styrsystem. De skall kunna försätta den programmerbara logiken i användbart skick genom kabeldragning samt ansluta givare och styrdon till den. De skall känna till funktionsprincipen hos olika givare samt kunna välja en givare som passar för ändamålet. De studerande skall kunna koppla motor- och magnetventilstyrningar. De skall kunna göra enkla program för programmerbar logik. De skall kunna reparera eventuella fel som uppstår i automationssystemet med hjälp av befintliga dokument.

Centralt innehåll: elektrifiering och programmering av logik samt anslutning av ut- och ingångar.

De studerande skall känna till säkerhetsriskerna i anslutning till automatiska maskiner och apparater och de centrala säkerhetsbestämmelserna i anslutning till maskinsäkerhet (Statsrådets beslut om maskinsäkerhet 1314/1994/ETY) samt kunna arbeta i enlighet med dem. De studerande skall känna till hur man tillgodoser elapparaters säkerhet genom skyddsjordning, skyddsavskiljning, skyddsisolering och skyddsspänning, och de skall kunna försäkra sig om att arbetsobjektet är spänningslöst.

Centralt innehåll: el- och maskinsäkerhet.

De studerande skall kunna utföra uppgifter inom smörjningsunderhållet och känna till olika smörjmedel samt hur de förvaras och används rätt och hur man hanterar oljeavfall. De skall kunna sköta maskinernas och apparaternas driftsunderhåll och regelbundna service. De skall kunna observera och mäta maskinernas kondition och behov av underhåll. De skall kunna hålla de maskiner som de använder rena och förstå vikten av

rena maskiner och apparater med tanke på underhållet och driftssäkerheten.

Centralt innehåll: underhåll av maskiner och apparater.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna använda vanliga analoga och digitala mätare
- känna till ritsymbolerna för eltekniska grundkomponenter och kunna tolka enkla strömkretsscheman
- känna till de elektromekaniska, pneumatiska och hydrauliska grundkomponenterna och kunna installera och koppla dem enligt ritningar
- behärska arbetsmetoderna för kabeldragning av programmerbar logik och installation av givare samt kunna installera enkel apparatur enligt scheman
- kunna använda verktyg som behövs vid maskinmontering
- kunna utföra enkla maskinmonteringar på basen av maskinritningar
- kunna utföra sedvanlig svarvning, borrar och svetsning i anslutning till installation och underhåll
- känna till säkerhetsriskerna i anslutning till automatiska maskiner och apparater samt ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden
- kunna koppla från strömmen i arbetsobjektet
- kunna utföra vanliga arbetsuppgifter i anslutning till smörjning och driftsunderhåll.

3.2.28 MEKATRONIK, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berörig nivå

De studerande skall känna till de grundläggande typerna av elmotorer (konventionella samt steg- och servomotorer) och kunna bygga en styrning som lämpar sig för vardera driftstypen. De studerande skall känna till principerna för frekvensomriktare och kunna koppla en kortsluten motor till frekvensomriktardrift.

Centralt innehåll: styrning av grundläggande typer av motordrift.

De studerande skall känna till funktionsprinciperna hos analoga och digitala givare och kunna välja en typ av givare som lämpar sig för vardera ändamålen. De skall kunna koppla givaren till visningsanordningen och/eller till logiken och kalibrera visningen och kopplingsavstånden. De studerande skall känna till konstruktionerna i

NC-maskinernas och robotarnas styrsystem och med hjälp av bruksanvisningar kunna ansluta givare och magnetventilstyrningar till det styrsystem som är i bruk.

Centralt innehåll: installation av givare och anslutning av tilläggfunktioner till det styrsystem som är i bruk.

De studerande skall självständigt kunna planera och bygga ett mindre automationssystem, som bör fungera klanderfritt och dessutom bör innehålla dokumentation både vad gäller elritningar och till tillämpliga delar också maskinritningar. De studerande skall kunna bedöma kostnaderna för de använda komponenterna och på basen av dem kunna framlägga ett kostnadsförslag för det system som byggs.

Centralt innehåll: planering och byggande av automationssystem.

De studerande skall behärska de grundläggande presentationssätten inom logikprogrammering (instruktionsform, ladderdiagram och logikschema). De skall kunna framställa och dokumentera logikskeman och vid behov göra om dem till flödesschemaform. De studerande skall kunna granska automationssystemets styr- och mätkretsar (från logiken till fältet och tvärtom). De skall behärska monitorövervakningens funktioner och felsökning i anslutning till provkörning av systemet. Dessutom skall de studerande veta hur man noterar ändringar vid monteringsarbeten och kunna anteckna ändringarna i tekniska ritningar.

Centralt innehåll: uppgörande av logikprogram samt kontroll och felsökning av automationssystem.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till de grundläggande typerna av motordrift
- kunna koppla givare till visningsanordningen och/eller till logiken enligt anvisningar
- kunna koppla givare och magnetventilstyrningar enligt anvisningar
- kunna bygga ett mindre automationssystem enligt anvisningar
- känna till de grundläggande presentationssätten inom logikprogrammering (instruktionsform, ladderdiagram och logikschema).

3.2.29 STYCKEGODSAUTOMATION, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till principerna för utförandet samt den mekaniska konstruktionen hos transportbanor och lyftanordningar som används inom styckegodsautomation. De skall kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till transportbanor och lyftanordningar. De skall kunna installera givare och upprikta konstruktioner i anslutning till ovannämnda anordningar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos transportbanor och lyftanordningar. De studerande skall känna till de arbetssäkerhetsbestämmelser som hänför sig till användningen av transportbanor och lyftanordningar, principerna för mekaniska, pneumatiska, hydrauliska och elektromekaniska element för roterande och lineära rörelser samt deras mekaniska konstruktion, såsom rotationsbord, transportbanor och cylindrar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos styckegodsanläggningar samt känna till olycksriskerna i anslutning till automatiska anläggningar och kunna förebygga risksituationer.

Centralt innehåll: byggande av styckehanterings- och förflyttningsanordningar.

De studerande skall känna till principerna för utförandet av de förpackningsmaskiner som används inom styckegodsautomation samt deras mekaniska konstruktion. De skall kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner. De studerande skall känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna i anslutning till användningen av förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner. De studerande skall känna till bruksprinciperna för de positionerare som används inom styckegodsautomation samt deras funktionssätt. De skall kunna utföra enkla regleringar i anslutning till positionerare. De studerande skall känna till bruksprinciperna för de servosystem som används inom styckegodsautomation samt deras funktionssätt. De skall kunna utföra enkla styrningar och regleringar i anslutning till servosystemen. De studerande skall behärska grundprinciperna för lineärmanipulatorer, automatlager och verktygsmaskinautomation och säkerhetskraven i anslutning till dem. De skall känna till principerna för flexibla tillverkningsystem, såsom FMS- och FMU-system, samt maskinverkstadsautomationen och arbetssäkerhetskraven i anslutning till dem.

Centralt innehåll: användning och styrning av styckegodsapparaturens anordningar.

De studerande skall känna till principerna för utförandet och dimensioneringen av nätanslutna strömkällor inom styckegodsautomation.

De skall kunna underhålla och installera effekt- och strömkällor samt rätta till enkla fel hos dem.

Centralt innehåll: installation av effekt- och strömkällor.

De studerande skall känna till principerna för utförandet och den grundläggande mekaniska och elektriska konstruktionen hos de robotar som används inom styckegodsautomation. De skall kunna utföra enkla arbetsuppgifter i anslutning till styrning av robotar. De studerande skall känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna som berör användningen av robotar.

Centralt innehåll: användning av robotar

De studerande skall kunna känna till funktionsprinciperna och användargränssnittet hos de automationssystem som används allmänt inom styckegodsautomationen. De skall kunna använda de styr- och dataöverföringssystem som används i systemen. De studerande skall kunna använda programmerbar logik vid styrning och insamling av information i systemen. Med hjälp av logiken skall de kunna behandla analoga utgående och inkommande meddelanden. De studerande skall känna till principerna för hur man gör vikt-, tryck-, hastighets-, läges-, plats- och temperaturmätningar som används inom styckegodsautomationen samt kunna utföra enkla regler- och underhållsarbeten i anslutning till dessa.

Centralt innehåll: styrning och mätning inom styckegodsautomation.

De studerande skall känna till verksamheten, datahanteringen och konditionsövervakningen inom underhållstekniken i industrimiljö. De skall känna till betydelsen av förebyggande underhåll för driften och kunna underhålla frekvensomriktare. Med hjälp av mätningar, kontrollampor och programverktyg skall de studerande kunna göra felsökningar i automationssystemets mät- och styrprogram samt kunna lokalisera fel i frekvensomriktarens huvudströmområden. De skall också kunna utföra felsökning av relästyrningen. De studerande skall behärska principerna för vibrationsmätning i anslutning till konditionsövervakning. De skall kunna analysera konditionsmätningar, såsom information baserad på rörelse-, accelerations- och vibrationsmätningar.

Centralt innehåll: mätningar och tolkning av mätningar i anslutning till driften.

De studerande skall kunna utföra uppgifter inom installation, idrifttagning, underhåll och reparation av hydrauliska och pneumatiska system. De skall kunna läsa scheman, känna till olika komponenters

konstruktion, funktionsprinciper och funktionssätt samt hur de regleras och styrs, samt kunna bedöma systemets funktionssätt, arbetsrörelser, regleringarnas inverkan och orsakerna till funktionsstörningar. De studerande skall behärska grunderna i hydraulisk proportional- och servoteknik. Genom systematisk felsökning skall de kunna lokalisera orsakerna till funktionsstörningar hos tryckluftstyrda, elektriskt relästyrda och enkla logikstyrda system och försätta dem i användbart skick. De studerande skall känna till bruksprinciperna och funktionssätten hos de ventiler som används inom styckegodsautomation. De skall kunna utföra enkla styrningar och regleringar i anslutning till ventilerna.

Centralt innehåll: skötsel av hydrauliska och pneumatiska system.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna lokalisera mekaniska fel hos styckegodsanläggningar
- kunna installera givare i anslutning till automationssystem
- känna till och förebygga säkerhetsriskerna i anslutning till automatiska apparater
- kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till lyftanordningar, förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner
- kunna lokalisera mekaniska fel hos lyftanordningar, förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner
- känna till de säkerhetsbestämmelser som hänför sig till användningen av lyftanordningar, förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner samt följa dem
- kunna underhålla och installera strömkällor
- kunna använda programmerbar logik vid styrning och insamling av information i systemen
- känna till principerna för hur de vikt-, läges-, plats- och temperaturmätningar som används inom styckegodsautomation utförs samt kunna utföra enkla regler- och underhållsarbeten på basen av dessa
- kunna göra felsökningar i automationssystemens mät- och styrprogram med hjälp av kontrollampor och programverktyg
- kunna utföra felsökning av relästyrsystemen
- kunna läsa scheman samt känna till komponenternas konstruktion
- känna till bruksprinciperna för och funktionssätten hos de ventiler som används inom styckegodsautomation
- kunna utföra enkla styrningar och regleringar i anslutning till ventiler.

3.2.30 PROCESSAUTOMATION, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till grundprocesserna inom någon typisk produktionsprocess som används inom processindustrin samt processautomationens betydelse vid styrningen av processen. De skall veta vad som avses med industriprocess och kunna beskriva olika helheter och deras delar.

Centralt innehåll: kännedom om vad som avses med process och processtyrning.

De studerande skall känna till principerna för hur transportbanor och rörsystem inom processautomationen är genomförda samt deras mekaniska konstruktion. De skall kunna utföra enkla byten av givare, manövreringsorgan och drivanordningar i anslutning till transportbanor och rörsystem, såsom byte av mätfläns och kilremmar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos transportbanor och rörsystem. De skall känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna som berör användningen av transportbanor och rörsystem. De studerande skall känna till principerna för hur processautomationens förpackningsmaskiner och doseringsanordningar är utförda samt deras mekaniska konstruktion. De skall kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till förpackningsmaskiner och doseringsanordningar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos förpackningsmaskiner och doseringsanordningar samt känna till de arbetssäkerhetsbestämmelser som hänför sig till användningen av dem.

Centralt innehåll: användning av anordningar inom processautomationsapparaturen.

De studerande skall känna till funktionsprinciperna och användargränssnitten hos det modellautomationssystem som används allmänt inom processautomationen. De skall behärska de styr- och dataöverföringssystem som används i systemet samt kunna göra mätningar i anslutning till dem. De studerande skall kunna använda automationssystemets användargränssnitt vid mätning och styrning samt insamling av information. Med hjälp av systemet skall de kunna behandla analoga inkommande och utgående meddelanden. De studerande skall känna till principerna för hur man mäter tryck, ytnivå, temperatur, flöde, läge, vikt, hastighet, viskositet, pH, fukt och konsistens samt kunna utföra enkla regler- och underhållsarbeten i anslutning till dessa mätningar och kalibrera mätapparaterna. De skall behärska bildandet av reglerkretsar samt reglerättet och reglerformen för dem. De studerande skall behärska grunderna i PID-reglering. De skall känna till enhetsregulatorn och de mättransmittar och informationsöverföringskanaler som används inom reglerkretsen. De studerande skall kunna ansluta de ventiler och

manövreringsorgan som används i reglersystemet elektriskt eller pneumatiskt.

Centralt innehåll: styrning, mätning och reglering inom processautomation.

De studerande skall känna till verksamheten, datahanteringen och konditionsövervakningen inom underhållstekniken i industrimiljö. De skall känna till betydelsen av förebyggande underhåll för driften och kunna underhålla frekvensomriktare. Med hjälp av mätningar, kontrollampor och programverktyg skall de studerande kunna göra felsökningar i automationssystemets mät- och styrprogram samt kunna lokalisera fel i frekvensomriktarens huvudströmområden. De skall också kunna utföra felsökningar av relästyrningen. De studerande skall behärska principerna för vibrationsmätning i anslutning till konditionsövervakning. De skall kunna analysera konditionsmätningar, såsom mätinformation baserad på rörelse-, accelerations- och vibrationsmätningar.

Centralt innehåll: behärskande av uppgifter i anslutning till driftsunderhåll.

De studerande skall kunna utföra uppgifter inom installation, idrifttagning, underhåll och reparation av hydrauliska och pneumatiska system. De skall kunna läsa scheman, känna till olika komponenters konstruktion och funktionsprinciper samt hur de installeras, regleras och styrs, samt kunna bedöma systemets funktionssätt, arbetsrörelser, regleringens inverkan och orsakerna till funktionsstörningar. De studerande skall behärska grunderna i hydraulisk proportional- och servoteknik. Genom systematisk felsökning skall de kunna lokalisera orsakerna till funktionsstörningar hos tryckluftstyrda, elektriskt relästyrda och enkla logikstyrda system och försätta dem i användbart skick. De studerande skall känna till bruksprinciperna och funktionssätten hos de ventiler som används inom styckegodsautomation. De skall kunna utföra enkla styrningar och regleringar i anslutning till ventilerna.

Centralt innehåll: hydraulik och pneumatik.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna utföra enkla byten av manövreringsorgan och drivanordningar samt givare i anslutning till transportbanor och rörsystem
- kunna lokalisera mekaniska fel hos transportbanor och rörsystem
- känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna i anslutning till transportbanor och rörsystem samt följa dem
- behärska principerna för mätning av tryck, ytnivå, temperatur, flöde och läge inom processautomation samt utföra enkla regler- och

underhållsarbeten i anslutning till dessa mätningar och kalibrera mätapparaterna

- behärska enhetsregulatorns konstruktion och funktion
- kunna ansluta elektriskt och pneumatiskt de ventiler och manövreringsorgan som används i reglersystemet
- kunna läsa scheman samt känna till komponenternas konstruktion vid installations- och underhållsarbeten
- behärska bruksprinciperna och funktionssätten hos de ventiler som används inom styckegodsautomation
- kunna utföra styrningar och regleringar i anslutning till ventiler.

3.2.31 UNDERHÅLLSTEKNIK, 20 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall ha en helhetsbild av underhållsteknikens uppgiftsområden inom industrin och i fastigheter samt kunna utföra uppgifter i anslutning till underhållet av enskilda maskiner och apparater, såsom installations- och monteringsarbeten, byte av delar och komponenter samt tvättning och rengöring. De skall kunna använda ändamålsenliga arbetsredskap för vardera arbetet.

Centralt innehåll: underhållsteknikens uppgiftsområden samt arbetsmetoder och användning av arbetsverktyg i anslutning till underhåll.

De studerande skall kunna övervaka konditionen med hjälp av egna sinnesintryck och genom mätningar. De skall kunna reglera och kalibrera de vanligaste manövreringsorganen. De skall kunna göra observationer på basen av maskinernas och apparaternas utseende, driftljud, värme och vibrationer samt iakttä eventuella läckage och korrosionsbenägna partier. De studerande skall behärska grunderna i elektrokemisk korrosion och känna till de vanligaste metallernas placering i den elektrokemiska spänningsserien, förhållanden som ökar risken för korrosion samt de viktigaste metallparen och övriga ämnespar i olika omgivningar.

Centralt innehåll: konditionsövervakning med hjälp av sinnen, sedvanlig reglering och kalibrering av manövreringsorgan samt grunderna i elektrokemisk korrosion.

De studerande skall kunna göra temperaturmätningar i anslutning till konditionsövervakning. De skall kunna mäta vibrationer och slagpuls samt känna till de tekniska grunderna inom dessa mätningar så att de har grundläggande kunskaper om hur olika typer av givare används. De studerande skall kunna göra spelmätningar samt form- och linjemätningar med hjälp av mätklockor och mät hjälpmedel. De skall kunna använda

vanliga ultraljuds- och virvelströmmätare vid mätning av ytbeläggning och vägg tjocklek och till exempel för observation av utmattningssprickor. De skall kunna kontrollera och dra slutsatser på basen av rörsystemens fast installerade tryck- och flödesmätare samt göra tryck- och flödesmätningar av kanalsystem och slangar. De studerande skall kunna mäta elektrisk ström, spänning och motstånd i anslutning till felsökning och konditionsövervakning. De skall kunna söka ytfel, såsom bristningar och sprickor, med hjälp av magnetpulver och penetranter. De skall kunna rapportera mätresultaten och lagra dem i det uppföljnings- och driftsstyrsystem som används.

Centralt innehåll: konditionsövervakning och felsökning genom mätningar.

De studerande skall med hjälp av det driftsstyrsystem som är i bruk kunna ta reda på vilka smörjningsarbeten som bör utföras och kunna läsa instruktioner för smörjning. De skall kunna använda och underhålla de smörjapparater som används allmänt inom smörjningsunderhållet och kunna utföra smörjning. De skall kunna göra oljebyten och kontrollera smörjapparater och oljemängder. De skall också kunna fettbehandla och eftersmörja lager och övriga objekt som behöver fettsmörjas med hjälp av smörjningsredskap och påfyllnadsmängder enligt anvisningar med beaktande av rotationshastigheten, drifttemperaturerna, fuktförhållandena och nedsmutsningen. De studerande skall kunna ta oljeprover samt göra partikelanalyser och enkla kemiska analyser av dem så att de kan avgöra om det finns behov av byte enligt tillverkarens anvisningar.

Centralt innehåll: smörjningsunderhåll.

De studerande skall kunna avgöra vilka underhålls- och reparationsåtgärder som behöver vidtas med hjälp av underhållets data- och informationssystem och på basen av underhållsinstruktioner, tekniska ritningar och styckelistor. De skall kunna förse sig med de arbetsverktyg, material, tillbehör och reservdelar som behövs i arbetet. De skall känna till tillvägagångssättet vid anskaffning, förvaring och leverans av tillbehör och reservdelar samt beställnings- och leveransrutinerna i samband med detta. Med hjälp av apparatdokument skall de kunna ta reda på reservdelsnumret och övrig identifikationsinformation för den reservdel som behövs samt enligt behörighet beställa behövliga reservdelar eller tillhandahålla den information som behövs vid beställningen. De studerande skall kunna räkna ut kostnaderna i anslutning till det egna arbetet samt ha en uppfattning om priset på de vanligaste maskinerna, apparaterna och komponenterna så att de kan sätta underhålls- och reparationskostnaderna i relation till kostnaderna för en motsvarande ny maskin eller apparat.

Centralt innehåll: förberedelser för underhåll och reparation, rapportering av vidtagna åtgärder samt kostnadsmedvetenhet.

De studerande skall känna till olika typer av programvara i anslutning till administrationen av underhållet samt programvarans egenskaper, informationsinnehåll och användningsändamål. De skall känna till programmens funktioner, hur man skriver ut dokument över dem och hur man gör registreringar. De studerande skall kunna läsa dagböcker samt fel- och reparationsdokumenteringar över enskilda apparater. De skall behärska grunderna i databehandling så att de vet hur man i programmen sköter lagerhanteringen, apparat- och reservdelsinformation, monteringsangivelser för maskiner och apparater, arbetsinstruktioner och kvalitetssystemets kvalitetsinformation. De skall ha grundläggande kunskaper om hur man behandlar materialbeställningar, utförda arbetstimmar och kostnader med hjälp av dator. De studerande skall kunna registrera och framställa behövliga rapporter över monterings-, underhålls- och reparationshändelser och övrig information. De skall kunna spara information i anslutning till kvalitetssystemet.

Centralt innehåll: uppgifter i anslutning till uppföljnings- och funktionsstyrsystemen.

De studerande skall kunna arbeta ansvarsfullt som medlemmar av arbetsteamet. Vid underhåll och reparationer skall de kunna beakta olycks- och hälsoriskerna i anslutning till varje arbetssituation och arbetsmetod samt kunna vidta nödvändiga skydds- och säkerhetsåtgärder. De skall vara insatta i säkerhetsbestämmelser som berör de maskiner och apparater som underhålls så att deras åtgärder inte skadar andra personer som är verksamma i arbetsmiljön. De skall kunna göra behövliga säkerhetskontroller av ventilernas läge, trycket i rörsystemen och tryckkärlen samt undersöka eventuell förekomst av hälsofarliga ämnen. De skall kunna ta ansvar för starthindren och ge behövlig information till utomstående under arbetets gång. De studerande skall kunna ta ansvar för skyddet och hålla arbetsstället rent och snyggt. De skall vid behov använda personlig skyddsutrustning och se till att omgivningen skyddas.

Centralt innehåll: arbetssäkerhet vid service och underhåll.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna byta, tvätta och rengöra de vanligaste maskindelarna
- ha grundläggande kunskaper om hur man övervakar konditionen med hjälp av sinnena
- kunna göra de vanligaste mätningarna i anslutning till konditionsövervakning och felsökning

- behärska grunderna i användningen av data- och informationssystem
- kunna läsa anvisningar och ritningar i anslutning till underhållsteknik
- kunna göra vanliga registreringar i uppföljnings- och driftsstyrssystemen inom underhållstekniken
- ta ansvar för arbetssäkerheten och använda skydd vid behov.

3.2.32 GRUNDERNA I STYCKEGODSAUTOMATION, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till principerna för förverkligandet av de transportbanor som används inom styckegodsautomation och deras mekaniska konstruktion samt kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till transportbanor. De studerande skall kunna reparera mekaniska fel hos transportbanor. De skall känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna i anslutning till användningen av transportbanor. De skall också känna till den mekaniska konstruktionen och principerna för förverkligandet av mekaniska, pneumatiska, hydrauliska och elektromekaniska element för roterande och lineära rörelser inom styckegodsautomation, såsom rotationsbord, transportbanor och cylindrar, samt kunna montera givare i anslutning till dessa element och upprikta konstruktionerna. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos styckegodsapparater samt känna till säkerhetsriskerna i anslutning till automatiska apparater och kunna undvika dessa risker.

Centralt innehåll: byggande av styckehanterings- och förflyttningsapparater.

De studerande skall känna till principerna för förverkligandet av de lyftanordningar som används inom styckegodsautomation och deras mekaniska konstruktion samt kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till lyftanordningar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos lyftanordningar. De skall kunna arbeta enligt arbetssäkerhetsbestämmelserna i anslutning till användningen av lyftanordningar. De studerande skall känna till principerna för förverkligandet av de förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner som används inom styckegodsautomation samt deras mekaniska konstruktion. De skall kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner. De studerande skall kunna följa arbetssäkerhetsbestämmelserna i anslutning till användningen av förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner. De studerande skall känna till bruksprinciperna för de positionerare som används inom styckegodsautomation samt deras funktionssätt. De skall kunna utföra

enkla regleringar i anslutning till positionerare. De studerande skall känna till bruksprinciperna för de servosystem som används inom styckegodsautomation samt deras funktionssätt. De skall kunna utföra enkla styrningar och regleringar i anslutning till servosystem. De studerande skall behärska grundprinciperna för lineärmanipulatorer, automatlager och verktygsmaskinautomation och säkerhetskraven i anslutning till dem. De skall känna till principerna för förverkligandet av flexibla tillverkningsystem, såsom FMS- och FMU-system, samt maskinverkstadsautomation och arbeta enligt arbetssäkerhetskraven i anslutning till dem.

Centralt innehåll: användning och styrning av styckegodsapparaturens anordningar.

De studerande skall känna till principerna för utförandet och dimensioneringen av nätanslutna strömkällor inom styckegodsautomation. De skall kunna underhålla och installera effekt- och strömkällor samt rätta till enkla fel hos dem.

Centralt innehåll: installation av effekt- och strömkällor.

De studerande skall känna till principerna för utförandet och den grundläggande mekaniska och elektriska konstruktionen hos de robotar som används inom styckegodsautomation. De skall kunna utföra enkla arbetsuppgifter i anslutning till styrning av robotar. De studerande skall känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna som berör användningen av robotar och följa dem.

Centralt innehåll: användning av robotar.

De studerande skall behärska funktionsprinciperna och användargränssnittet hos de automationssystem som används allmänt inom styckegodsautomationen. De skall kunna använda de styr- och dataöverföringssystem som används i systemen. De studerande skall kunna använda programmerbar logik vid styrning och insamling av information i systemen. Med hjälp av logiken skall de kunna behandla analoga utgående och inkommande meddelanden. De studerande skall känna till principerna för hur man gör vikt-, tryck-, hastighets-, läges-, plats- och temperaturmätningar som används inom styckegodsautomationen samt kunna utföra enkla regler- och underhållsarbeten i anslutning till dessa.

Centralt innehåll: styrning och mätning inom styckegodsautomation.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna lokalisera mekaniska fel hos styckegodsanläggningar
- kunna installera givare i anslutning till anläggningarna och upprikta konstruktionerna
- känna till säkerhetsriskerna i anslutning till automatiska apparater och förebygga dem
- kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till lyftanordningar, förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner
- kunna lokalisera mekaniska fel hos lyftanordningar, förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner
- kunna följa de arbetssäkerhetsbestämmelser som hänför sig till användningen av lyftanordningar, förpackningsmaskiner, sorterare och pallmaskiner
- kunna underhålla och installera strömkällor
- kunna använda programmerbar logik vid styrning och insamling av information i systemen
- känna till principerna för hur de vikt-, läges-, plats- och temperaturmätningar som används inom styckegodsautomation utförs samt kunna utföra enkla regler- och underhållsarbeten på basen av dessa
- kunna göra felsökningar i automationssystemens mät- och styrprogram med hjälp av kontrollampor och programverktyg
- kunna göra felsökningar även av relästyrningen.

3.2.33 GRUNDERNA I PROCESSAUTOMATION, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till grundprocesserna inom någon typisk produktionsprocess som används inom processindustrin samt processautomationens betydelse vid styrningen av processen. De skall veta vad som avses med industriprocess och kunna beskriva helheter och deras olika delar.

Centralt innehåll: kännedom om vad som avses med process och processtyrning.

De studerande skall känna till principerna för hur transportbanor och rörsystem inom processautomationen är genomförda samt deras mekaniska konstruktion. De skall kunna utföra enkla byten av givare, manövreringsorgan och drivanordningar i anslutning till transportbanor och rörsystem, såsom byte av mätfläns och kilremmar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos transportbanor och rörsystem. De skall känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna som berör användningen av transportbanor och rörsystem. De studerande skall

känna till principerna för hur processautomationens förpackningsmaskiner och doseringsanordningar är utförda samt deras mekaniska konstruktion. De skall kunna utföra enkla monterings- och ändringsarbeten i anslutning till förpackningsmaskiner och doseringsanordningar. De studerande skall kunna lokalisera mekaniska fel hos förpackningsmaskiner och doseringsanordningar samt känna till de arbetssäkerhetsbestämmelser som hänför sig till användningen av dem.

Centralt innehåll: användning av anordningar inom processautomationsanläggningen.

De studerande skall känna till funktionsprinciperna och användargränssnitten hos det modellautomationssystem som används allmänt inom processautomationen. De skall behärska de styr- och dataöverföringssystem som används i systemet samt kunna göra mätningar i anslutning till dem. De studerande skall kunna använda automationssystemets användargränssnitt vid mätning, styrning och insamling av information. Med hjälp av systemet skall de kunna behandla analoga inkommande och utgående meddelanden. De studerande skall känna till principerna för mätning av tryck, ytnivå, temperatur, flöde, läge, vikt, hastighet, viskositet, pH, fukt och konsistens samt kunna utföra enkla regler- och underhållsarbeten i anslutning till dessa mätningar och kalibrera mätapparaterna. De skall behärska bildandet av reglerkretsar samt deras reglersätt och reglerformer. De studerande skall behärska grunderna i PID-reglering. De skall känna till enhetsregulatorn och de mättransmittar och informationsöverföringskanaler som används inom reglerkretsen. De studerande skall kunna ansluta de ventiler och manövreringsorgan som används i reglersystemet elektriskt eller pneumatiskt.

Centralt innehåll: styrning, mätning och reglering inom processautomation.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna utföra enkla byten av givare samt manövreringsorgan och drivanordningar i anslutning till transportbanor och rörsystem
- kunna lokalisera mekaniska fel hos transportbanor och rörsystem
- känna till arbetssäkerhetsbestämmelserna i anslutning till transportbanor och rörsystem samt följa dem
- känna till principerna för mätning av tryck, ytnivå, temperatur, flöde och läge inom processautomation samt utföra enkla regler- och underhållsarbeten i anslutning till dessa mätningar och kalibrera mätapparaterna
- känna till enhetsregulatorn

- kunna ansluta de ventiler och manövreringsorgan som används i reglersystemet elektriskt och pneumatiskt.

3.2.34 HYDRAULIK OCH PNEUMATIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna läsa ritsymbolerna inom hydraulik och pneumatik enligt de standarder som är i bruk (SFS 2247, ISO 1219). De skall känna till hur komponenterna i systemen styrs samt i huvuddrag veta på vilka sätt pneumatisk och elektrisk styrning kan förverkligas. De skall kunna ta reda på det hydrauliska eller pneumatiska systemets funktion genom att läsa kopplingsscheman, styrscheman, rörelsescheman, funktionsscheman och tekniska dokument över pneumatiska och hydrauliska system. De skall kunna dra slutsatser om hur justeringar och olika typer av belastning inverkar på systemet och kunna lokalisera orsaken till fel med hjälp av systematiska felsökningsmetoder. De skall känna till funktionsprinciperna hos de spolar, proportionella magneter och servomotorer som används vid styrning.

Centralt innehåll: läsning av schemaritningar och felsökning.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om utveckling, behandling, förvaring och distribution av tryckluft. De skall i huvuddrag känna till de vanligaste typerna av kompressorer och deras bruksegenskaper, separations-, torknings- och filtreringsanläggningar och processer för vatten vilka förbättrar tryckluftens kvalitet samt smörjningsapparater för tryckluftsverktyg. De skall förstå de renhetskrav som ställs på tryckluften beroende på användningsändamålet samt de skadeverknings som orenheter i tryckluften medför hos distributionssystemet för tryckluft och hos pneumatiskt drivna apparater. De studerande skall i huvuddrag känna till de krav som ställs på tryckluftsbehållare och deras utrustning samt de tillbehör som används i anslutning till dem. De skall känna till den principiella konstruktionen hos de rörsystem som används vid distribution och fördelning av tryckluft samt de serviceanordningar, ventiler och snabbkopplingar som används i rörsystemen och kunna använda dem rätt.

Centralt innehåll: produktion av tryckluft och skötsel av tryckluftssystemet.

De studerande skall känna till grundtyperna av tryckluftsmotorer, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål. De skall kunna identifiera den motor som skall installeras med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar samt vid behov ta reda på dess tekniska värden med

hjälp av förteckningar över motorer. De studerande skall känna till grundtyperna av pneumatiska cylindrar, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål. De skall kunna identifiera de cylindrar som skall installeras med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar samt ta reda på deras huvudmått. De skall känna till metoder och verktyg för fästning av cylindrar och hur cylindrar monteras rätt samt kunna installera cylindrar i en anläggning som skall monteras ihop. De studerande skall känna till pneumatiska tryckbegränsnings- och tryckreduceringsventiler samt tryckstyrande ventiler, deras användningsändamål, konstruktion och funktion samt hur de regleras och styrs, och kunna installera dem i systemet och göra behövliga justeringar.

Centralt innehåll: kännedom om tryckluftsmotorer, montering av pneumatiska cylindrar samt montering och reglering av tryckventiler.

De studerande skall känna till de riktningsventiler som vanligen används inom pneumatiken för rörmontage, montage på basplatta och för gruppventilmontage. De studerande skall också känna till de olika riktningsventilernas konstruktion, såsom slid- och sätesventil, och kunna de vanligaste styrsätten för dessa samt känna till ventilernas anslutningsportar och portbeteckningar. De skall i huvuddrag känna till de standarder som reglerar dimensioneringen och kombinerbarheten hos ventiler samt känna till den nominella storleksklassificeringen av ventiler. De skall kunna identifiera ventiler och basplattor med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar samt kunna installera dem i systemet. De studerande skall känna till olika typer av backventiler som används inom pneumatiken och deras typiska användningsändamål. De skall kunna ta reda på ventilens friflödesriktning och installera ventilen i systemet.

De studerande skall känna till de metoder för hastighetsreglering som används inom pneumatiken och metodernas bruksegenskaper samt de ventiler som används vid hastighetsreglering och hur de skall placeras. De skall kunna installera ventiler och reglera dem så att de motsvarar uppsatta målvärden. De skall förstå sambandet mellan anläggningens driftshastighet och produktiviteten inom produktionsautomationen och vid behov kunna dra nytta av metoder som ökar rörelsehastigheten.

De studerande skall känna till de tätningsmetoder, tätningar och tätningsmaterial som används vid installation av pneumatiska ventiler samt kunna montera tätningarna.

Centralt innehåll: kännedom om riktnings- och backventiler, metoder för hastighetsreglering och ventiler i anslutning till detta samt färdigheter i installation och reglering.

De studerande skall känna till grundtyperna av hydrauliska pumpar och motorer samt i huvuddrag deras konstruktion, funktionsprinciper,

bruksegenskaper och lämplighet för olika användningsändamål. De skall kunna identifiera hydrauliska pumpar och motorer på basen av styckelistor och skyltbeteckningar samt vid behov kunna ta reda på deras tekniska värden med hjälp av förteckningar över pumpar och motorer. De skall känna till de hydrauliska tryckbegränsnings- och tryckreduceringsventilernas samt tryckstyrande ventilernas användningsändamål, konstruktion, funktion samt regler- och styrmetoderna i huvuddrag. De skall också behärska arbetsmetoderna och kunna använda arbetsverktygen i anslutning till installation och reglering av dessa ventiler.

Centralt innehåll: grundläggande kunskaper om hydrauliska pumpar och motorer samt färdigheter i installation och reglering av tryckventiler.

De studerande skall känna till de vanligaste hydrauliska kontrastventilkonstruktionerna samt de typiska slid- och sätessventilkonstruktionerna som används som riktningsventiler, deras användningsändamål, funktionssätt, anslutningsportar och portbeteckningar samt hur de styrs. De skall känna till principerna för den nominella storleksklassificeringen av ventiler samt placeringen enligt denna av anslutningsportarna på riktningsventiler som kan installeras på basplattor. De skall kunna identifiera ventiler med hjälp av styckelistor och skyltbeteckningar och klargöra ventilernas rätta monteringsordning samt kunna montera ihop modulventilgrupper på basplattan eller fördelningsstocken. De studerande skall känna till grundtyperna av hydrauliska cylindrar, deras funktionsprinciper och typiska användningsändamål. På basen av styckelistor och skyltbeteckningar skall de kunna identifiera de cylindrar som skall installeras och ta reda på deras huvudmått. De skall känna till metoder och verktyg för fastsättning av cylindrar, hur de monteras rätt samt kunna installera cylindrar i den konstruktion som skall monteras ihop. På basen av fastsättningsmetoden och cylinderns rörelser vid drift skall de kunna bedöma på vilket sätt cylindern bör anslutas till rörsystemet samt kunna montera behövliga rör och slangar. Dessutom skall de kunna avlufta cylindern och eventuellt reglera ändlägesdämpningen. De studerande skall känna till principerna för hastighetsreglering av hydrauliska manövreringsorgan samt känna till hastighetsregleringens fysikaliska och ekonomiska effekter. De skall ha baskunskaper i reglering av flödesventiler och känna till ventilernas typiska konstruktion, funktionsprinciper, hur de styrs och regleras samt deras användningsändamål.

De studerande skall känna till de tätningssätt, tätningar och tätningmaterial som används vid installation av hydrauliska ventiler samt kunna montera tätningarna.

Centralt innehåll: kännedom om hydrauliska cylindrar, hydrauliska ventiler och manövreringsorgan samt grunderna i anslutning och reglering.

De studerande skall kunna utföra enkla funktionshelheter på basen av funktions- och kopplingsscheman. De skall kunna gå metodiskt fram i sitt arbete och kunna bedöma sina egna arbetsprestationer. De skall kunna provköra funktionshelheten, försäkra sig om att anslutningarna är hållbara och reparera sådana brister som observerats vid provkörningen. De studerande skall känna till renhetskraven på pneumatiska och hydrauliska system, hur man bedömer renhetsgraden samt orenheternas skadeverkningar. De skall känna till olika filtreringssätt samt filtertyper, deras konstruktion, funktionssätt och placering i systemet. De skall känna till filtrens och filterpatronernas tekniska värden samt kunna identifiera de filter och filterpatroner som skall installeras på basen av styckelistor och filtrens beteckningar. De skall kunna installera filtren i systemet samt byta filterpatroner i filtren.

Centralt innehåll: behärskande av arbetshelheten samt kännedom om filter och färdigheter i installation av filter.

De studerande skall känna till olycksriskerna i anslutning till användningen av tryckluftsapparater, hydrauliska apparater och anläggningar inom funktionshelheten samt kunna undvika dessa risker. De skall kunna beakta olycksriskerna i samband med tryckstrålar och kunna förebygga risksituationer i anslutning till tryckstrålar. De skall känna till hydraulvätskornas skadeverkningar vid kontakt med huden och kunna skydda sig mot dem. Vid idrifttagning och underhåll skall de känna till olycksriskerna när automationen och dess funktioner sätts igång igen efter att ha varit avbrutna. De skall känna till olycksriskerna i anslutning till snabba rörelser. I synnerhet i anläggningar där hydraulik används skall de kunna beakta den stora kraften hos de rörelser som maskindelarna producerar och de olyckor som dessa kan åstadkomma.

Centralt innehåll: kännedom om hälso- och olycksrisker samt förmåga att undvika dem.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa de vanligaste ritsymbolerna inom hydraulik och pneumatik så att de förstår funktionen hos enkla system
- ha grundläggande kunskaper om skötseln av tryckluftssystem
- kunna installera tryckluftsdon och tryckluftsventiler enligt anvisningar och ritningar
- kunna installera hydrauliska cylindrar och hydrauliska ventiler enligt anvisningar och ritningar
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.35 FASTIGHETSAUTOMATION, 5 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

För att kunna göra elinstallationer i anslutning till VVS-anläggningar bör de studerande känna till vilken betydelse VVS-anläggningarna har för fastighetens funktion. De skall känna till vikten av anläggningens reglerprocesser vid användningen av fastigheten och för fastighetens energihushållning som helhet. De skall känna till det fastighetstekniska reglersystemets funktionsprincip. De skall kunna läsa VVS-tekniska scheman och ritningar över reglerdon. De studerande skall känna till ritsymbolerna i anslutning till VVS-scheman och kunna identifiera de motsvarande anordningarna i anläggningen. De studerande skall kunna kabla och koppla olika givare och manövreringsorgan enligt ritningar och anvisningar. De skall kunna märka ut kablar och anslutningsdon enligt ritningarna. De skall kunna göra genomföringar till en central i anslutning till automationssystemet utan att försvaga dess kapslingsklass. De studerande skall kunna installera reglersystem i anslutning till uppvärmningen av småhus och försätta dem i användbart skick. De studerande skall kunna installera reglersystem i anslutning till vattenburen golvvärme i småhus samt kunna försätta dem i användbart skick.

Centralt innehåll: anläggningar och styrning inom fastighetsautomationssystemet.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna kabla och koppla olika givare och manövreringsorgan enligt ritningar och anvisningar
- kunna läsa VVS-tekniska scheman och elapparatritningar
- behärska ritsymbolerna i anslutning till VVS-scheman och kunna identifiera de motsvarande anordningarna i anläggningen.

3.2.36 FASTIGHETENS SVAGSTRÖM- OCH DATASYSTEM, 5 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till de telefon-, antenn-, brandalarm-, signallamps-, säkerhetsbelysnings-, VVS-alarm-, ADB-, säkerhets- och övervakningssystem som används allmänt i byggnader samt principerna för utförandet av öppna kablingssystem. De skall känna till sekretessbestämmelserna i anslutning till systemen och följa dem.

Centralt innehåll: systemkännedom om svagström- och datasystem.

De studerande skall på basen av objektets elritningar kunna ta reda på apparaternas installationsplatser, utrymmesklasser och bestämmelserna och anvisningarna i anslutning till det elektriska skyddet som berör utrymmena. De skall kunna bedöma vilka ställningar och lyftanordningar som behövs i arbetet samt kunna reservera arbets- och skyddsredskap för installationsarbetet.

Centralt innehåll: arbetsplan för installationer.

De studerande skall med hjälp av elritningar kunna ta reda på vilka mängder och typer av rör- och kabelmaterial som behövs. De skall känna till de vanligaste ledningarna, sladdarna och kablarna som används för installationer samt deras konstruktion, tillåtna draghållfasthet, tillåtna bockningsradie och tillåtna installationstemperaturer. De studerande skall kunna installera rörlägnings- och kabelmaterial på olika underlag och i olika linjer med beaktande av det mekaniska skyddet enligt materialföreskrifterna. De skall kunna skala, avsluta och koppla ledningar, sladdar och kablar samt kunna utmärka dem. Vid installationsarbeten skall de kunna ta hänsyn till ekonomin och kundbetjäningen samt arbeta kostnadsmedvetet.

Centralt innehåll: rörläggning och kabling av olika system.

De studerande skall kunna välja, installera och koppla systemenliga apparater och centraler som framgår av elritningar med hjälp av bilder och material som motsvarar överlåtelsedokumentet.

Centralt innehåll: apparatinstallationer.

De studerande skall kunna testa och ta i bruk det system som de installerat samt ansvara för behövliga slutdokumentationer och mätningar med protokoll under en äldre installatörs ledning. De skall tillsammans med en äldre installatör kunna ge kunden information om hur systemet används.

Centralt innehåll: ibruktagning av och information om system.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till principerna för utförandet av allmänt använda telefon- och antennsystem
- följa sekretessbestämmelserna i anslutning till systemen

- kunna ta reda på anordningarnas installationsplatser utgående från installationsobjektets elritningar samt reservera arbets- och skyddsredskap samt installationsmaterial för installationsarbetet
- kunna utföra kabeldragning och uttagsanslutningar i samband med telefon- och antenninstallationer under handledning och övervakning
- under handledning och övervakning kunna installera och ansluta uttag och apparater efter husfördelningen eller fördelningsförstärkaren i anslutning till telefon- och antenninstallationer
- kunna informera användaren om de grundläggande funktioner som han behöver känna till i telefon- och antennsystemen.

3.2.37 KRAFTELEKTRONIK, 5 SV

De studerande skall känna till de komponenter som används inom kraftelektronik: dioder, transistorer och tyristorer, tillämpningsprinciperna för deras styrkretsar och deras funktionssätt samt kunna göra felsökningar och reparationer av ovannämnda kretsar och komponenter. De studerande skall känna till ESD-skyddets betydelse och kunna arbeta enligt detta.

Centralt innehåll: funktionen hos komponenterna inom kraftelektronik samt styrningen av dem.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till de komponenter som används inom kraftelektronik, såsom dioder, transistorer och tyristorer
- kunna byta ut bristfälliga komponenter mot nya.

3.2.38 DATORNS OPERATIVSYSTEM, 5 SV

De studerande skall behärska principerna för operativsystemets funktion i datasystemet. De skall kunna installera två samtidiga operativsystem i sin persondator och kunna installera ett enskilt operativsystem av typen Unix. De studerande skall behärska kommandospråket, det grafiska användargränssnittet och systemprogrammen för teckenbaserade och grafiska operationssystem. De skall känna till licensföreskrifterna i anslutning till installation och användning av operativsystem och ta ansvar för säkerhetsarrangemangen, såsom skyddsnivån och virusbekämpningen.

Centralt innehåll: behärskande av operativsystem.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- behärska operativsystemets funktionsprinciper
- kunna installera och testa funktionen hos två operativsystem enligt anvisningar
- följa dataskydds- och sekretessbestämmelser.

3.2.39 DATORKOMMUNIKATION, 5 SV

De studerande skall behärska principerna för enkel, asynkron dataöverföring och hur den genomförs både på kabel- och programnivå. De skall känna till modemens funktionsprinciper samt hur de installeras och tas i bruk. De studerande skall kunna installera programvara för arbetsstationer och servrar samt utföra de grundläggande inställningar som behövs. De skall behärska användargränssnittet för det lokala nätets programvara samt de huvudanvändaruppgifter som servern kräver. De studerande skall känna till serversystemets grundläggande datakommunikationsprotokoll samt TCP/IP-protokoll.

Centralt innehåll: behärskande av datakommunikation mellan datorer.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- behärska funktionsprinciperna för datakommunikationen datorer emellan
- kunna utföra de programinstallationer och funktionstestningar som hör till studieavsnittet
- följa dataskydds- och sekretessbestämmelserna.

3.2.D Yrkesinriktade studier differentierade enligt utbildningsprogrammet för gjutningsteknik

3.2.40 BASFÄRDIGHETER INOM GJUTNINGSTEKNIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall ha sådana kunskaper om gjuteribranschen att de känner till framställningen av gjutprodukter som process, där tillverkaren av gjutmodeller eller permanenta former, bearbetaren, ytbehandlaren och gjuteriet med dess leverantörer av råvaror och tillsatsämnen samt beställaren av gjutprodukter medverkar. De studerande skall känna till gjuteriets och modellsnickeriets verksamhet samt grunderna i tillverkning

av permanenta formar. De skall också ha grundläggande kunskaper om kvalitetssystemen inom gjutprodukttillverkningen.

Centralt innehåll: tillverkningsprocessen för gjutprodukter.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper i utformning av gjutstycken och känna till när man måste använda kärna. De skall kunna bedöma partytans placering samt bearbetningmånen och släppningen på stycken med enkel form. De skall behärska enligt vilka grundprinciper ingjuts- och matarsystemen är utförda samt känna till krympningen hos metaller och dess storleksgrad.

Centralt innehåll: planering av gjutningen.

De studerande skall känna till metalläran i anslutning till gjutmetallerna och materialen för de permanenta formarna. De skall också ha grundläggande kunskaper om materialläran med avseende på keramiska material, gjutsand och bindemedel samt känna till de vanligaste gjutmetallerna och deras egenskaper. De skall behärska grunderna i formtillverkning och känna till hur man bygger en gjutsats. De skall känna till smältugnarnas funktionsprinciper, ha grundläggande kunskaper om hur de används och hur man väljer gjutmetod samt känna till hur gjutmetallen beter sig när den smälter, gjuts och stelnar. De studerande skall kunna tillverka små och till formen linjära gjutstycken både med engångsform- och permanentformteknik. De skall ha grundläggande kunskaper om bruket av de mät-, övervaknings- och analysapparater som används i samband med smältning och gjutning. De studerande skall behärska huvudarbetsskedena i anslutning till rengöringen av gjutgodset.

Centralt innehåll: materiallära samt smält- och gjutteknik.

De studerande skall behärska grunderna i kostnadsberäkning inom gjuteribranschen samt känna till hur olika faktorer inverkar på verksamhetens lönsamhet och vilken betydelse kvaliteten har i förhållande till lönsamheten. De bör vara samarbetsvilliga och kunna arbeta som medlemmar av arbetsteamet samt känna till hur olika arbetsskeden ansluter sig till den helhet som tillverkas. De studerande skall kunna använda datateknik i den omfattning att de behärskar grunderna i gjutningstekniska tillämpningsprogram.

Centralt innehåll: behärskande av gjutningen som helhet, grunderna i kostnadsberäkning samt grunderna i användningen av branschens tillämpningsprogram.

De studerande skall känna till de kvalitetssystem som används inom gjuteribranschen, kvalitetskraven på det egna arbetet och de produkter

som de själva tillverkar samt kunna iaktta dessa krav. De skall kunna använda de mätapparater som används inom kvalitetsövervakningen, förstå det egna arbetets betydelse för kvaliteten och kunna övervaka kvaliteten i anslutning till det egna arbetet.

Centralt innehåll: kvalitetssystem och kvalitetsövervakning samt mätningar i anslutning till dessa.

De studerande skall kunna använda gjuteribranschens maskiner och deras styranordningar på ett säkert sätt samt kunna för sin egen del ta ansvar för arbetsmiljöns säkerhet och skydd. De skall vid behov använda personlig skyddsutrustning. De skall kunna hålla arbetsstället rent och snyggt.

Centralt innehåll: användning av skydd, ansvar för arbetssäkerheten samt skydd av arbetsmiljön.

De studerande skall kunna läsa arbetsritningar och enligt anvisningar kunna tillverka sådana grundläggande gjutmodeller och kärnlådor som lämpar sig för tillverkningsmetoderna för former och kärnor. De skall ha grundläggande kunskaper om modellmaterialens mekaniska egenskaper samt hur de beter sig vid olika bearbetningsmetoder under limning, ytbehandling och formtillverkning. De studerande skall kunna sköta det grundläggande underhållet av modelltillbehören. De skall kunna underhålla och istandsätta de verktygsmaskiner som de använder samt välja arbetsmetoder som är effektiva och ekonomiska vid tillverkningen av modeller och kärnlådor.

Centralt innehåll: grunderna i tillverkning av gjutmodeller och kärnlådor.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna tillverka enkla engångsformer
- ta ansvar för arbetssäkerheten i anslutning till de maskiner och apparater som används vid gjutning och inom gjuteribranschen
- behärska arbetsmetoderna för rengöring av gjutstycken
- ha grundläggande kunskaper om bruket av de vanligaste mätapparaterna som används i samband med gjutning
- kunna underhålla gjutmodeller och kärnlådor
- hålla arbetsstället rent och snyggt.

3.2.41 GJUTNINGSTEKNIK MED ENGÅNGSFORM, 30 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till hur de vanligaste gjutmetallerna beter sig vid smältning och ha grundläggande kunskaper om hur olika metalls egenskaper och legeringsämnen inverkar på gjutbarheten. De skall kunna använda gjutugnar ändamålsenligt, ekonomiskt och säkert. De skall kunna behandla smältor av metallegeringar, tillsätta legeringsämnen och ändra smältparametrarna under smältningen.

Centralt innehåll: behärskande av smältprocessen.

De studerande skall kunna tillverka formar och kärnor med sedvanliga metoder. De skall behärska arbetsskedena inom form- och kärntillverkningen samt kvalitetsstyrssystemen i anslutning till dem. De skall kunna tillverka sandformer och kärnor manuellt och maskinellt samt beta dem. De studerande skall kunna sätta kärnor i formarna. De skall kunna räkna ut och utföra beklämningen och spänna fast formarna säkert. De skall med hänsyn till arbetssäkerheten kunna tillverka enkelt formade gjutstycken med hjälp av engångsformer.

Centralt innehåll: tillverkning av formar och kärnor samt gjutning i engångsformer.

De studerande skall kunna använda maskiner och anläggningar för rengöring av gjutstycken samt rengöra och finslipa gjutstyckenas ytor. De skall behärska arbetsmetoderna inom kvalitetssäkringen av gjutstycken samt kunna utföra sedvanlig kvalitetssäkring. De studerande skall känna till metoderna för reparation av gjutfel och kunna åtgärda gjutfelen. De skall kunna använda och programmera värmebehandlingsugnar och utföra de vanligaste värmebehandlingarna av stål- och gjutjärnsstycken.

Centralt innehåll: efterbehandling och kvalitetssäkring av gjutstycken.

De studerande skall känna till konstruktionen hos och funktionsprinciperna för de maskiner och apparater som används i anslutning till gjutning i engångsform, så att de kan använda maskinerna på ett sådant sätt att de hålls i gott skick. De skall kunna sköta maskinernas och apparaternas driftsunderhåll. De skall kunna hålla arbetsmiljön ren och snygg.

Centralt innehåll: driftsunderhåll av maskiner och apparater.

De studerande skall kunna använda de grundläggande dataprogrammen inom gjuteribranschen och förstå betydelsen av program för simulering av gjutsystemen och gjutprocessen vid produktionen av felfria gjutstycken.

Centralt innehåll: användning av datateknik inom gjuteribranschen.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till de vanligaste gjutmetallernas egenskaper i fråga om gjutning
- kunna tillverka enkla flaskformar och kärnor
- kunna tillverka enkla gjutstycken
- ta ansvar för arbetssäkerheten
- behärska metoderna för borttagning av ingjutsystem och för finslipning av gjutstycken.

3.2.42 GJUTNINGSTEKNIK MED PERMANENT FORM, 30 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till hur de vanligaste gjutmetallerna beter sig vid smältning och ha grundläggande kunskaper om hur olika metaller egenskaper och legeringsämnen inverkar på gjutbarheten. De skall kunna använda gjutugnar ändamålsenligt, ekonomiskt och säkert. De skall kunna behandla smältor av metallegeringar, tillsätta legeringsämnen och ändra smältparametrarna under smältningen.

Centralt innehåll: behärskande av smältprocessen.

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om konstruktionen och de centrala delarnas betydelse hos gjutmaskiner för permanenta formar för att förstå maskinernas funktion. De skall kunna göra avgjutningar i permanent form som kokill-, lågtrycks- och pressgjutningar och i huvuddrag också förstå processens funktion. De skall känna till skedena inom gjutprocessen. De studerande skall ha sådana kunskaper i gjutning i permanent form att de känner till formens konstruktion och vilken betydelse formens kvalitet och funktionalitet har vid gjutning.

Centralt innehåll: arbetsskedena, formens konstruktion och grunderna i anläggningarnas funktion vid gjutning i permanent form.

De studerande skall känna till den kvalitetsnivå som förutsätts hos gjutningar i permanent form och de krav som efterbehandlingen av gjutstyckena ställer på gjutningen. De skall kunna arbeta på det sätt som kvalitetssystemen förutsätter. De skall kunna identifiera de vanligaste gjutfelen och granska gjutstyckena efter ögonmått. De studerande skall känna till gjutvärdenas tekniska grunder så att de förstår sambandet mellan gjutfel och gjutvärdena, vilka reparationer som behövs samt kunna utföra dem.

Centralt innehåll: kvalitetskrav samt gjutfel och reparation av dessa.

De studerande skall känna till konstruktionen och funktionsprinciperna hos de maskiner och apparater som används i anslutning till gjutning i permanent form så att de kan använda maskinerna på ett sådant sätt att de hålls i gott skick. De skall också kunna underhålla maskinerna och apparaterna. De skall hålla arbetsmiljön ren och snygg.

Centralt innehåll: underhåll av maskiner och apparater.

De studerande skall kunna använda de grundläggande dataprogrammen inom gjuteribranschen och förstå betydelsen av program för simulering av gjutsystemen och gjutprocessen vid produktionen av felfria gjutstycken.

Centralt innehåll: användning av datateknik inom gjuteribranschen.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till de vanligaste gjutmetallernas egenskaper i fråga om gjutning
- behärska de grundläggande arbetsskedena inom gjutningsmetoder i permanent form
- kunna identifiera de vanligaste gjutfelen
- behärska grunderna i smältning och behandling av smältan
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.43 GJUTMODELLTEKNIK, 30 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna använda modelltillverkningsmaskiner ändamålsenligt, säkert och snabbt. De skall kunna programmera och använda NC-verktygsmaskin. De skall kunna reglera maskinen och sköta dess underhåll samt kunna välja rätt stål och rätt varvtal för varje arbetsuppgift. De skall kunna använda handverktyg och specialmätapparater för modelltillverkning med rätt krympmån och med den noggrannhet som krävs.

Centralt innehåll: rätt användning av mätapparater och handverktyg samt modelltillverkningsmaskiner.

De studerande skall kunna läsa och tolka normala maskinritningar och vid behov använda matematiska tillämpningar. De skall kunna beakta de krav som standarderna och gjutanvisningarna ställer vid tillverkningen av modeller och kärnlådor. De skall kunna märka ut dragningen på basen av

ritningar och dimensionera och förse modellen med tillräckligt utrymme för kärnor. De studerande skall kunna bedöma bearbetningsmånen, krympningen, släppningen, kärnstiften samt partytorna för modellerna och kärnlådorna. De skall kunna tillverka gjutmodeller och kärnlådor av trä, plast och andra motsvarande material. De studerande skall känna till modellmaterialens mekaniska egenskaper samt hur de beter sig vid limning, bearbetning och ytbehandling. De skall kunna tillverka en modermodell av trä eller polyuretan. De studerande skall med hjälp av modermodellen kunna tillverka ett plastnegativ med laminerings- eller gjutningsmetoden. De skall kunna tillverka plastmodeller och kärnlådor med epoxi- och polyuretanplastföreningar eller motsvarande flytande plastföreningar som material.

Centralt innehåll: ändamålsenlig tillverkning av gjutmodeller och kärnlådor.

De studerande skall kunna utforma enkla modelltillbehör med hjälp av CAD-CAM-program och avlägsna onödiga delar från det elektriskt ritade arbetsstyckets geometri. De skall kunna skala krympningar och tillsätta arbetsmån, släppningar, partytor och tillräckliga anvisningar för kärnorna. De studerande skall med hjälp av dator kunna skriva ut behövliga skärningar för dragningen.

Centralt innehåll: utformning av modeller och kärnlådor med CAD/CAM-program.

De studerande skall kunna skapa bearbetningsbanor för enkla modelltillbehör i bildrutan. De skall också kunna kontrollera och förhindra genomskärning. De skall kunna bearbeta modeller och kärnlådor av rätt modellmaterial med tillräckligt liten stigning. De skall känna till bearbetningsbara blockmaterial av plast och hur de beter sig vid bearbetning samt kunna välja rätt matnings- och rotationshastighet.

Centralt innehåll: beskrivning och bearbetning av bearbetningsbanor.

De studerande skall kunna måttgranska modelltillbehören. De skall kunna välja en lämplig ytbehandlingsmetod samt finslipa och ytbehandla modeller och kärnlådor. De skall kunna tillverka gjutbrätten ändamålsenligt av de vanligaste skivmaterialen. De skall kunna framställa gjutsystem enligt anvisningar samt kunna placera och sätta fast modellerna och gjutsystemen på gjutbrätterna med tillräcklig noggrannhet.

Centralt innehåll: framställning av gjutsystem och fastsättning av modeller på brätten.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa maskinritningar och rita enkla dragningar
- behärska grunderna i bestämning av arbetsmån, krympning, släppning och kärnstift
- kunna tillverka enkla gjutmodeller och kärnlådor av trä, plast eller motsvarande material
- behärska metoderna för laminering och gjutning av plastnegativ
- kunna förse det modellutformade arbetsstycket med arbetsmån, släppningar och partytor
- kunna tillverka gjutbrätten av något skivmaterial
- behärska arbetsmetoderna för finslipning, kittning och målning av modellernas och kärnlådornas ytor
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.44 GRUNDERNA I GJUTNINGSTEKNIK MED ENGÅNGSFORM, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till principerna för gjutning samt vilken betydelse modellens och formens kvalitet har för det arbetsstycke som skall gjutas. De skall kunna tillverka sandformar med normal flaskteknik av rå- och hartssand. De studerande skall kunna tillverka kärnor både för hand och med hjälp av kärnskjutmaskin. De skall kunna tillverka och montera ihop kärnlådor. De studerande skall kunna beta formarna och kärnorna rätt och med tillräcklig skiktjocklek. De skall kunna kärna formarna och räkna ut den rätta beklämningen för gjutprocessen samt sätta fast och beklämma formarna på ett säkert sätt.

Centralt innehåll: färdigheter i tillverkning av formar och kärnor.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna tillverka en vanlig flaskform och enkla kärnor för formen
- kunna beta formar och kärnor
- behärska grunderna i beklämning av kärnor och formar
- känna till olika metaller och deras reaktioner
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.45 GRUNDERNA I GJUTNINGSTEKNIK MED PERMANENT FORM, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna till arbetsskedena i anslutning till gjutning i permanent form samt känna till olika metoder för permanenta former och gjutprocesser i huvuddrag. De skall ha grundläggande kunskaper om tillverkningsprocessen inom någon gjutning i permanent form så att de förstår maskinernas funktion. De studerande skall känna till gjutningsprocessens olika skeden samt känna till formarnas konstruktion och vilken betydelse formens kvalitet och funktionalitet har vid gjutningen.

Centralt innehåll: arbetsskedena i anslutning till gjutning i permanent form, formarnas konstruktion och baskunskaper om anläggningarnas funktion.

De studerande skall känna till den kvalitetsnivå som förutsätts hos gjutningar i permanent form samt de krav som efterbehandlingen av gjutstycket ställer på gjutningen. De skall kunna kontrollera gjutstyckena efter ögonmått och kunna identifiera de vanligaste gjutfelen inom någon gjutmetod med permanent form. De skall ha grundläggande kunskaper om gjuttekniska variabler så att de förstår sambandet mellan dem och gjutfelen, kan bedöma vilka reparationer som behövs och kan utföra reparationerna. De skall behärska grunderna i efterbehandling av de gjutstycken som tillverkats.

Centralt innehåll: kvalitetskrav och efterbehandling samt gjutfel och reparation av dessa.

De studerande skall känna till gjutlegeringar och de olika legeringsämnenas inverkan på gjutbarheten samt kunna smälta vanliga gjutlegeringar med hjälp av någon gjutmetod med permanent form. De skall behärska principerna och metoderna för behandling av smältan.

Centralt innehåll: kännedom om materialen för gjutning i permanent form, smältning och behandling av smältan.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- känna till arbetsskedena inom någon gjutmetod i permanent form
- kunna identifiera gjutfel som är mest typiska för en viss metod
- behärska grunderna i smältning och behandling av smältan
- ta ansvar för arbets säkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.46 GRUNDERNA I GJUTMODELLTEKNIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna läsa enkla maskinritningar och rita dragningar utgående från dem enligt anvisningar. De skall förstå principerna för krympmånen och kunna märka ut arbetsmånen, behövliga släppningar och kärnstift enligt anvisningar. De studerande skall kunna tillverka enkla gjutmodeller av trä eller motsvarande material. De skall kunna tillverka enkla 2-delade kärnlådor av trä eller motsvarande material. De skall kunna placera och sätta fast gjutmodellen och gjutsystemet i modellbrättarna enligt anvisningar. De studerande skall känna till hur finslipningen och ytbehandlingen av gjutmodellerna och kärnlådorna inverkar på gjutstyckets kvalitet och resultatet av utformningen. De skall kunna finslipa, kitta och måla modellernas och kärnlådornas ytor samt göra reparationer och ommålningar av enkla modeller och kärnlådor. De studerande skall förstå betydelsen av modellutrustning som tillverkas med CAD-CAM-teknik för gjuteribranschen i framtiden.

Centralt innehåll: tillverkning och reparation av enkla gjutmodeller.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa enkla maskinritningar och rita vanliga dragningar
- kunna tillverka grundläggande gjutmodeller av trä eller motsvarande material
- kunna tillverka grundläggande kärnlådor och av trä eller motsvarande material
- behärska arbetsmetoderna för finslipning, kittning och målning av modellernas och kärnlådornas ytor
- kunna göra enkla reparationer av grundläggande gjutmodeller och kärnlådor
- ta ansvar för arbetssäkerheten i alla arbetsskeden.

3.2.47 PLASTMODELLTEKNIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna läsa maskinritningar och rita dragningar på basen av dem. De skall kunna dimensionera modellen och förse den med tillräckliga kärnanvisningar. De skall kunna bedöma arbetsmånen, krympningen, släppningarna samt partytorna för modellerna och kärnlådorna.

Centralt innehåll: rätt bedömning av modellutrustningen.

De studerande skall kunna tillverka modermodeller av trä eller polyuretan. De skall kunna tillverka plastnegativ med hjälp av modermodellen antingen med laminerings- eller gjutningsmetoden. De skall kunna tillverka plastmodeller av epoxi- och uretanplast eller andra motsvarande flytande plastföreningar. De studerande skall kunna tillverka modellerna för kärnorna av trä eller polyuretan. De skall kunna tillverka kärnlådor antingen med laminerings- eller gjutningsteknik.

Centralt innehåll: tillverkning av modeller och kärnlådor av plast.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna läsa maskinritningar och rita dragningar
- kunna bedöma arbetsmånen, krympningen, släppningarna och kärnstiften
- kunna göra en enkel modermodell av trä eller polyuretan
- kunna göra plastnegativ med laminerings- eller gjutningsmetoden
- kunna tillverka en vanlig plastmodell och kärna
- kunna tillverka en enkel kärnlåda med laminerings- eller gjutningsteknik.

3.2.48 CAD/CAM-TEKNIK, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall kunna utforma gjutmodellens ytor med hjälp av dator och avlägsna onödiga delar utgående från det elektriskt ritade arbetsstyckets geometri. De skall kunna skala krympningen, tillsätta arbetsmån, släppningar, partytor och kärnanvisning som skall räcka till för kärnan. De studerande skall med hjälp av dator kunna skriva ut behövliga skärningar till dragningen.

Centralt innehåll: utformning av modeller och kärnlådor i bildrutan.

De studerande skall kunna generera modellens och kärnlådans bearbetningsbanor i bildrutan samt kunna granska och förhindra genomskärning. De skall kunna bearbeta modeller av rätt modellmaterial med tillräckligt liten stigning. De studerande skall kunna bedöma bearbetningen av kärnlådan rätt och generera kärnlådans bearbetningsbanor i bildskärmen samt kunna granska och förhindra genomskärningar. De skall kunna bearbeta kärnlådor med tillräckligt liten stigning. De skall känna till bearbetningsbara blockmaterial av plast och

hur de beter sig vid bearbetning samt kunna välja rätt matnings- och rotationshastigheter.

Centralt innehåll: beskrivning och bearbetning av bearbetningsbanor.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna utforma gjutmodellen med hjälp av dator
- kunna skala rätt krympning och tillsätta arbetsmån, släppningar och partytor
- kunna välja rätt material för modeller och kärnlådor
- kunna skapa bearbetningsbanor för modeller och kärnlådor med CAD-CAM-program
- behärska grunderna i användningen av NC-verktygsmaskiner.

3.2.49 GJUTERIAUTOMATION, 10 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall ha grundläggande kunskaper om möjligheterna till automation av gjuterifunktionerna samt känna till funktionsprinciperna för den automation som används vid tillverkning av formar och kärnor. De skall behärska grunderna i användningen av programmerbara robotar vid behandlingen av smältan eller gjutstyckena. De skall kunna ändra och reglera programmen ändamålsenligt när fel uppstår.

Centralt innehåll: automationens möjligheter samt korrigering av program när fel uppstår.

De studerande skall förstå betydelsen av värmebehandling vid efterbehandlingen av gjutstycken för slutprodukts kvalitet samt kunna reglera ugnarna för värmebehandling ändamålsenligt så att rätt resultat uppnås. De skall enligt anvisningar kunna programmera ugnarna för smältning och värmehållning av gjutmetallerna så att rätt resultat uppnås.

Centralt innehåll: styrning och reglering av ugnarna och värmebehandlingen.

De studerande skall känna till principerna för driftsstyrningen av gjuteriet och ha grundläggande kunskaper om ADB-tillämpningarna i anslutning till driftsstyrningen. De skall känna till betydelsen av simulering vid produktionsprocessen för gjutstycken och känna till grundprinciperna för programmen.

Centralt innehåll: grunderna i ADB-tillämpningar.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- kunna göra enkla korrigeringar vid funktionsstörningar i styrsystemet för behandling av smältan och gjutstyckena
- behärska grunderna i reglering av värmebehandlingen
- kunna mata in information i driftsstyrsystemet.

3.2.50 TRÄBRANSCHENS GRUNDER, 30 SV

Mål och centralt innehåll, berömlig nivå

De studerande skall känna de vanligaste träslagen och kunna använda varje träslag med beaktande av dess egenskaper. De studerande skall förstå träets tillväxtprocess och dess inverkan på träets struktur och felaktigheter. De studerande skall kunna träets viktigaste fysikaliska och kemiska egenskaper. De studerande skall veta vilken betydelse träets struktur har vid bearbetning. De studerande skall veta på vilka sätt träets egenskaper kan förändras med kemiska ämnen eller med annan behandling, samt kunna använda det behandlade träet rätt.

De studerande skall kunna fastställa träets fuktighet med vägnings- och torkningsmetoden och olika mätinstrument samt veta om träet till sin fuktighetsgrad är lämpligt för användningsändamålet. De skall känna till hur fuktigheten och torkningen inverkar på materialets struktur, egenskaper och beteende. De studerande skall känna till olika torkningsmetoder och förstå deras betydelse för torkningens kvalitet. De studerande skall känna till grundprinciperna för torkningsförloppet och torkningsstaplingen, samt känna till de yttre faktorer som inverkar på träets torkningsförlopp. De studerande skall känna till torkskador och deras uppkomst samt inse hur felen inverkar på produktens slutliga kvalitet och värde. De studerande skall kunna vidareförädla produktdelar av trä i en strävan att optimera förhållandet mellan användningen av råmaterial och tid. De studerande skall kunna välja och använda lim som används inom träbranschen så att slutresultatet fyller användningsområdets krav. De studerande skall känna till olika limmetoder och apparater. De studerande skall kunna uppskatta även andra än träbaserade materials lämplighet för olika användningsändamål samt kunna jämföra deras egenskaper med träets egenskaper.

Centralt innehåll: kunskap om trä, torkning av trä, limning samt annan behandling.

De studerande skall även kunna använda minst en av träindustribranschens basmaskiner samt kunna göra basarbete med dem.

De studerande skall också känna till hur de vanligaste maskinerna och apparaterna som används inom olika industribranscher fungerar. De skall även känna till grundprinciperna för metallsvavning, fräsning och svetsning och arbets- och miljöskyddsfrågorna i anknytning till dessa.

De studerande skall kunna planera och utföra små underhållsarbeten på maskiner och apparater i träbranschens produktionsinrättningar, samt förstå den produktionsekonomiska betydelsen av underhåll i rätt tid, så att de kan observera fel och driftstörningar samt korrigera mindre fel eller i alla fall kartlägga orsakerna till felen. De studerande skall känna till service- och rapporteringsmetoderna vid underhållsarbete och arbetarskyddsbestämmelserna i anknytning till dessa. De studerande skall känna till grunderna i lagstiftningen om brandskyddet samt kunna handla enligt dem.

De studerande skall självständigt kunna utföra små skärpningar av bearbetningsmaskinernas brett samt kunna skärpa de vanligaste handverktygen. De studerande skall kunna fastställa brettens skick samt identifiera fel i dem och kunna planera arbetsordningen inom brettserVICEN, samt kunna välja rätt underhållsmetod för varje brettmaterial och bretttyp. De studerande skall förstå vilken betydelse brettens skärvinkel har för bearbetningsegenskaperna och arbetssäkerheten, samt känna till de specifika brettvinklarna för olika bretttyper och brettmaterial. De studerande skall kunna göra en i produktionshänseende förnuftig uppskattning av skärpningstidpunkter samt förstå den produktionsekonomiska betydelsen av rätt brettunderhåll.

De studerande skall behärska de nödvändiga mätningsteknikerna samt kunna använda mätutrustningen. De studerande skall ha en sådan kunskap om hydraulik, pneumatik och programmerbar logik att de kan använda de vanligaste produktionsmaskinerna enligt anvisningar. De studerande skall känna till grunderna för logikkrets- och CNC-programmering. De studerande skall förstå bearbetningsordningen och de andra arbetsskedenas beroende av varandra samt kunna utföra arbetet ekonomiskt och säkert. De studerande skall känna till elsäkerhetsbestämmelser och kunna sköta den delen av arbetsplatsens arbetarskydd och miljövård.

Centralt innehåll: bearbetningsteknik och faktorer, som påverkar denna samt automation.

De studerande skall kunna läsa arbetsritningar och arbetsplaner samt veta, hur man på basen av dem förverkligar bearbetningen som produktionen förutsätter. Den studerande skall självständigt kunna göra enkla arbetsritningar, delförteckningar och scheman över arbetsfaserna med olika metoder.

De studerande skall kunna utarbeta enkla tillverkningsplaner utgående från en ekonomisk användning av trämaterial och kunna välja lämpliga

material och konstruktionslösningar för olika användningsändamål samt kunna beräkna erforderlig materialåtgång.

De studerande skall kunna utföra arbete inom träbranschen systematiskt och omsorgsfullt. De studerande skall i saklig och utvecklande anda kunna diskutera utförandet av arbetet med sin förman samt kunna sörja för de tillbehör som krävs i nästa arbetsfas. De studerande skall kunna använda sådan personlig skyddsutrustning som lämpar sig för de olika arbetena samt underhålla denna. De studerande skall känna till de arbetssäkerhets-, miljövårds- och brandsäkerhetsfaktorer som hänför sig till ytbehandlingsämnen och andra arbeten i träbranschen samt känna till de gällande lagarna om arbets- och brandsäkerhet för företag inom träbranschen. De studerande skall veta hur man handlar i olika farosituationer.

De studerande skall sköta om arbetsmiljöns renlighet och vid behov skydda anläggningar och föremål som är under bearbetning. De studerande skall kunna handla som en ansvarsfull medlem i den självstyrda cellen samt anpassa sig till kraven på mångkunnighet och flexibilitet i arbetsgruppens verksamhet.

De studerande skall veta vilka områden inom den mekaniska träindustrin som hör till träproduktionsindustrin, samt i huvuddrag kunna beskriva processerna och huvudprodukterna inom dessa produktionsområden.

De studerande skall förstå vilken betydelse kundens tillfredsställelse har för företagets verksamhet, samt kunna diskutera med kunden och föra fram olika alternativ, dock med kundens behov i beaktande.

De studerande skall förstå betydelsen av det egna arbetet för företagets lönsamhet samt personligen kunna ta ansvar för arbetets resultat och kvalitet. De studerande skall förstå vilka faktorer som inverkar på produktens total kvalitet och hur detta uppnås på produktionsekonomiskt förmånligaste sätt.

De studerande skall känna till träbranschföretagens kostnadsuppbyggnad samt förstå dess betydelse för företagsverksamheten.

Centralt innehåll: träproduktionsindustrins uppbyggnad, kundens betydelse för produktionen och företagsverksamheten samt planering av produktionen och produkterna.

De studerande skall känna till grunderna i skogsodling och hur skogsvårdsåtgärder inverkar på träets tillväxt och trämateriallets användningsegenskaper i olika träprodukter. De skall känna till avverkningsmetoderna och vara medvetna om deras inverkan på skogsnaturen. De studerande skall förstå att trä är en förnybar naturtillgång om skogarna sköts på rätt sätt.

De studerande skall känna träfiber- och trækemiindustrin samt träenergiindustrins produkter samt känna till huvudprinciperna för dessa industrigrenars processer. De skall veta vilka andra industrigrenar som

hör till skogsclustern, bl.a. maskin- och anläggningskonstruktion. De studerande skall förstå clusterns betydelse för nationalekonomin samt delområdenas beroende av varandra.

De studerande skall förstå skogens och skogsindustrins betydelse i sin helhet för jordens och Finlands ekologi och för människosläktets välmående och levnadsstandard. De skall veta vilken betydelse olika träindustrier har i Europas industri och handel. De studerande skall vara medvetna om träets och skogsbrukets samt deras sidoverksamhets betydelse för Finlands nationalekonomi förr, nu och i framtiden.

Centralt innehåll: skogsbruk, träproduktionsindustrin och skogsclustern.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- veta hur träets tillväxtprocess inverkar på träets struktur
- förstå hur träet beter sig vid fuktförändringar
- med litet handledning kunna använda basmaskinerna inom något produktionsområde
- känna till maskinunderhållets betydelse för produktionen
- kunna skärpa de vanligaste handverktygen
- kunna identifiera avtrubbning av bett
- känna till de lim och tekniker som används för olika användningsområden
- känna till arbets- och brandskyddsgrunderna
- fungera enligt elsäkerhetsbestämmelserna
- kunna fungera som medlemmar i en grupp och ta personligt ansvar
- kunna räkna upp framställningsskedena för träindustrins produkter
- kunna avgöra när produktens kvalitet är tillräcklig
- fungera utgående från kundens behov
- veta vilka faktorer som orsakar kostnader för företaget
- känna till skogens betydelse för ekologin
- veta vilka industrier som hör till skogsclustern.

3.2.E Övriga valfria studier

3.2.51 ÖVRIGA VALFRIA STUDIER, 20 SV

I läroplanen som godkänns av utbildningsanordnaren kan som valfria studier i de yrkesinriktade studierna ingå också andra än de studiehelheter som nämns i punkterna 3.2.2–3.2.26, 3.2.28-3.2.39 och 3.2.41-3.2.49. Det kan vara frågan om studier i enlighet med arbetslivets regionala och lokala behov, andra studier som fördjupar eller vidgar yrkesstudierna, gemensamma studier eller gymnasiestudier.

Omfattningen av de studier som här avses kan i examen utgöra högst 20 studieveckor, dock så att högst 10 studieveckor kan utgöra gemensamma studier och gymnasiestudier.

3.3 Valfria studier – mål, centralt innehåll och bedömning

De studerande skall i sina studier innefatta 10 studieveckor valfria studier för vilka mål, centralt innehåll och bedömning en individuell studieplan skall uppgöras. De valfria studierna kan utgöras av yrkesstudier eller gemensamma studier från det egna utbildningsområdet eller något annat område, studier som förbereder för fortsatta studier eller för avläggande av studentexamen, arbetserfarenhet eller handledda fritidsintressen som främjar de allmänna och yrkesinriktade syftena med utbildningen samt de studerandes personlighetsutveckling.

3.4 Mål för studiehandledningen

I studierna skall ingå 1,5 studieveckor studiehandledning. Studiehandledningens mål skall vara att den studerande kan fungera inom läroanstaltens gemenskap och kan planera sina studier och engagera sig i dem, dvs. känna till studierna och valfriheten i examen. Studerandena skall kunna följa med sina studieprestationer och be om stöd för planeringen av studierna. De skall kunna skaffa hjälp vid eventuella svårigheter med studierna samt söka arbete eller en studieplats även utomlands.

3.5 Lärdomsprovet – mål och bedömning

I studierna ingår ett lärdomsprov, vars omfattning är minst två studieveckor. De studerande skall kunna utarbeta ett lärdomsprov, som kan bestå av en uppgiftshelhet som sammanfattar studierna eller som visar specialkunnande inom ett delområde av examen. Det kan vara frågan om ett skriftligt arbete, ett multimedie- eller hypermediearbete, en utredning, ett projektarbete eller en produkt. Lärdomsprovet skall uppfylla målen i examen.

De studerande skall kunna planera lärdomsprovet i enlighet med eget intresse och egen yrkesinriktning. Då de utarbetar lärdomsprovet skall de kunna arbeta självständigt, logiskt och systematiskt. De skall kunna skaffa fram information som de behöver för lärdomsprovet ur olika källor och förhålla sig kritiskt till den information de får. De skall kunna förena kunnande från olika delområden i examen och använda ändamålsenliga arbetsmetoder. De skall självständigt kunna lösa problem och bedöma hur lärdomsprovet framskrider samt dess resultat. De skall kunna presentera sitt lärdomsprov både skriftligt och muntligt.

Bedömning, nöjaktig nivå (1)

De studerande skall

- som sitt lärdomsprov utarbeta en uppgiftshelhet som sammanfattar de grundläggande uppgifterna i branschen eller en uppgiftshelhet ur ett enskilt delområde
- med handledning kunna planera sitt lärdomsprov
- med handledning skaffa information ur de viktigaste källorna
- med handledning kunna välja ändamålsenliga arbetsmetoder för lärdomsprovet
- vid behov kunna be om hjälp för att lösa problem i samband med lärdomsprovet
- med handledning kunna bedöma hur lärdomsprovet framskrider och komma överens om avvikelser
- kunna bedöma resultatet av lärdomsprovet
- kunna presentera lärdomsprovet.

4

BEDÖMNING AV DE STUDERANDE

4.1 Syfte och genomförande

1. Syftet och målet med bedömningen

Utöver vad som bestäms i lagen om yrkesutbildning (L 630/98, 25 §) skall bedömningen förstärka utvecklingen av de studerandes jaguppfattning och tillväxt som yrkesmänniskor. Härvid grundar sig bedömningen på de studerandes självvärdering och på utvecklingssamtal som förs mellan de studerande och lärarna. Vid inläring i arbetet deltar också arbetsplatsutbildarna.

Bedömningen skall utom att handleda de studerande också ge information om deras kunnande till lärarna och arbetsgivarna samt utgöra underlag för ansökan till fortsatta studier.

2. Genomförande av bedömningen

Utöver vad som bestäms i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 10 §, 11 §) skall de studerande bedömas kvalitativt genom att deras kunnande jämförs med målen för respektive studiehelhet och med de bedömningskriterier som är baserade på målen. Strävan att uppnå målen för studiehelheterna skall stödas genom bedömning av olika studieperioder. Vitsorden för studiehelheter bör ges med tonvikt på de studerandes kunnande i slutskedet. De studerandes kunnande skall påvisas. Bedömningsresultaten från olika avsnitt i studierna kan inte mekaniskt räknas ihop, delas eller betonas.

Bedömningsmetoderna skall väljas så att de mäter hur de uppställda målen har nåtts, lämpar sig för de studiemetoder som har använts och stöder de studerandes inläring. Eftersom de studerande kan visa sitt kunnande på olika sätt, skall de också kunna påvisa sitt kunnande på annat sätt än enbart i skrift. Speciellt när det gäller handikapp, sjukdomar och därmed jämförbara lässvårigheter, t.ex. läs- och skrivsvårigheter, måste bedömningsmetoden anpassas efter respektive studerandes problem.

Alla studerande och alla som deltar i bedömningen skall innan studierna inleds informeras om bedömningsprinciperna och deras tillämpning, bl.a. om syften och mål, om vitsordsbildningen, vitsordsskalan och kravnivåerna, om möjligheterna till omtagning och de villkor som måste uppfyllas för att kunna avancera i studierna, om bedömningen av inläring i arbetet, om korrigerings av bedömningen, och bedömningen av

tillgodoräknade studier samt om dokumenteringen av vitsord och om innehållet i studiekort och examensbetyg.

3. Vitsordsgivning

Utöver bestämmelserna i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 10 §) gäller att vitsord skall ges för alla studiehelheter som motsvarar läroplansgrunderna, också för de andra valfria studierna som ingår i de yrkesinriktade studierna.

När en studerande har studerat i enlighet med 12 § L 630/98, antecknas för de ifrågavarande studierna i betyget en hänvisning och i nedre kanten: genomfört enligt 12 § L 630/98.

Om gemensamma studier tilläggsvis har bedrivits i samband med valfria studier, kan de tas med i bedömningen av de gemensamma studierna. Mängden gemensamma studier överstiger då 20 sv. I anslutning till de valfria studierna nämns studierna med en fotnot: fullgjort i samband med de gemensamma studierna.

För de gemensamma studierna (20 sv) som statsrådet beslutat om ges separata vitsord. De gemensamma studier som ingår i de yrkesinriktade studiehelheterna skall bedömas som en del av de yrkesinriktade studiehelheterna. I den studerandes studiekort skall dessa studier specificeras med tanke på tillgodoräknande och fortsatta studier.

En del av en studiehelhet bör kunna godkännas som genomförd eller räknas till godo också utan vitsord. Då måste man försäkra sig om att de studerande kan ges ett vitsord för ifrågavarande studiehelhet i examensbetyget. Lärdomsprov skall bedömas såsom del av de studiehelheter där de ingår. För lärdomsprov skall också ett skilt vitsord ges och det skall antecknas i examensbetyget.

Det kunnande som påvisats under perioderna med inläring i arbetet skall bedömas såsom del av de yrkesinriktade studiehelheter där inläringen i arbetet ingår. På examensbetygen antecknas omfattningen av inläringen i arbetet men inte vitsorden.

4. Tillgodoräknande

Utöver bestämmelserna i lagen och förordningen om yrkesutbildning (L 630/98, 30 §, F 811/98, 13 §) gäller att man genom tillgodoräknande av tidigare studier skall undvika överlappningar och förkorta studietiden. Vid övergång från en examen till en annan eller från gymnasium till yrkesutbildning på andra stadiet skall åtminstone de slutförda gemensamma studierna och de valfria studierna räknas till godo. Av gymnasiets hela lärokurs tillgodoräknas åtminstone de obligatoriska och de valfria studierna.

Sommararbete och tidigare arbetserfarenhet skall räknas till godo, om det kunnande som har förvärvats konstateras motsvara läroplansmålen.

Vid läroanstalten skall man kontrollera att studierna motsvarar läroplanen i fråga om mål och centralt innehåll. Vid behov bör överensstämmelsen påvisas med prov. Tillgodoserandet skall underlättas genom att utveckla för ändamålet lämpliga bedömningsmetoder.

När de studerandes tidigare studier eller studier som samtidigt bedrivs vid en annan läroanstalt godkänns att kompensera en full studiehelhet skall det givna vitsordet införas i betyget. Skulle vitsordsskalorna vara olika använder man det omvandlingsschema som finns i kapitel 4.3. Namnet på den läroanstalt som givit vitsordet skall noteras i betyget. Om inget vitsord för ifrågavarande studier har givits, bör en bedömning göras.

5. Förnyande av studieprestationer

Beträffande möjlighet att ta om prestationer och höja vitsord gäller vad som sägs i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 12 §).

6. Rättelse av bedömning

Beträffande rättelse av bedömning gäller vad som sägs i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 15 §).

4.2 Föremål och kriterier för bedömningen

Föremålen och kriterierna för bedömning skall härledas från de mål som anges i läroplans- och examensgrunderna. Föremålen för bedömningen är de gemensamma betoningarna och den för alla branscher gemensamma baskompetensen, behärskan av arbetsmetoder, redskap, material och arbetsprocesser samt arbets säkerheten och den kunskap som ligger till grund för arbetet.

I det följande definieras kunnande på nivåerna nöjaktiga, god och berömlig och på basis av dem fastställer läroanstalterna bedömningskriterierna för studiehelheterna.

Nöjaktiga:

De studerande skall kunna sysselsätta sig inom det yrkesområde som motsvarar examen och sköta uppgifter som motsvarar utbildningsprogrammet, oavsett smärre brister i skickligheten och kunskaperna. De studerande skall kunna använda de vanligaste arbetsmetoderna, arbetsredskapen och materialen och behärska de grundläggande arbetsuppgifterna i maskin- och metallbranschen. De studerande skall kunna fungera i miljöer och situationer de är bekanta med. De skall kunna tillämpa inhämtade färdigheter och för arbetet relevanta kunskaper i inövade, ofta återkommande situationer. De skall under handledning kunna söka fram vetande som gäller arbetet och kunna begripligt återge det muntligt eller skriftligt. De skall kunna utföra de uppgifter de tilldelats och bedöma sig

själva och sitt arbete. De studerande skall iaktta arbetstider, säkerhetsföreskrifter och andra anvisningar och överenskommelser samt rådgöra om avsteg från dessa.

Goda:

De studerande skall kunna använda maskin- och metallbranschens arbetsmetoder, arbetsredskap och material. De kan sköta de centrala uppgifterna i branschen. De studerande skall reda sig i olika slags situationer och grupper och tillämpa sina färdigheter och för arbetet relevanta kunskaper i nya situationer. De skall kunna klassificera, jämföra och organisera inhämtat vetande och bearbeta det så att det är användbart. De studerande skall kunna gestalta sitt arbete som en helhet och också beakta arbetsplatsens speciella behov. De skall tillämpa gällande regler och anvisningar i olika situationer och iaktta föreskrifterna om säkerhet i arbetet. De studerande skall självständigt kunna utföra arbetsuppgifter som de tilldelats och kunna utvärdera sig själva och sitt arbete mångsidigt. De studerande skall kunna bedöma information med avseende på riktighet och tillförlitlighet.

Berömliga:

De studerande skall kunna välja de för sitt arbete bäst lämpade arbetsmetoderna, arbetsredskapen och materialen och använda dem på rätt sätt. De skall kunna utvärdera och vidareutveckla sitt arbetssätt. De skall agera aktivt och konstruktivt i olika situationer och i samverkan med olika grupper. De studerande skall finna nya problemlösningar och klara upp konfliktsituationer. De studerande bör självständigt kunna utföra också andra än förelagda uppgifter. De bör kunna utveckla sitt arbete, sin arbetsmiljö och säkerheten i arbetet samt mångsidigt bedöma sig själva och utveckla sin beredskap att verka under förändrade förhållanden. De studerande skall kunna bedöma inhämtad information vad gäller dess riktighet och tillförlitlighet. De skall kunna klassificera, jämföra och organisera sitt vetande, bearbeta det för användning och dra slutledningar av det. De skall kunna gradera frågor i angelägenhetsordning, göra upp planer och begrunda effekterna av olika alternativ för att kunna välja det lämpligaste i respektive fall. De studerande skall i sin verksamhet kunna beakta arbetsplatsens specialbehov. De skall kunna se sitt arbete som en del av den verksamhet som bedrivs på arbetsplatsen och i hela dess verksamhetsmiljö.

4.3 Vitsordsskala och omvandling av vitsord

1. Vitsordsskalan

Beträffande vitsordsskalan gäller vad som bestäms i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 10 §).

2. Omvandling av vitsord

De studerande skall bedömas enligt bedömningspraxis vid den läroanstalt där studieprogrammet eller delar av detta genomförs. Om läroanstaltens vitsordsskalor är olika, skall den läroanstalt som tillgodoräknar studierna omvandla vitsorden och avgöra motsvarighetsfrågan till de studerandes fördel. Vitsord bör omvandlas enligt följande:

Gymnasiets vitsords- skala (5-10)	Yrkesläroanstaltens vitsordsskala (1-5)	Skala (1-3)
utmärkta 10	berömliga 5	3
berömliga 9	berömliga 5	3
goda 8	goda 4	2
nöjaktiga 7	goda 3	2
försvarliga 6	nöjaktiga 2	1
hjälpiga 5	nöjaktiga 1	1

4.4 Yrkesprov

Om yrkesproven ges separata föreskrifter.

4.5 Betyg

1. Examensbetyg

Examensbetyget är ett officiellt dokument, vars innehåll skall motsvara grunderna för läroplanen eller grunderna för fristående examen. Examensbetyg ges i enlighet med bestämmelserna i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 13 §).

Vid läroavtalsutbildning som har ordnats enligt läroplansgrunderna skall examensbetyg ges, när den studerande har genomfört de studier som hör till examen med godkänt resultat.

Examensbetyg som motsvarar läroplansgrunderna skall innehålla följande uppgifter:

- utbildningsanordnarens/läroanstaltens namn
- den studerandes namn och personbeteckning
- namnet på den avlagda examen och dess omfattning i studieveckor och år
- de genomförda studierna, deras omfattning och vitsorden för dem
- lärdomsprovets namn och vitsord
- omfattningen av inläring i arbetet

- datum och underskrifter
- utbildningsanordnarens/läroanstaltens stämpel.

På baksidan eller tilläggsbladet

- utbildningsanordnarens/läroanstaltens namn
- undervisningsministeriets tillstånd att ordna utbildning och lagstiftning som utbildningen grundar sig på
- tillstånd att ordna utbildning
- notis om att utbildningen har genomförts i enlighet med de riksomfattande läroplansgrunder som Utbildningsstyrelsen godkänt
- grundutbildningskrav och nivå på examen
- behörighet för fortsatta studier som utbildningen medför
- definition av omfattningen av examen, studieår och studievecka
- vitsordsskala
- examensnivån motsvarar nivå 3 i EG:s klassificering (85/368/EEG)
- de specialbestämmelser som hör till utövandet av yrket (gäller ej grundexamen inom maskin- och metallbranschen).

2. Betyg

Utöver det som sägs om givande av betyg i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 13 §) ges de studerande betyg över slutförda studier. I betyget antecknas utöver vitsorden också de studiehelheter som de har deltagit i utan att ha fått godkänt vitsord. I betygen anges dessutom vad erhållandet av examensbetyg förutsätter av de studerande.

3. Skiljebetyg

Beträffande skiljebetyg gäller vad som bestäms i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 13 §).

4.6 Bedömning vid specialundervisning

Bedömningen av de studerande skall följa samma principer som i andra fall. Eventuella avvikelser från läroplansgrundernas mål med stöd av 20 § och 21 § 3 mom. L 630/98 skall antecknas i betyget. Examensbetyg skall utfärdas även när examensmålen har anpassats för de studerande. De anpassade målen skall framgå av examensbetyget. Bedömningen skall anpassas efter de anpassade målen, vilket förutsätter att särskilda bedömningskriterier uppgörs. Vitsordsskalan skall vara densamma som används i allmänhet. De studerande skall veta att justering av utbildningsmålen kan inverka på möjligheterna till fortsatta studier och framgång i sådana studier.

Om studierna till väsentliga delar blir ofullständiga ges i stället för examensbetyg ett betyg över slutförda studier, och i en bilaga uppges vad de studerande kan bäst.

4.7 Bedömning av invandrare

Studerande som är invandrare och som tillhör andra särskilda språk- och kulturgrupper skall få sina prestationer bedömda på samma sätt som andra studerande. Kunskaperna och färdigheterna skall bedömas enligt sådana metoder att vitsorden inte påverkas av eventuella brister i språkkunnandet.

När man bedömer en studerandes kunnande kan man i början av studierna vid behov använda tolk eller ett annat undervisningsspråk.

Om svenska eller finska inte är de studerandes modersmål, skall studierna bedömas enligt målen för svenska/finska som andra språk vid främmande modersmål också i det fall att sådan undervisning inte särskilt anordnats för de studerande. Om läraren och de studerande är överens om att de studerandes kunskap i svenska/finska är på modersmålsnivå, skall kunnandet bedömas enligt målen för modersmål, svenska/finska. I examensbetyget skall det antecknas enligt vilkendera målsättningen prestationerna har bedömts; skalan bör vara 1 - 5.

Om de studerande inte har läst finska/svenska som det andra inhemska språket, skall det antecknas i betyget vad de i stället har studerat.

5 ÖVRIGA BESTÄMMELSER

5.1 Studiehandledning

Examen skall innefatta minst 1,5 studieveckor studiehandedning. Dessutom har varje studerande rätt att få tillräcklig personlig och annan behövlig studiehandedning i sina studier. Läroanstalten skall speciellt ägna omsorg åt handledningen av sådana studerande som har studiesvårigheter (t.ex. läs- och skrivsvårigheter), många frånvarodagar eller problem i sin livssituation.

Studiehandedningen skall läggas upp så, att de studerande

- får tillräcklig information om utbildningen i förväg och medan den pågår
- får kunskap om och erfarenhet av arbetslivet, företagsamheten och yrkena
- får vetskap om och möjligheter till internationella kontakter, studier och arbete
- får hjälp med särskilda problem i sina studier och i sitt liv.

De som har blivit antagna till yrkesutbildning skall få information om examina, hur de bildas och vad de innehåller samt om studier som vid behov kan väljas ur andra läroanstalters utbud. De studerande skall stödas i sina olika val. Individuella studieplaner skall uppgöras för de studerande utgående från deras val. När de individuella studieplanerna uppgörs bör man särskilt beakta sådana studerande som under skolåren haft eller vid yrkesutbildningens början har svårigheter i anslutning till sin studie- eller livssituation.

Hela personalen bör delta i handledningen av de studerande, men huvudansvaret för planeringen av den vilar på studiehandedaren. För att lyckas väl kräver studiehandedningen expertsamarbete inom läroanstalten, samarbete med de studerande och deras hem, samverkan mellan olika läroanstalter och samarbete med utomstående experter.

Yrkesläroanstalterna skall utveckla sina väglednings- och rekryterings-tjänster i samarbete med Arbetskraftsbyråerna och näringslivet samt främja de studerandes sysselsättnings- och fortbildningsmöjligheter.

5.2 Inläarning i arbetet

Utöver bestämmelserna i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 5 §) skall följande principer iakttagas i fråga om inläarning i arbetet:

Inlärnningen i arbetet skall utgöra målinriktade studier med tillhörande handledning och bedömning. Inlärningsperioderna måste vara så pass långa och mångsidiga att de studerande kan lära sig behärska yrket. I början av studietiden bör perioderna vara korta, men i senare studie-skeden, när kunskaperna och färdigheterna ökat, så långa som möjligt för att de studerande skall kunna lära sig större helheter och ta ansvar för sina arbetsuppgifter.

Utbildningsanordnaren skall besluta enligt vilka principer inlärnningen i arbetet läggs upp. Planeringen skall ske i samverkan med lokala representeranter för arbetslivet och med beaktande av arbetslivets regionala och lokala behov och möjligheter. Vid läroanstalten skall man besluta hur inlärnningen i arbetet och inlärningsmålen inordnas i de studerandes individuella studieplaner. Det skall framgå hur den inlärnning som sker vid läroanstalten och den som sker på arbetsplatsen kompletterar varandra när det gäller att uppnå examensmålen.

De studerande skall kunna fullgöra en del av inlärnningen i arbetet utomlands, och detta skall i så fall vara överenskommet på förhand.

Bara i undantagsfall och av särskilt vägande skäl kan en studerandes inlärnning i arbetet ordnas vid läroanstaltens övningsföretag eller på något motsvarande sätt.

Läroanstalten skall ge de studerande träning för arbetsplatserna samt möjligheter att skaffa sig fackkunskaper som hör till studierna också under tiden för inlärnning i arbetet. På arbetsplatserna måste det särskilt beaktas att de studerande får handledning, övervakning och respons.

Organiseringen

Utöver vad som bestäms i lagen om yrkesutbildning (L 630/98, 16 §) åligger det utbildningsanordnaren att tillsammans med de studerande ordna med platser för inlärnningen i arbetet. I avtalet mellan utbildningsanordnaren och arbetsgivaren kommer man överens om de frågor som nämns i förordningen om yrkesutbildning (F 811/98, 5 §).

Utbildning på en arbetsplats läggs i regel upp så att den studerande inte är anställd hos arbetsgivaren. Den studerande har då rätt till studiestöd och studiesociala förmåner, såsom måltider och eventuella resekostnadsersättningar. Om det särskilt avtalas skall inlärnningen i arbetet också kunna ske inom ramen för ett arbetsavtalsförhållande.

Skydd i arbetet

Utöver bestämmelserna i lagen om yrkesutbildning (L 630/98, 19 §, 28 §) skall följande principer iaktas beträffande skydd i arbetet:

Samtliga parter skall komma överens om ansvar och nödiga försäkringar i fråga om arbetarskydd, olycksfall och skadestånd. Innan arbetet börjar skall arbetsgivaren och utbildningsanordnaren i samråd förvissa sig

om att den studerande är tillräckligt insatt i arbetet och kan följa arbetarskyddsanvisningarna.

Anordnandet av inlärn timer i arbetet regleras dessutom bl.a. av lagen om unga arbetstagare (998/93, ändrad 754/98), förordningen om skydd för unga arbetstagare (508/86, ändrad 679/90 och 1428/93) och arbetsministeriets med stöd av dessa författningar utfärdade beslut om lätta arbeten lämpliga för unga (1431/93) och beslut om arbeten som är farliga för unga arbetstagare (1432/93) samt skadeståndslagen (412/74).

Bedömningen av inlärn timer i arbetet, se kapitel 4.

5.3 Yrkesinriktad specialundervisning

För att jämlikheten inom utbildningen skall förverkligas bör var och en, oberoende av olikheter i inlärn timerförutsättningarna, ha likvärdiga möjligheter att delta i yrkesutbildning och efter utbildningen få arbete och placera sig i samhället som fullvärdig medborgare.

Yrkesutbildningen för personer i behov av särskilt stöd skall enligt principen om jämlikhet i första hand anordnas i vanliga yrkesläroanstalter i samma grupper som för andra eller i specialgrupper eller i vardera. Specialyrkesläroanstalterna skall främst dra försorg om utbildningen för gravt handikappade och om förberedande och rehabiliterande undervisning och handledning för dem. Dessutom skall de tillhandahålla experthjälp för andra läroanstalter. Yrkesinriktad specialundervisning bör anordnas också i form av läroavtalsutbildning.

Studerande som behöver särskilda undervisnings- eller elevvårdstjänster på grund av handikapp, sjukdom, försenad utveckling, emotionell störning eller av andra skäl skall få specialundervisning, som avser att trygga en inlärn timer baserad på deras individuella förutsättningar och att främja deras självutveckling och tillväxt som människor. Till specialundervisningen ansluts stödservice och vid behov rehabilitering i samverkan med producenter av rehabiliteringsservice.

Principerna för specialundervisningen skall fastställas i läroplanen: mål, genomförande, undervisningsmetoder, stöd- och specialtjänster, expertservice, samarbetsinstanser och ansvarsfördelning. Tillräckliga resurser skall reserveras för specialundervisningen. Hela läroanstalten skall främja inlärn timer hos dem som behöver särskilt stöd.

Behovet av specialundervisning skall definieras för varje enskild studerande utgående från läroplansgrunderna och med stöd av 20 § förordningen om yrkesutbildning. Uppnåendet av målen skall understöd as genom en individuellt planerad och handledd inlärn timerprocess och med lämpliga stödåtgärder.

Individuell plan för hur undervisningen skall ordnas

För studerande i behov av specialundervisning skall man alltid uppgöra en skriftlig individuell plan för hur undervisningen skall ordnas. I planen anges den examen som skall avläggas, de läroplans- eller examensgrunder som iakttas, omfattningen av examen, de studerandes individuella läroplan, de service- och stödåtgärder som tillhandahålls och vem som svarar för dem samt grunderna för specialundervisningen. Planen bör uppgöras i samråd med de studerande, vid behov med deras förmyndare, representeranter för den föregående skolan samt respektive lärare och elevvårds-sakkunniga.

Individuell läroplan

I den individuella planen för hur undervisningen skall ordnas ingår den individuella läroplanen, där man skall fastställa de studerandes personliga inlärningsmål, vilka bör basera sig på läroplansgrunderna för den examen som studierna siktar till. Den yrkesinriktade specialundervisningen skall planeras så att de studerande i möjligaste mån uppnår samma kompetens som studerande inom yrkesutbildningen i övrigt. Målen kan anpassas efter de studerandes förutsättningar antingen genom att målen för all undervisning har ändrats eller så att målen för bara en eller vissa av studiehelheterna ändras. Man skall i undervisningen betona de områden där de studerandes kunnande är starkt för att förbättra deras utsikter att få arbete. Speciell uppmärksamhet skall ägnas åt den praktiska inträningen under perioder av inläring i arbetet. De studerande skall informeras om sina möjligheter att få behövlig specialservice efter utbildningen.

Under utbildningens gång skall man följa med de studerandes framsteg och vid behov skall de personliga målen och stödåtgärderna justeras. För bedömningen i samband med specialundervisning redogörs i kapitel 4.

5.4 Undervisning för invandrare och olika språk- och kulturgrupper

Studiearrangemang

De yrkesinriktade målen skall vara desamma för invandrarstuderande som för andra studerande.

Studerande vars modersmål är ett annat än läroanstaltens undervisningsspråk skall stödas med särskilda undervisningsarrangemang, speciellt när det gäller språkstudierna.

I läroplanen skall ingå en plan för hur undervisningen skall ordnas för studerande som är invandrare. När undervisningens mål har ändrats med stöd av 21 § L 630/98 skall följande principer iakttas:

Studierna i svenska/finska skall i vårt land vid behov kunna ordnas enligt målen för svenska/finska som andra språk (se kapitel 3, punkt 3.1.1.4.2). Härmed avses då det språk som den studerande har lärt sig efter modersmålet i en svensk- eller finskspråkig miljö.

En studerande med annat modersmål än svenska eller finska kan för sina studier i främmande språk också välja sitt modersmål.

Modersmålsstudier

Enligt statsrådets beslut (SRB 213/99) kan utbildningsanordnaren, ifall de studerandes modersmål är något annat språk än svenska eller finska, besluta om att fördela de i 12 § 2 mom. lagen om yrkesutbildning avsedda obligatoriska studierna i modersmålet och det andra inhemska språket på ett sätt som avviker från vad som bestäms i 2 mom.

Resursen för studier i modersmålet och det andra inhemska språket bör flexibelt kunna fördelas på eventuella studier i den studerandes eget modersmål, studier i svenska/finska som andra språk vid främmande modersmål och studier i det andra inhemska språket.

De studerande skall läsa svenska/finska

- 1) antingen enligt målen för svenska/finska som andra språk (kap. 3, punkt 3.1.1.4.2)
- 2) eller enligt målen för modersmål, svenska/finska (kap. 3, punkt 3.1.1.1), om kunskapen i svenska/finska anses vara på modersmålsnivå.

De studerandes studieplan kan innefatta båda typerna av studier. Den studerande skall under studiernas gång också kunna övergå från det förra till det senare alternativet.

Enligt lagen (L 630/98, 12 § 3 mom.) kan modersmålsundervisning beroende på de studerandes behov även anordnas i rommani, teckenspråk eller något annat språk som är de studerandes modersmål. De allmänna läroplansgrunderna för undervisning i det egna modersmålet anges i kapitel 3, punkt 3.1.1.4.1. Utifrån dem skall utbildningsanordnaren utforma tillämpningar för de särskilda språk som behövs.

De studerande får för sina modersmålsstudier välja att utnyttja studieveckor avsedda för svenska eller finska som modersmål (4 sv) eller också studera modersmålet som främmande språk (2 sv) eller som valfria studier.

Om för modersmålet (svenska eller finska) avsedda studieveckor används för studier i de studerandes eget modersmål, skall i varje fall studier i svenska/finska inrymmas i de studerandes utbildning.

Studier i det andra inhemska språket

För invandrarestuderande ordnas undervisningen i det andra inhemska språket (finska eller svenska) enligt målen för det andra inhemska språket, med beaktande av de studerandes situation och nivå.

Studierna i det andra inhemska språket skall för studerande med främmande modersmål kunna ersättas med studier i modersmålet och i svenska/finska (6 sv), se kapitel 3, punkt 3.1.1.4.

5.5 Läroavtalsutbildning

Beträffande läroavtalsutbildning gäller vad som bestäms i lagen om yrkesutbildning (L 630/98, 17 §) och i lagen om ändring av lagen om yrkesutbildning (L 1185/98, 17 §).

Både för unga och för vuxna kan läroavtalsutbildning som leder till en yrkesinriktad grundexamen ordnas som grundläggande yrkesutbildning enligt läroplansgrunderna eller som läroavtalsutbildning som förbereder för fristående examen enligt grunderna för fristående examen. Examensbetyg över examen avlagd enligt läroplansgrunderna utfärdas av utbildningsanordnaren och examensbetyg över fristående examen av vederbörande examenskommission.

6

LÄROPLANEN

Uppgörandet av läroplanen

Enligt 14 § lag 630/98 skall utbildningsanordnaren godkänna en läroplan för utbildningen, och planen skall följa läroplansgrunderna i detta dokument. Planen skall godkännas särskilt för svensk-, finsk- och samisk-språkig undervisning och vid behov för undervisning på något annat språk. Läroplanen skall utformas så att den möjliggör individuella val för de studerande.

Rätt att få tillräcklig undervisning och handledning

I läroplanen skall det beaktas, att de studerande har rätt att få tillräcklig undervisning och behövlig handledning under varje arbetsdag, oberoende av hur utbildningen är upplagd. De studerande skall få tillräckligt med handledning också under tiden för inläring i arbetet och särskilt i början av tiden.

Utbildningsanordnaren skall också svara för att de studerande avancerar i sina självständiga studier genom att studieuppgifterna planeras, de studerande vägleds i arbetet och uppnåendet av målen bedöms. Självständiga studier skall övervakas och stödundervisning ges vid behov. Närundervisning och lärarhandledning är centrala i början av studierna. Efterhand som de studerandes självstyrnings- och studiekapacitet utvecklas skall mera utrymme beredas för självständiga studier och ansvaret för arbets- och studieuppgifterna småningom ökas, varvid lärarens roll närmast går ut på planering, övervakning och bedömning. Studiernas omfattning och mål har definierats så att de förutsätter 40 timmars arbetsinsats i veckan av de studerande. Läroanstalten skall sörja för att målen uppnås.

Läroplanens innehåll

Läroplanen skall innehålla en gemensam del som gäller för samtliga utbildningsområden och examina samt separata delar för de olika examina. I den gemensamma delen definieras, vid sidan av principer och förfaringssätt som är gemensamma för alla utbildningsområden, de delar som är differentierade enligt utbildningsområde.

Den gemensamma delen skall ha följande innehåll:

- centrala värderingar och strategier för att utveckla verksamheten, samt en plan för hur man kan förstärka samhörigheten och ge studerandena möjligheter till att dryfta värderingar och lära känna kulturarvet
- utbildningens syften och mål samt medel och åtgärder för att uppnå målen
- anordnande av grundläggande utbildning och utbildning för fristående examina
- undervisningens uppläggning (när-, distans-, flerformsundervisning, läroavtalsutbildning)
- principer för uppgörande av individuella studieplaner
- principer för tillgodoräknande av tidigare studier
- studieutbud i samverkan med andra utbildningsanordnare
- stödtjänster i anslutning till studiehandledningen
- plan för anordnande av inläring i arbetet
- anordnande av specialundervisning och tillhörande stödtjänster
- plan för hur undervisningen för invandrarstuderande ordnas
- plan för hur bedömningen av de studerande verkställs
- plan för verkställandet av yrkesprov
- plan för vidareutvecklingen av personalens yrkesskicklighet; mål och förverkligande samt metoder med vilka utvecklingen kan utvärderas
- plan för hur gemensamma betoningar skall förverkligas, såsom främjande av en hållbar utveckling, internationalism, utnyttjande av teknologi och informationsteknik.
- plan för verkställandet av självvärderingen.

För varje examen uppgörs en plan som gäller:

- uppläggning och periodisering av studierna
- precisering av målen, innehållen och bedömningskriterierna i fråga om gemensamma studier och yrkesinriktade studiehelheter samt studiegången
- studiehelheternas uppbyggnad: studieperioder, projekt och andra helheter samt inläring i arbetet
- de prestationer som vitsorden för studiehelheterna förutsätter
- möjligheter att tillgodoräkna tidigare studier.

Individuell studieplan

- för att den individuella valfriheten skall förverkligas bör individuella studieplaner uppgöras utgående från läroplanen och de studerandes val.

DEL II

GRUNDER FÖR FRISTÅENDE EXAMEN

1

FRISTÅENDE EXAMINA – SYFTE OCH MÅL

1.1 Fristående examina

Fristående examina kan avläggas oberoende av hur yrkesskickligheten har förvärvats. Kunnande som förvärvats genom utbildning, deltagande i arbetslivet och odling av intressen behandlas som en helhet, så att den som vill få en examen kan utnyttja det för att påvisa den yrkesskicklighet som krävs.

De fristående examina är uppbyggda av moduler. De består av uppgiftshelheter som hänför sig till arbetslivet och dess utvecklingsbehov. Utmärkande för helheterna är kombinationen av vetande och praktiskt kunnande, yrkesskicklighetens mångsidighet och sambandet mellan arbetsprocessen och dess resultat. En modul eller examensdel bildar ett delområde av yrkeskompetensen som kan särskiljas från den naturliga arbetsprocessen och bedömas som en helhet för sig. Yrkesproven anordnas och avläggs flexibelt, en examensdel i sänder. I stället för en hel examen kan man också ha som mål att avlägga en bestämd eller vissa bestämda examensdelar.

Beskrivningen av kraven på yrkesskickligheten utgår från den kompetensklassificering som anses bäst lämpad för ifrågavarande yrkesområde. Beskrivningen inriktas på kraven för de centrala yrkesfunktionerna, på behärskandet av arbetsprocesserna och på yrkespraxis i vid mening. I kraven ingår även den språkkunskap och de sociala färdigheter som behövs i arbetslivet.

1.2 Utbildning som förbereder för fristående examina

För deltagandet i fristående examina kan det inte formellt förutsättas någon bestämd förhandsutbildning, men i regel brukar examina avläggas i samband med olika slag av förberedande utbildning.

Den som anordnar förberedande utbildning bör fastställa en läroplan som motsvarar grunderna för fristående examina. Utbildningen och de yrkesprov som ingår i den skall planeras utgående från examensmodulerna. Utbildningsanordnaren är skyldig att anordna yrkesprov som en del av den förberedande utbildningen. Den studerande är skyldig att delta i yrkesproven som en del av sina studier.

De gemensamma studier som hör till grundexamina inom den grundläggande yrkesutbildningen är inte obligatoriska inom utbildning som förbereder för avläggande av grundexamen som fristående examen. Målen

för de gemensamma studierna bör dock i tillämpliga delar beaktas i läroplanerna och undervisningsarrangemangen.

1.3 Allmänna grunder för bedömningen av olika sätt att påvisa yrkesskicklighet och examensprestationer

Bedömningen av yrkesproven förutsätter systematiskt materialsamlande, beslutsfattande och dokumentation av de studerandes yrkes- och arbetsfärdigheter i relation till de krav på yrkesskicklighet och bedömningskriterier som anges i examensgrunderna. Bedömningen skall främst gälla utförande och sätt att fungera i arbetet. Färdigheterna eller kunskaperna skall i regel bedömas direkt utifrån de motsvarande arbetsprestationerna.

Miljön för yrkesproven skall vara så realistisk och autentisk som möjligt. Vid bedömningen används många olika och framför allt kvalitativa metoder, bland annat observation, intervjuer, förfrågningar, tidigare dokumenterade prov samt självutvärdering och gruppbedömning. Yrkesproven skall ordnas modulvis så att man kan bedöma hur de mål har uppnåtts som är centrala med tanke på yrkeskompetensen.

Föremål för bedömningen är de olika kompetensområden som man speciellt fäster avseende vid. Det gäller då studerandenas kärnkunnande, hur de behärskar den kunskapsmässiga grunden för arbetet, arbetsmetoderna, arbetsredskapen och –materialen samt arbetsprocessen. Bedömningsobjekten såväl som bedömningskriterierna härleds från kraven på yrkesskicklighet för respektive examensdelar. De på bedömningsobjekten baserade kriterierna skall beskriva och precisera prestationer på olika nivåer. Kriterierna anger trösklar som gör det möjligt att skilja mellan olika prestationsnivåer.

2

UPPBYGGNADEN AV GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN

2.1 Delar som ingår i examen

Grundexamen inom maskin- och metallbranschen kan avläggas antingen inom kompetensområdet för tillverkningsteknik eller kompetensområdet för automationsteknik och underhåll eller kompetensområdet för gjutningsteknik.

KOMPETENSOMRÅDET FÖR TILLVERKNINGSTEKNIK

Inom kompetensområdet för tillverkningsteknik kan man välja inriktningen maskinell bearbetning, plåt- och svetsarbeten, maskinmontering, verktygsteknik eller finmekanik. De motsvarande examensbenämningarna är verkstadsmekaniker, plåtslagare-svetsare, maskinmontör, verktygstillverkare och finmekaniker.

VERKSTADSMEKANIKER	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Maskinell bearbetning
och en av delarna	Manuell bearbetning NC-bearbetning Flexibla tillverkningssystem
samt ur tabellen VALFRIA DELAR tre ovalda delar. Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.	

PLÅTSLAGARE-SVETSARE	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Plåt- och svetsarbeten
och en av delarna	Plåt- och stålkonstruktioner Tunnplåtsarbeten Svetsning NC-teknik inom plåt- och svetsarbeten Byggnadsplåtarbeten
samt ur tabellen VALFRIA DELAR tre ovalda delar. Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.	

MASKINMONTÖR

Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Maskinmontering
och en av delarna	Konstruktionssvetsning Underhåll Hydrauliska och pneumatiska system Pneumatik Hydraulik Styrteknik
samt ur tabellen VALFRIA DELAR tre ovalda delar. Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.	

VERKTYGSTILLVERKARE	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Verktygsteknik
och en av delarna	Verktygstillverkning Montering och underhåll av verktyg NC-bearbetning med specialverktygsmaskiner Tillverkning av CAD/CAM-bearbetningsbanor
samt ur tabellen VALFRIA DELAR tre ovalda delar. Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.	

FINMEKANIKER	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Finmekanik
och en av delarna	Reparation av maskiner och apparater Produktionsteknik inom elektronikindustrin
samt ur tabellen VALFRIA DELAR tre ovalda delar. Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.	

VALFRIA DELAR	
Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar	Maskinell bearbetning * Plåt- och svetsarbeten * Maskinmontering * Verktygsteknik * Finmekanik *

	Manuell bearbetning NC-bearbetning Flexibla tillverkningssystem Plåt- och stålkonstruktioner Tunnplåtsarbeten Svetsning NC-teknik inom plåt- och svetsarbeten Byggnadsplåtarbeten Konstruktionssvetsning Underhåll Hydrauliska och pneumatiska system Pneumatik Hydraulik Styrteknik Verktygstillverkning Montering och underhåll av verktyg NC-bearbetning med specialverktygsmaskiner Tillverkning av CAD/CAM-bearbetningsbanor Reparation av maskiner och apparater Produktionsteknik inom elektronikindustrin
--	--

KOMPETENSOMRÅDET FÖR AUTOMATIONSTEKNIK OCH UNDERHÅLL

Inom kompetensområdet för automationsteknik och underhåll kan man välja inriktningen automationsteknik eller underhåll. De motsvarande examensbenämningarna är automationsmontör och underhållsmontör.

AUTOMATIONSMONTÖR	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Basfärdigheter inom automationsteknik och underhåll
och en av delarna	Mekatronik Styckegodsautomation Processautomation
samt fyra av följande delar eller en av föregående ovalda delar eller delen underhållsteknik	Grunderna i styckegodsautomation * Grunderna i processautomation * Hydraulik och pneumatik * Fastighetsautomation Fastighetens svagström- och datasystem Kraftelektronik Datorns operativsystem Datorkommunikation

Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.

Grunderna i styckegodsautomation kan ej väljas, om man valt delen styckegodsautomation.

Grunderna i processautomation kan ej väljas, om man valt delen processautomation.

UNDERHÅLLSMONTÖR	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Basfärdigheter inom automationsteknik och underhåll Underhållsteknik
och dessutom en av delarna	Mekatronik Processautomation Styckegodsautomation
eller fyra av följande delar	Grunderna i styckegodsautomation * Grunderna i processautomation * Hydraulik och pneumatik * Fastighetsautomation Fastighetens svagström- och datasystem Kraftelektronik Datorns operativsystem Datorkommunikation

Del utmärkt med stjärna (*) motsvarar i valet två delar.

KOMPETENSOMRÅDET FÖR GJUTNINGSTEKNIK

Inom kompetensområdet för gjutningsteknik kan man välja inriktningen gjutning eller gjutmodelltillverkning. De motsvarande examensbenämningarna är avgjutare och gjutmodelltillverkare.

AVGJUTARE	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen Basfärdigheter inom gjutningsteknik
och en av delarna	Gjutningsteknik med engångsform Gjutningsteknik med permanent form
samt dessutom två av följande delar	Grunderna i gjutningsteknik med engångsform Grunderna i gjutningsteknik med permanent form Grunderna i gjutmodellteknik Plastmodellteknik CAD/CAM-teknik Gjuteriautomation

Grunderna i gjutningsteknik med engångsform kan ej väljas, om man valt delen gjutningsteknik med engångsform.

Grunderna i gjutningsteknik med permanent form kan ej väljas, om man valt delen gjutningsteknik med permanent form.

GJUTMODELLTILLVERKARE	
Examensbetyg erhålles då man med godkänt vitsord avlagt	Basfärdigheter inom maskin- och metallbranschen eller Träbranschens grunder (Grundexamen inom träbranschen) samt Basfärdigheter inom gjutningsteknik Gjutmodellteknik

och dessutom två av följande delar	Grunderna i gjutningsteknik med engångsform Grunderna i gjutningsteknik med permanent form Plastmodellteknik CAD/CAM-teknik Gjuteriautomation
------------------------------------	---

3

GRUNDEXAMEN INOM MASKIN- OCH METALLBRANSCHEN - KRAVEN PÅ YRKESKICKLIGHET OCH GRUNDERNA FÖR BEDÖMNING

3.1 Kraven på yrkesskicklighet och bedömning

Kraven på yrkesskicklighet har fastställts separat för varje examensdel på berömlig nivå i del I, kapitel 3, punkt 2 (Yrkesinriktade studier och inlärn timer i arbetet – mål, centralt innehåll och bedömning). Där har också definierats det kunnande som krävs för att erhålla det lägsta godkända vitsordet eller nöjaktig (1).

BILAGEDEL

UTGÅNGSPUNKTER VID UPPGÖRANDET AV LÄROPLANSGRUNDER FÖR DEN GRUNDLÄGGANDE YRKESUTBILDNINGEN

Läroplanssystemet inom yrkesutbildningen är uppbyggt av läroplansgrunder för varje examen, läroplanen samt individuella studieplaner som uppgörs på basen av dessa. Den utbildning och den inlärningskultur som genomgår förändringar påverkas av uppfattningarna om värderingar, människan, kunskapen och inläringen samt synen på yrkesområdets, arbetets och yrkesfärdighetens utveckling.

I den här bilagan granskas utgångspunkterna för de uppgjorda läroplansgrunderna: de förnyade examina, läroplansgrundernas syften, yrkesutbildningens uppgifter och värderingar, människouppfattningen, synen på kunskap och inläring samt synen på arbete och yrke. Bilagan innehåller även de beskrivningar av de olika branscherna och deras värderingar som har lagts till grund, när målen för examina och utbildningsprogram definierats och studiehelheterna och studiemålsättningarna utformats. Slutligen behandlas uppgörandet av individuella studieplaner och möjligheterna till fortsatta studier.

1. Styrande principer vid uppgörandet av grunderna

De nya examina

De yrkesinriktade grundexamina är gemensamma för både unga och vuxna, vare sig de avläggs inom den grundläggande yrkesutbildningen i enlighet med lagen om yrkesutbildning (630/98) eller såsom fristående examina i enlighet med lagen om yrkesinriktad vuxenutbildning (631/98). Den yrkeskompetens som examen ger är densamma i vartdera fallet.

De yrkesinriktade grundexamina skall ge basfärdigheter för olika uppgifter inom respektive yrken och branscher samt ett mera specialiserat kunnande och yrkesskicklighet som förutsätts av arbetslivet på något delområde av examen. I undervisningsministeriets beslut om examensstrukturen (7/011/98, 5/011/99, 1/011/2000) fastslås examina, utbildningsprogrammen och examensbenämningarna. Bestämmelserna är bindande och en utbildningsanordnare kan inte avvika från dem utan tillstånd av ministeriet.

Grundexaminas omfattning är tre år (120 sv). En studievecka motsvarar en studerandes arbetsinsats på 40 timmar. Ett studieår innehåller 40 sv.

Läroplansbegreppet och läroplanens uppgifter

Grunderna för läroplanen är en med lag jämförbar norm, som utbildningsanordnarna inte kan lämna obeaktad eller avvika från. Med denna norm garanteras den grundläggande rätten till utbildning, jämlikhet och rättsskydd inom utbildningen samt principerna om enhetlighet och kvalitet i undervisningen samt en nationellt enhetlig yrkesskicklighet.

Läroplansgrunderna för yrkesutbildningen har till uppgift att ange utbildningspolitiska mål samt visa på de krav som gäller för en riksomfattande enhetlighet i yrkeskunnandet och för basfärdigheterna, bl.a. de centrala inlärningsfärdigheterna och medborgerliga färdigheterna. Dessutom skall grunderna utgöra underlag för bedömningen.

I normdelen av läroplansgrunderna beskrivs utbildningens mål och innehåll samt målen för examina och utbildningsprogrammen, examens uppbyggnad, studiernas mål och centrala innehåll samt bedömningen. Dessutom ingår bestämmelser om bedömning av de studerande, inläring i arbete, studiehandledning, specialundervisning, utbildning för invandrare, läroavtalsutbildning samt om läroanstalternas läroplaner.

Enligt statsrådets beslut 25.2.1999 (213/99) innefattar de yrkesinriktade grundexamina 90 studieveckor yrkesstudier, varav minst 20 studieveckor bör utgöras av inläring i arbetet. Högst 10 studieveckor av yrkesstudierna kan i läroplansgrunderna anvisas för övriga valfria studier, som kan bestå av gemensamma studier, gymnasiestudier eller studier som fördjupar eller breddar de yrkesinriktade studierna.

De gemensamma studierna utgör 20 studieveckor. Valfria studier utgör 10 sv. De kan utgöras av studier från den egna branschen, yrkesstudier från andra branscher, gemensamma studier, studier som förbereder för fortsatta studier eller för studentexamen eller intresserelaterade studier. Vidare ingår i studierna 1,5 studieveckor studiehandledning. Studiestrukturen möjliggör allt enligt de studerandes val upp till 100 studieveckor yrkesstudier, av vilka en del också kan vara studier inom andra branscher. Å andra sidan kan de studerande välja hela 40 studieveckor gemensamma studier som förbättrar beredskapen för fortsatta studier.

Läroplansgrunderna har utvecklats genom ett samarbete mellan olika intressegrupper. I samråd med företrädare för närings- och arbetslivet uppgjordes till en början branschbeskrivningar som belyser verksamhetsmiljöerna, verksamheterna, de centrala funktionerna och arbetsuppgifterna, värderingarna och framtidsutsikterna samt det yrkeskunnande som krävs i respektive branscher. Utbildningsanordnarna och läroanstalterna har till uppgift att fortsätta arbetet lokalt och regionalt.

Yrkesstudiehelheterna har utformats med ledning av de verksamhetshelheter inom arbetslivet som omtalats i branschbeskrivningarna. Benämningarna på studiehelheterna hänför sig till arbetslivet. Målen för studiehelheterna definieras som ett sådant kunnande på berömlig nivå som krävs för medverkan i arbetslivet och utveckling av det. De centrala innehållen motsvarar de centrala funktioner och uppgifter som studerandena förutsätts behärska. Dessutom definieras det kunnande på nöjaktig nivå

som studerandena åtminstone måste uppnå för att kunna få arbete. Utifrån dessa utgångspunkter definierar läroanstalterna närmare undervisningens innehåll och preciserar bedömningskriterierna.

De gemensamma studierna anges som läroämnena. Också för dem definieras målen såsom kunnande på berömlig nivå som stöder yrkeskompetensen, de centrala innehållen i form av centrala funktioner och bedömningskriterierna såsom kunnande på nöjaktig nivå.

Innehåll och värdegrund i yrkesutbildningen

Yrkesutbildningens gemensamma syften betonar sambandet mellan den yrkesrelaterade och den personliga tillväxten. I synnerhet inom ungdomsutbildningen eftersträvas utom yrkesskicklighet en mångsidig utveckling av personligheten så att de unga växer till aktiva och ansvarsmedvetna samhällsmedlemmar.

Yrkesutbildningen har som mål att stödja de studerande i deras utveckling till harmoniska människor med helgjuten personlighet, vilka inser sitt ansvar inom växelverkan människor emellan och mellan människan och naturen och vilka aktivt vill främja sitt lands kultur. Centrala värderingar är demokrati, jämlikhet och tolerans, värdesättning av hemmet och familjen, ansvar för medmänniskorna, respekt för arbetet samt intresse för det nationella kulturarvet och internationalism.

Värderingarna återspeglas i skolans verksamhet. Att klargöra de värderingar som styr en läroanstalts arbete och omsätta dem i praktisk verksamhet är hela läroanstaltens samfälliga uppgift. Till yrkesutbildningen hör utom de för all utbildning gemensamma värderingarna också de värderingar som gäller för olika yrkesområden, och dessa skall begrundas och inlemmas i undervisningen. Att ha gemensamma värderingar och besluta hur de kan förverkligas utgör en del av läroanstaltens läroplan.

Människouppfattningen

Undervisning och fostran grundar sig på människouppfattningen. Läroplansarbetet har utgått från att varje människa är värdefull och unik. Envar har rätt till ett människovärdigt liv, ett människovärdigt arbete och jämlika studiemöjligheter. Människan är i grunden god till sin natur och har mångsidiga möjligheter att växa. Enligt denna människosyn uppfattas den studerande som en aktiv varelse med lust att inhämta kunskap och utvecklas. Varje studerande är en individ, som vill träffa individuella val även i sina studier och själv påverka sin inläring. Det betyder dock inte att en studerande är tvungen att klara sig ensam, utan det innebär full delaktighet och samarbete. Det innebär också att individer som är annorlunda godkänns och respekteras och att man tar hänsyn till deras olika erfarenheter och sätt att studera. En ansvarskännande människa bryr sig om andra och särskilt om dem vars egna kraftresurser är bristfälliga.

Synen på kunskap och inläring

Synen på kunskap och inläring har sin egen betydelse för läroplansgrunderna. I yrkeskunnandet som helhet integreras yrkesteori och praktiska färdigheter, vilket yttrar sig i smidig verksamhet, gott handlag och förmåga att lösa problem som förekommer i arbetet. Den kunskap som visar sig i yrkesverksamheten är mångskiktad. Där ingår kunskapsbasen och den genom övning vunna praktiska skickligheten, men också "tyst" kunskap: känslor, erfarenheter och insikter med vars hjälp en människa flexibelt klarar av olika arbetssituationer. Till kunnandet hör förmåga att analysera det egna kunnandet, att självständigt lösa problem och att förhålla sig kritiskt till information samt kapacitet att lära sig ständigt nytt genom att utnyttja tidigare erfarenheter. Utveckling i yrket och förnyande av arbetssätten samt föränderliga krav i arbetslivet förutsätter god självvärderings- och inlärningsförmåga och motivation att hela tiden lära sig mera såsom principerna om livslångt lärande kräver.

Vid sidan av bestående, tidlösa kunskaper finns det allt mera föränderlig kunskap. Man bör kunna inhämta ny kunskap och dra nytta av datatekniken. Av den snabbt växande kunskapsmängden kan läroanstalterna förmedla bara en del. Det gäller att noggrant överväga på vilka grunder läroinnehållen väljs ut och bedöms som väsentliga.

Dagens syn på inläring betonar de studerandes aktiva roll; de bör själva strukturera sina kunskaper och färdigheter, skaffa sig vetande samt hantera och bedöma det. Inläring innebär att omorganisera och komplettera tidigare tanke- och verksamhetsmodeller. De studerande skall kunna kombinera ny kunskap med tidigare kunskap. Förståelsen uppstår, när de studerande aktivt sovrar kunskap och bildar sig en egen uppfattning. Genom sitt handlande bearbetar de inläringens resultat. De studerande är själva ansvariga för sin inläring. En fördjupad inläring kräver möjligheter att behandla inläringserfarenheterna tillsammans med lärare och andra erfarna. De studerande, deras personliga erfarenheter och studiestil skall beaktas i undervisningen. Att fungera och studera tillsammans med andra blir allt viktigare, då arbete oftare än förut skall utföras i team av olika slag.

Inläringen av ett yrke är nära förbunden med arbetets innehåll och verksamhetsmiljön. Studier bedrivna i autentiska arbetsmiljöer erbjuder utmaningar och främjar inläringen effektivt. För att utveckla goda yrkesfärdigheter behöver de studerande få bekanta sig ordentligt med arbetets innehåll så att de kan internalisera processernas olika skeden och öva upp smidigheten i arbetet.

Begreppen arbete och yrke

Sätten att uppfatta arbete och yrke har förändrats. Med yrkeskompetens förstås numera vittomfattande arbets- och verksamhetshelheter, allt oftare också färdigheter inom flera olika branscher. Utom ett brett kunnande förutsätts också gediget specialkunnande.

God yrkeskunskap och bred yrkesbildning innebär färdigheter med vars hjälp de studerande kan klara av varierande uppgifter inom sin bransch och mödolöst utveckla sin yrkesskicklighet och kontinuerligt komplettera den. Yrkesbildning är en helhet där yrkesskicklighet kombineras med allmänbildning. I yrkesbildningen ingår också värderingar och en internaliserad yrkesetik som ger riktlinjer för hur det är rätt att handla i yrket, i arbetslivet och i samhället. God yrkeskunskap innefattar såväl gott handlag som praktisk tillämpning av vetandet. Det föränderliga arbetslivet kräver ansvarskänsla, engagemang för arbetet och en mental beredskap och förmåga att sköta arbetsuppgifter och funktioner. Då team- och samarbete blir allt vanligare krävs också goda sociala färdigheter.

I de här läroplansgrunderna är yrkeskunskapen definierad som behärskan- de av arbets- och verksamhetshelheter. Behärskandet av sådana hel- heter innebär att de studerande besitter de centrala färdigheter som är gemensamma för alla, uppfattar målen för arbetet och dess betydelse, har det vetande som arbetet bygger på, behärskar arbetsmetoderna, -red- skapen och materialen samt arbetsprocesserna och arbetsetiken och inser vilken betydelse arbetet har för samhället. I läroplansgrunderna beskrivs detta kunnande i form av mål för examina, utbildningsprogram och studiehelheter. I bedömningskriterierna anges nivåkraven för kunnandet.

2. Beskrivning av maskin- och metallbranschen och dess värdegrund

Maskin- och metallbranschen och dess arbetsuppgifter

Utbildningen inom maskin- och metallbranschen har särskilt koncentrerats på behoven inom maskin- och metallindustrin. Maskin- och metallindustrin har en central ställning inom Finlands nationalekonomi och inom utrikeshandeln. Branschen har en stor sysselsättande effekt och de produkter som tillverkas är goda exportvaror. Utbildningen inom maskin- och metallbranschen ger också färdigheter i produktionsuppgifter inom elektronikindustrin, där efterfrågan på arbetskraft vuxit mycket under de senaste åren. De som avlagt examen inom branschen arbetar även med produktions-, underhålls- och serviceuppgifter inom andra branscher.

De viktigaste arbetsuppgifterna inom maskin- och metallbranschen är bearbetningsarbeten, installations-, underhålls- och monteringsarbeten, plåt-, svets- och rörarbeten samt tillverkning av metaller. Maskin- och metallbranschen sysselsätter verkstadsmekaniker, svetsare, konstruktions- och plåtarbetare, finmekaniker, verktygstillverkare, maskinmontörer,

automations- och underhållsmontörer samt avgjutare och gjutmodelltillverkare.

Av dem som avlagt yrkesinriktad grundexamen inom maskin- och metallbranschen arbetar ca 40 000 inom maskin- och metallindustrin. Elektronikindustrin och andra industrier, övriga produktionsverksamheter samt underhållet av olika inrättningar och fastigheter sysselsätter ca 80 000 av dem som fått utbildning inom maskin- och metallbranschen.

Maskin och metallindustrin sysselsätter närmare 100 000 arbetstagare i produktion. Av dem har ungefär hälften utbildning inom metallbranschen. Den största gruppen utgörs av dem som utför bearbetningsarbeten, ca 30 000. Därefter följer de som utför plåt-, svets- och rörarbeten, ca 20 000.

Maskin- och metallindustrins produktionsmängder förväntas växa t.o.m. i rask takt efter de regionala ekonomiska kriserna. Inom den närmaste framtiden förväntas antalet sysselsatta öka i synnerhet inom installations- och underhållsarbeten, men endast litet inom bearbetnings-, svets-, konstruktions- och plåtarbeten. Behovet av ny arbetskraft kommer ändå att vara stort på grund av det stora bortfallet med anledning av åldersstrukturen bland arbetstagarna.

Krav på yrkesfärdighet inom maskin- och metallbranschen

I arbetena inom maskin- och metallbranschen behövs mångsidigt kunnande och mycket olikartade färdigheter. Det är viktigt att kunna lära sig nya saker och söka kunskap hela livet samt att kunna tillämpa sina kunskaper och färdigheter i varierande situationer inom arbetslivet. Tekniska baskunskaper, såsom kännedom om maskiner och apparaters funktion och konstruktion, samt förmåga att läsa arbetsritningar och använda verktyg är oundgängliga grundläggande yrkesfärdigheter. Dit hör även rätt inställning till arbete, företagsamhet och ansvarskänsla, kundbetjäning och samarbetsförmåga samt kvalitetsmedvetenhet och förmåga att följa kvalitetssystemen i arbetet. Förmågan att använda maskiner och apparater säkert, arbetarskyddet, avfallshanteringen och miljöskyddet samt omsorgen om den egna hälsan och arbetsförmågan är grundläggande för allt arbete.

Inom maskin- och metallbranschen förutsätts framför allt färdigheter i olika tillverkningstekniker. Olika installations- och monteringsarbeten samt underhållsarbeten har blivit allt viktigare. Till nästan all produktion inom branschen hör datorstödd produkttillverkning och flexibla tillverkningssystem samt mångsidig användning av informations- och databehandlingstekniker. Förutom tekniskt kunnande har det blivit ett viktigare kunskapskrav än tidigare att kunna fungera som ansvarstagande medlem av arbetsteamet, ha rätt inställning till arbete, kunna tänka ekonomiskt och vara kostnadsmedveten, företagsam och kundinriktad. Allt oftare krävs det att arbetstagarna har språkkunskaper och kännedom

om främmande kulturer i arbetsuppgifterna för att förstå tekniska beskrivningar och arbetsinstruktioner.

Värdegrund

Utvecklingen av maskin- och metallbranschen påverkar människors dagliga liv, livsmiljöns kvalitet och säkerhet, landets näringsliv och samhällets sociala, ekonomiska och kulturella utveckling samt arbetssäkerheten inom olika produktionsbranscher och naturens välmående. Det samhälleliga målet för maskin- och metallbranschen är att skapa en effektiv och ekologiskt och ekonomiskt hållbar utveckling för näringslivet och samhället samt att förbättra människors dagliga levnadsstandard och säkerhet.

Centrala värden och utgångspunkter för produktionen och tjänsterna inom maskin- och metallbranschen är hållbara och funktionssäkra produkter, säkerhet, ändamålsenlighet, lätthanterlighet, låg energiförbrukning och estetiskt utseende. Faktorer som styr affärsverksamheten är god kvalitet på tjänster, arbete och produkter, produktivitet och lönsamhet, företagsamhet och uppfinningsriktighet samt värdesättande av yrkesskicklighet och kunnande. En framgångsrik och ansvarstagande affärsverksamhet inom maskin- och metallbranschen baserar sig på respekt för människovärdet och de mänskliga rättigheterna, jämlikhet, tolerans, ärlighet, kundinriktning, ärlig konkurrens och på principen att hela arbetsgemenskapen tar ansvar för personalens välmående och den kontinuerliga utvecklingen av produkterna, tjänsterna och arbetet samt yrkesfärdigheten och miljön.

Arbetstagarna inom maskin- och metallbranschen bör vara initiativtagande, samarbetsvilliga, noggranna, punktliga och pålitliga. De bör värdesätta det egna och andras arbete och känna ansvar för kunderna, säkerheten, miljön och kvaliteten på arbetet samt vara villiga att kontinuerligt utveckla sin yrkesfärdighet.

Aspekter på maskin- och metallbranschens utveckling

Maskin- och metallbranschen är verksam inom världsomfattande marknader, där kunderna köper produkter, tjänster och underhåll efter eget val. Detta ställer i framtiden allt högre krav på kundinriktning, kostnadsmedvetenhet, företagets och personalens kunnande och framför allt på bildandet av företagsnätverk bland små och medelstora industrier. Företagen skall kunna ta alla sina intressentgrupper i beaktande på ett balanserat sätt och verksamheten skall kunna anpassas till variationerna i efterfrågan. Under den senaste tiden har personalens stigande ålder och de ungas svaga intresse för utbildningen inom branschen varit föremål för bekymmer.

3. Gemensamt kunnande inom teknik och kommunikation

Som stöd för läroplansarbetet i läroanstalterna beskrivs följande kunskapsområde som är gemensamt inom teknik och kommunikation. Omfattningen av dessa studier varierar enligt examen och kan vara högst 30 studieveckor.

De studerande skall

- behärska tekniska grunder, såsom maskiners och anläggningars funktion och konstruktion
- kunna använda vanliga elapparater på ett säkert sätt
- behärska grunderna i el- och automationsteknik
- kunna datorns grundkonstruktion och funktion, samt de möjligheter de datatekniska tillämpningarna ger
- behärska grunderna för programmering av numeriskt styrda automationsanläggningar
- behärska grunderna för hydraulik och pneumatik närmast i fråga om de delar som berör en säker användning av system och anordningar
- kunna handskas med olika slags material och känna till deras egenskaper
- kunna beakta livscykel tänkande vid materialanvändningen
- kunna använda vanliga handverktyg, samt demontera och montera enkla maskiner och anläggningar
- kunna mätteknik och använda mätarutrustning
- kunna avläsa ritningar, kopplingsscheman och arbetsanvisningar
- kunna rita enkla tekniska ritningar
- kunna fungera enligt arbetslivets förutsättningar resultatinriktat, noggrant, hålla arbetstider, som medlemmar i grupp eller ett team flexibelt och hänsynsfullt, initiativrikt, företagsamt och ansvars-kännande
- känna till säkerhetsaspekterna i fråga om heta arbeten så att de har beredskap att avlägga kort för heta arbeten
- kunna de allmänna arbetarskyddsbestämmelserna på arbetsplatsen
- kunna använda personlig skyddsutrustning
- behärska avfallshantering
- kunna beräkna kostnaderna för det egna arbetet
- ha en uppfattning om hur de totala kostnaderna uppstår
- kunna grunderna för kvalitetssystem och verksamhet i enlighet med dem.

4. Uppgörandet av en individuell studieplan

En individuell läroplan uppgörs på basis av läroplanen och de studerandes egna val. Den utgör en utvecklingsplan för de studerande som stöder karriärplaneringen och självvärderingen. Den individuella studieplanen

baserar sig på de studerandes individuella behov; de studerande deltar i planläggningen av sina studier, valen av studiekurser och den ordning i vilken de avläggs samt i utvärderingen av den egna inläringen. De studerande och läraren/lärarna utformar i samarbete, utgående från läroplansmålen och de studerandes egna mål, en plan där de studerandes bakgrund, målsättningar och motivation beaktas och som de studerande förbinder sig att genomföra. Uppgörandet av en individuell studieplan kan sålunda jämföras med en problemlösningsprocess som grundar sig på mångsidig växelverkan mellan de studerande och deras lärare.

I den individuella studieplanen definieras målen för inläringen, de studier som skall bedrivas, studiesätten och –tidtabellen samt bedömningen av studieprestationerna. När man utformar planen beaktas och tillgodoses sådan kunskap som motsvarar grunderna för läroplanen, såsom tidigare studier och arbetserfarenhet. Vid behov skall det förut inhämtade kunnandet kontrolleras med ändamålsenliga metoder. Till den individuella studieplanen hör också en plan för inläring i arbetet, där man för varje inlärningsperiod fastslår målen, lärouppgifterna, periodernas längd och tidpunkt samt bedömningsförfarandet.

Genomförandet av den individuella studieplanen understöds kontinuerligt genom studiehandledningen. Vid enskilda samtal med läraren har de studerande möjlighet att öppet och förtroligt avhandla olika frågor och problem som står i samband med studierna. Samtalens innehåll registreras dock inte i den individuella studieplanen.

Under utbildningstiden följer man med hur den individuella studieplanen förverkligas. De studerande och alla lärare för fram omständigheter som påverkar planens förverkligande, och de studerande leds till att fatta egna beslut rörande sin inläring. Vid behov kan en individuell studieplan ändras medan studierna pågår, eftersom exempelvis inläring i arbetet kan göra det möjligt att avlägga examen på ett nytt sätt.

Om de studerandes studiemål har anpassats i enlighet med 20 eller 21 § L 630, skall den individuella studieplanen uppgöras så att den motsvarar de ändrade målen och de ändrade bedömningskriterierna.

5. Möjligheterna till fortsatta studier

Den som har avlagt en treårig grundexamen har allmän behörighet för fortsatta studier, dvs. kan söka inträde vid yrkeshögskolor och universitet.

Den som avlagt en grundexamen som fristående examen har en allmän behörighet för fortsatta studier i en yrkeshögskola. Med stöd av universitetsförordningen kan ett universitet besluta att också en som fristående examen avlagd grundexamen ger tillräckliga kunskaper och färdigheter för studier, samt en behörighet för universitetsstudier (UVM:s brev 11.5.1999, dnr 21/500/99).

(Förordning om yrkesutbildning 811/98, Universitetsförordning 115/98, Lag om yrkeshögskolestudier 255/95, UVM:s beslut om behörighet för yrkeshögskolestudier 30.12.1998, dnr 18/011/98)

Vid yrkeshögskolorna kan de studerande avlägga yrkeshögskole-examina inom naturbruk, inom teknik och kommunikation, inom handel och administration, inom turism, kosthåll och ekonomi, i social- och hälsovårdsbranschen, i kulturbranschen samt inom humanistisk och pedagogisk utbildning. Utbildningstiden varierar mellan 140 och 180 studieveckor. Den vanligaste tiden är 160 studieveckor. Examensbenämningarna varierar med utbildningsområdena. Inom teknik och kommunikation är examensbenämningen ingenjör (YH).

Vid universiteten kan de studerande avlägga en lägre högskoleexamen om 120 sv (kandidat) eller en högre högskoleexamen om 160 sv (magister). Vid universitet och i högskolor kan de studerande avlägga en diplomingenjörsexamen om 160 sv.

Naturliga möjligheter till vidareutbildning för dem som avlagt grundexamen inom maskin- och metallbranschen erbjuder t.ex. yrkeshögskolornas utbildningsprogram inom utbildningsområdet teknik och kommunikation och inom universitetsstudier det teknisk-vetenskapliga utbildningsområdet.