

Grunder för fristående examen

SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL 2010

FÖRESKRIFT 57/011/2010

Grunder för fristående examen

SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL 2010

FÖRESKRIFT 57/011/2010

© Utbildningsstyrelsen

Föreskrifter och anvisningar 2010:27

ISBN 978-952-13-4680-4 (hft.)

ISBN 978-952-13-4681-1 (pdf)

ISSN-L 1798-8977

ISSN 1798-8977 (print)

ISSN 1798-8985 (online)

www.utbildningsstyrelsen.fi

Kopijyvä Oy, Esbo 2011



FÖRESKRIFT

19.11.2010

57/011/2010

Giltighetstid: **fr.o.m. 1.1.2011 tillsvidare**

De stadganden på vilka befogenheten
att utfärda föreskriften bygger på
L 631/98, 13 § 2 mom

Upphäver UBS:s föreskrifter
13.5.2004 nr 14/011/2004

Ändrar Utbildningsstyrelsens föreskrift

-

GRUNDERNA FÖR SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL

Utbildningsstyrelsen har beslutat om grunderna för specialyrkesexamen inom underhåll. Examensgrunderna ska iakttas fr.o.m. 1.1.2011. Examensprestationer som påbörjats innan föreskriftens i kraftträdande kan fullföljas enligt grunderna av den 13.5.2004 nr 14/011/2004 t.o.m. 31.12.2012.

Examenskommissionen och examensarrangören kan inte lämna grunderna för examen obeaktade eller avvika från dem.

När utbildning som förbereder för en fristående examen anordnas, beslutar utbildningsanordnaren om innehållet i utbildningen och ordnandet av utbildningen i enlighet med examensgrunderna. Den som deltar i utbildningen skall som en del av utbildningen beredas möjlighet att avlägga en fristående examen.

Generaldirektör

Timo Lankinen

Undervisningsråd

Olli Hautakoski

BILAGA

Specialyrkesexamen inom underhåll 2010

INNEHÅLL

1 FRISTÅENDE EXAMINA	7
1.1 Anordnande av fristående examina.....	7
1.2 Avläggande av fristående examen.....	7
1.3 Grunderna för fristående examen	7
1.4 Personlig tillämpning i fristående examen	7
1.5 Bedömning av yrkesskickligheten i fristående examen	8
1.6 Betyg	8
1.7 Utbildning som förbereder för fristående examen	9
2 UPPBYGGNADEN AV SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL	9
2.1 Examensdelarna.....	9
3 KRAVEN PÅ YRKESSKICKLIGHET I SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL OCH GRUNDERNA FÖR BEDÖMNINGEN.....	11
3.1 Kostnadsberäkning.....	11
3.2 Arbetarskydd och riskhantering.....	12
3.3 Arbetsledning	14
3.4 Tillståndskontroll	17
3.5 Processutrustning.....	18
3.6 Automation.....	20
3.7 Grundläggande arbeten inom el- och automationsunderhåll.....	24
3.8 Automationsunderhåll	26
3.9 Elunderhåll	28
3.10 Lindning av elmaskiner.....	31
3.11 Underhåll av hydraulik.....	33
3.12 Underhåll av pneumatik.....	34
3.13 Underhåll av proportional- och servoteknik.....	36
3.14 Reparationssvetsning och tillverkning av delar	37
3.15 Underhåll av processutrustning.....	40
3.16 Underhåll av lagring och kraftöverföring.....	42
3.17 Smörjunderhåll	44
3.18 Mätningar inom tillståndskontroll	46

1 FRISTÅENDE EXAMINA

1.1 Anordnande av fristående examina

Examenskommissionerna som tillsätts av Utbildningsstyrelsen och består av representanter för arbetsgivare, arbetstagare, lärare och vid behov självständiga yrkesutövare ansvarar för anordnandet och övervakningen av fristående examina samt utfärdar examensbetyg.

Examenskommissionerna gör ett avtal om anordnande av fristående examina med utbildningsanordnarna och vid behov med andra sammanslutningar och stiftelser. Fristående examina kan inte anordnas utan giltigt avtal med examenskommissionen.

1.2 Avläggande av fristående examen

Fristående examen avläggs genom att examinanderna vid examenstillfällena i praktiska arbetsuppgifter påvisar det kunnande som förutsätts i examensgrunderna. Varje examensdel ska bedömas skilt för sig. Bedömningen görs som ett samarbete mellan representanter för arbetsgivare, arbetstagare och undervisningssektorn. Inom branscher där det är vanligt med självständiga yrkesutövare tas även denna part i beaktande vid valet av bedömare. Bedömningen godkänns slutligen av examenskommissionen. Examensbetyg kan beviljas då examinanden har avlagt alla examensdelar som krävs med godkänt vitsord.

1.3 Grunderna för fristående examen

I examensgrunderna fastställs vilka delar och eventuella kompetensområden som hör till examen, uppbyggnaden av examen, den yrkesskicklighet som krävs i de olika examensdelarna, bedömningsgrunderna (målen och kriterierna för bedömningen) samt sätten att påvisa yrkesskicklighet.

En examensdel utgör ett delområde inom yrket som går att avskilja från den naturliga arbetsprocessen till en självständig helhet som kan bedömas. Kraven på yrkesskicklighet som beskrivs i de olika examensdelarna koncentrerar sig på de centrala funktionerna och verksamhetsprocesserna inom yrket samt på yrkespraxis inom den aktuella branschen. De omfattar även färdigheter som allmänt behövs i arbetslivet, till exempel sociala färdigheter.

Målen och kriterierna för bedömningen är härledda ur kraven på yrkesskicklighet. Målen för bedömningen anger de kunskapsområden som man vid bedömningen fäster särskild vikt vid. Definitionen av dessa mål underlättar också bedömningen av den aktuella arbetsprocessen. Bedömningen ska täcka alla de mål för bedömning som beskrivs i examensgrunderna. Kriterierna för bedömningen bestämmer den kvalitativa och kvantitativa nivån på en godkänd prestation.

Sätten att påvisa yrkesskicklighet innehåller preciserande anvisningar om avläggandet av examen. Yrkesskickligheten påvisas i allmänhet i autentiska arbetsuppgifter. Sätten att påvisa yrkesskicklighet kan innehålla direktiv för bl.a. hur en examensprestation vid behov kan kompletteras så att alla krav på yrkesskicklighet blir beaktade.

1.4 Personlig tillämpning i fristående examen

Utbildningsstyrelsen har utfärdat en särskild föreskrift om individualisering.

1.5 Bedömning av yrkesskickligheten i fristående examen

Vid bedömning av yrkesskickligheten är det viktigt att ingående och noggrant granska hur examinanderna visar att de kan det som examensgrunderna förutsätter i kraven på yrkesskicklighet för den aktuella examensdelen. Vid bedömningen tillämpas de bedömningskriterier som fastställts i examensgrunderna. Bedömarna ska mångsidigt använda sig av olika och i första hand kvalitativa bedömningsmetoder. Används endast en metod, blir resultatet inte nödvändigtvis tillförlitligt. Vid bedömningen beaktas bransch- och examensspecifika särdrag i enlighet med examensgrunderna.

Om examinanderna har tillförlitliga utredningar om tidigare påvisat kunnande, granskar bedömarna hur de motsvarar kraven på yrkesskicklighet i examensgrunderna. Bedömarna föreslår för examenskommissionen att kunnandet erkänns som en del av examensprestationen. Examenskommissionen fattar det slutliga beslutet om erkännande av tidigare påvisat kunnande som tillförlitligt utretts. Bedömning av yrkesskicklighet är en process där insamling av bedömningsmaterial och dokumentering av bedömning spelar en viktig roll. Representanter för arbetslivet och lärare gör på trepartsbasis en noggrann och mångsidig bedömning. Examinanderna ska klart och tydligt få veta hur bedömningsgrunderna tillämpas i deras eget fall. De ska också ges möjlighet att själva bedöma sina prestationer. Examensarrangören gör upp ett bedömningsprotokoll över examensprestationen för den aktuella examensdelen som undertecknas av bedömarna. Till en bra bedömningsprocess hör också att efter detta ge examinanderna respons på prestationerna. Det slutliga bedömningsbeslutet fattas av examenskommissionen.

Bedömare

De personer som bedömer examinandernas yrkesskicklighet ska ha god yrkeskunskap inom det aktuella området. Examenskommissionen och examensarrangören kommer överens om bedömarna i avtalet om anordnande av fristående examen.

Rättelse av bedömning

Examinanderna kan inom lagstadgad tid anhålla om rättelse av bedömning av den examenskommission som ansvarar för den aktuella examen. En skriftlig begäran om rättelse riktas till examenskommissionen. Examenskommissionen kan efter att ha hört bedömarna besluta om en ny bedömning. Det går inte att genom besvär anhålla om ändring av examenskommissionens beslut som gäller rättelse av bedömning.

1.6 Betyg

Examenskommissionen beviljar examensbetyg och betyg för en eller flera avlagda examensdelar. Betyg över deltagande i förberedande utbildning ges av utbildningsanordnaren. Utbildningsstyrelsen har utfärdat direktiv om vilka uppgifter som ska framgå ur betyg för fristående examina, utbildning som förbereder för fristående examen och läroavtalsutbildning. Betyg för en eller flera examensdelar ges på begäran. Examensbetyget, liksom betyget för en eller flera avlagda examensdelar, undertecknas av en representant för examenskommissionen och en representant för examensarrangören. En anteckning om avlagd fristående examen i ett av Utbildningsstyrelsen godkänt yrkesbevis är ett intyg över avlagd examen som är jämförbart med ett examensbetyg. Examensarrangören skaffar och undertecknar yrkesbeviset. Yrkesbeviset är avgiftsbelagt för examinandem.

1.7 Utbildning som förbereder för fristående examen

Det går inte att ställa förhandsvillkor om deltagande i utbildning på dem som deltar i fristående examina. Examina avläggs ändå huvudsakligen i samband med förberedande utbildning. Förberedande utbildning ska anordnas i enlighet med examensgrunderna. Utbildningen och examenstillfällena ska planeras utgående från examensdelarna. Den som deltar i utbildning som förbereder för fristående examen ska ges möjlighet att delta i examenstillfällena och avlägga fristående examen som en del av utbildningen.

2 UPPBYGGNADEN AV SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL

2.1 Examensdelarna

För att få ett examensbetyg ska examinanden avlägga följande examensdelar:

- Kostnadsberäkning
- Arbetarskydd

och minst två examensdelar från punkt 1

Punkt 1

- Arbetsledning
- Tillståndskontroll
- Processutrustning
- Automation

samt minst två examensdelar från punkt 2 [de som är märkta med en stjärna (*) motsvarar två examensdelar]

Punkt 2

- Grundläggande arbeten inom el- och automationsunderhåll
- Automationsunderhåll
- Elunderhåll*
- Lindning av elmaskiner
- Underhåll av hydraulik
- Underhåll av pneumatik
- Underhåll av proportional- och servoteknik
- Reparationssvetsning och tillverkning av delar*
- Underhåll av processutrustning
- Underhåll av lagring och kraftöverföring*
- Smörjunderhåll
- Mätningar inom tillståndskontroll.

Beträffande valen bland delarna under punkt 1 och punkt 2 gäller dock följande:

- Den som väljer tre examensdelar från punkt 1 behöver inte välja mer än en del från punkt 2.
- Den som väljer fyra examensdelar från punkt 1 behöver inte välja en enda del från punkt 2.

Dessutom gäller följande beträffande valen bland examensdelarna under punkt 2:

- Den som har valt examensdelen Tillståndskontroll från punkt 1 kan inte välja examensdelen Mätningar inom tillståndskontroll
- Den som har valt examensdelen Processutrustning från punkt 1 kan inte välja examensdelen Underhåll av processutrustning
- Den som har valt examensdelen Automation från punkt 1 kan inte välja Grundläggande arbeten inom el- och automationsunderhåll eller Automationsunderhåll.

För att fördjupa yrkeskompetensen kan en av de valfria examensdelarna från punkt 2 ersättas med en lämplig examensdel från någon annan yrkesexamen eller från en specialyrkesexamen. Denna examensdel får dock inte mäta grundläggande färdighet eller vara inriktad på ett redan valt område.

Betyg för den aktuella examensdelen utfärdas av den examenskommission som ansvarar för yrkesexamen i fråga. Examenskommissionen inom underhåll godkänner på basis av betyget den aktuella examensdelen som en del av specialyrkesexamen inom underhåll.

3 KRAVEN PÅ YRKESKICKLIGHET I SPECIALYRKESEXAMEN INOM UNDERHÅLL OCH GRUNDERNA FÖR BEDÖMNINGEN

3.1 Kostnadsberäkning

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan i sin verksamhet och vid utarbetande och tolkning av offertberäkningar beakta kostnadseffekterna av säkerhetsfrågor • kan bedöma resultatet för den egna resultatenheten • kan bedöma lönsamheten för det egna kostnadsstället • kan tolka budgetberäkningar som gäller den egna resultatenheten • kan göra upp en kostnadsberäkning på det underhållsarbete som han har valt • kan använda modern datateknik. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan i sin verksamhet och vid utarbetande och tolkning av offerter beakta kostnadseffekterna av säkerhetskraven i lagar, förordningar och bestämmelser • förstår i sin verksamhet och vid utarbetande och tolkning av offerter betydelsen och kostnadseffekterna av arbetshälsovård, en trygg arbetsmiljö och arbetshälsa. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • specificera kostnaderna för säkerhetsfrågor i sina kalkyler och offerter • utvärdera sin kompetens.
<p>Funktionell ekonomi</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan på basis av olika nyckeltal utvärdera och dra slutsatser av den egna resultatenhetens verksamhet • kan på basis av nyckeltal utvärdera det egna kostnadsställets verksamhet • kan bedöma produkternas eller tjänsternas kostnadsstruktur inom den egna resultatenheten • kan undersöka förändringar i den egna resultatenhetens miljö samt dess framtidsutsikter och möjligheter med tanke på resultatmålen. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • bedöma den egna resultatenhetens verksamhet och framtidsutsikter • bedöma lönsamheten för sitt eget kostnadsställe.

<p>Kalkylmässig ekonomi</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • förstår vilka kostnadseffekter kostnadsställets olika funktioner har i budgeten och offerterna • kan beakta olika allmänna avtalstekniska faktorer i anslutning till offerter och leveransavtal • förstår betydelsen av ett kapital som är bundet till lagret • kan i budgeten och offerterna beakta förändringar i kostnadsnivåerna i relation till den allmänna ekonomiska utvecklingen • kan vid kostnadsberäkning och i offerter beakta och allokera resurser för mantimmar och arbetsredskap enligt arbetets kravnivå • kan använda datateknikens tillämpningar vid utarbetandet av kalkyler och texter. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en budget för sitt eget kostnadsställe eller • sammanställa en offert som gäller det egna kostnadsstället eller • redogöra för offerternas innehåll och verkliga kostnadseffekter i anslutning till samma offertbegäran • samt som stöd för ovanstående bifoga kalkyler som är gjorda med hjälp av ett datatillämpningsprogram.
--	--

3.2 Arbetarskydd och riskhantering

<p>Krav på yrkesskicklighet</p>	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • har de kunskaper och färdigheter i arbetarskyddet som ingår i säkerhetsutbildningen • kan arbeta med hänsyn till arbetsgruppens övriga medlemmar, arbetsmiljön, maskinerna och anläggningarna inom sitt verksamhetsområde samt till säkerhetsfaktorerna i anslutning till deras drift • kan utföra sitt arbete med hänsyn till miljöfaktorerna och säkerheten hos alla medel och material. 	
<p>Mål och kriterier för bedömningen</p>	<p>Sätten att påvisa yrkesskicklighet</p>
<p>Grunderna i säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten enligt gällande standarder • har de kunskaper om säkerhetsfrågor som man måste ha för att få ett arbetarskyddskort • kan utföra livräddande första hjälp • har de kunskaper om säkerhetsföreskrifter för heta arbeten som man måste ha för att 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • visa upp ett gällande intyg över en elsäkerhetsutbildning • visa upp ett gällande arbetarskyddskort • visa upp ett gällande intyg över en utbildning i livräddande första hjälp • visa upp ett gällande certifikat för heta arbeten.

<p>få ett certifikat för heta arbeten</p> <ul style="list-style-type: none"> • förstår vad benämningen ATEX står för, vilka arbetsplatser det berör och ATEX-direktivens syfte • identifierar de situationer i arbetet där det kan uppstå oväntade bränder och explosioner. 	
<p>Arbetarskydd</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan göra en riskbedömning i anslutning till sin arbetsuppgift • känner till föreskrifterna om ställningar • känner till de faktorer och den planering som krävs för att man ska kunna utföra säkra lyft- och transportarbeten • kan ta hänsyn till betydelsen av ordning och reda på arbetsplatsen • kan utföra sitt arbete enligt kundens och den egna organisationens säkerhetsbestämmelser och tillståndspraxis • kan göra en anmälan om olycksfall och olyckstillbud • kan ge förslag till förbättringar i arbetarskyddet • kan använda personlig skyddsutrustning och vet var de bör användas och förvaras • känner till arbetsplatsens praxis när det gäller förvaring och transport av arbetsredskap, råmaterial och halvfärdiga varor • kan hålla ordning och reda på arbetsplatsen efter underhållsåtgärderna • känner till räddningsvägarna och samlingsplatserna vid olika larm • kan förebygga olyckor på arbetsplatsen, att ett pneumatiskt eller hydrauliskt tryck plötsligt töms eller att till exempel ett lass faller/stjälper eller av andra orsaker kommer i rörelse. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra en skriftlig riskbedömning i anslutning till sitt arbete • till exempel muntligt eller skriftligt redogöra för kundens och den egna organisationens säkerhetsbestämmelser och -föreskrifter samt tillståndspraxis (till exempel när det gäller heta arbeten och cisternarbeten) • till exempel muntligt eller skriftligt redogöra för kundens eller den egna organisationens eventuella anvisningar i samband med olika larm • beakta underhållsarbetets inverkan på arbetsmiljön, utföra nödvändiga skyddsåtgärder samt beakta arbetarskyddet i samband med andra praktiska examensuppgifter • beskriva riskfaktorerna på arbetsplatsen, till exempel att maskiner kan starta oavsiktligt, tryck plötsligt kan tömmas och lass falla/stjälpa eller komma i rörelse samt genom att vidta nödvändiga förebyggande åtgärder • utvärdera sin kompetens.
<p>Driftsäkerhet och miljöskydd</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan söka fram information om användningssäkerheten hos olika kemikalier och ämnen, kan följa dem och förstår innebörden av deras innehåll så att han kan skydda 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • till exempel muntligt eller skriftligt redogöra för var information om kundens eller den egna organisationens

<p>sig själv, dem som han kommer i kontakt med och miljön</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan arbeta enligt kundens och den egna organisationens avfalls- och miljöskyddsbestämmelser • kan identifiera de eventuella miljö- och hälsorisker som är förknippade med olika kemikalier och ämnen inom det egna arbetsfältet • kan med hjälp av ordbok förstå dokument på främmande språk så att han kan redogöra för utrustningarnas bruksanvisningar på den nivå som krävs i anslutning till underhåll. 	<p>driftsäkerhet finns samt dess tillgänglighet</p> <ul style="list-style-type: none"> • till exempel muntligt eller skriftligt redogöra för kundens eller den egna organisationens bestämmelser och föreskrifter samt tillståndspraxis när det gäller kemikalier och ämnen som har betydelse för säkerheten och miljöskyddet inom det egna verksamhetsområdet • beakta driftsäkerheten, miljöskyddet och avfallshanteringen i samband med andra praktiska examensuppgifter • utvärdera sin kompetens.
--	---

3.3 Arbetsledning

<p>Krav på yrkesskicklighet</p>	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan självständigt leda verksamheten inom sitt ansvarsområde och nå ett gott resultat • kan leda verksamheten inom sitt ansvarsområde så att den är ekonomiskt lönsam och effektiv • kan ta hänsyn till kundens behov och krav i sitt arbete • kan planera och genomföra arbetsprocessen på kort sikt inom sitt ansvarsområde • kan leda personalen inom sitt ansvarsområde. 	
<p>Mål och kriterier för bedömningen</p>	<p>Sätten att påvisa yrkesskicklighet</p>
<p>Ledarskapsarbetet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan arbeta enligt företagets verksamhetsidé, affärsidé och värderingar • vet vilken uppgift det egna ansvarsområdet har i företagets affärsverksamhetsprocess • kan upplysa personalen om organisationens mål • kan leda och handleda andra i arbetet på ett samspelt och interaktivt sätt med beaktande av att människor är olika • kan utnyttja sakkunniga inom olika områden i förmans- och utvecklingsarbetet • ger och tar emot respons på ett konstruktivt sätt 	<p>Examinanden påvisar sin kompetens att leda arbetet eller verksamheten i praktiska ledarskaps- eller expertuppgifter.</p> <p>Examinanden utvärderar sin egen kompetens och gör upp en personlig utvecklingsplan.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • kan skapa förutsättningar för personalverksamheten genom att delegera samt ge ansvar och befogenheter åt personalen • fattar på eget initiativ genomtänkta beslut i rätt tid • kan i problemsituationer komma med lösningar som utvecklar organisationens verksamhet • kan utvärdera sina egna färdigheter och resultat samt utveckla dem • kan leda sig själv, planera sin tidsanvändning och sköta sin arbetshälsa • förbinder sig att planera och utveckla sin egen verksamhet i samma riktning som företaget. 	
<p>Lönsam verksamhet inom ansvarsområdet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan ställa upp lönsamhetsmål för sitt ansvarsområde • kan arbeta enligt de uppställda målen • kan planera och genomföra en effektiv verksamhet samt följa upp effektiviteten • kan bedöma hur de mål som ingår i det egna ansvarsområdet uppnås ur lönsamhets-synpunkt • kan överväga kostnadseffekter och finna alternativa lösningar samt genomföra korrigerande åtgärder • kan utnyttja ekonomiska rapporter och nyckeltal i sin verksamhet. 	<p>Examinanden påvisar sitt kunnande inom sitt ansvarsområde genom att planera och genomföra en lönsam verksamhet och följa upp effektiviteten.</p>
<p>Kundrelationerna inom ansvarsområdet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan granska kundernas behov och krav inom sitt ansvarsområde med tanke på utveckling av tjänster och produkter • kan utvärdera samarbets- och nätverksrelationerna inom sitt ansvarsområde ur verksamhetens synpunkt • känner till produkterna eller tjänsterna inom sitt ansvarsområde • känner till praxis och system för beställning och leverans inom sitt ansvarsområde. 	<p>Examinanden påvisar sin kunskap om produkter, tjänster och kunder i organisationens funktionskedja (interna eller externa kundrelationer).</p>

Processen inom ansvarsområdet

Examinanden

- kan se till att den dagliga verksamheten löper
- kan leda processen inom sitt ansvarsområde
- känner till arbetsuppgifterna, maskinerna och anläggningarna, råvarorna och lagstiftningen inom sitt ansvarsområde samt apparaturens säkerhet och processer
- kan planera verksamheten systematiskt och handleda arbetstagarna i arbetet inom sitt ansvarsområde i enlighet med de resurser som står till buds
- kan systematiskt lösa problem vid störningar i processen inom det egna ansvarsområdet
- känner till företagets kvalitetstänkande eller kvalitetssystem och de vanligaste kvalitetsstandarderna i företaget samt genomför kvalitetsutveckling i praktiken
- känner till branschens arbetarskyddsbestämmelser, informerar andra om dem och övervakar att de följs
- kan sörja för miljövård, avfallshantering och hållbar utveckling inom sitt ansvarsområde.

Examinanden påvisar sin kompetens genom att planera och genomföra verksamheten på kort sikt.

Ledning av personalen inom ansvarsområdet

Examinanden

- svarar för handledning och introduktion i arbetet
- kan definiera kraven på yrkesskicklighet för de personer som arbetar inom ansvarsområdet
- kan dra nytta av personalens kompetens i uppgifterna inom ansvarsområdet
- kan beakta vad personalens kompetens och arbetsförmåga betyder för företagets verksamhet
- kan utvärdera yrkeskompetensen hos de enskilda personerna i arbetsgruppen och deras förmåga att arbeta i en arbetsgemenskap
- kan hålla utvecklingssamtal och utgående från samtalen vidta överenskomna åtgärder
- kan leda personalutvecklingen
- kan tillämpa kollektivavtalet inom sin bransch.

Examinanden påvisar sin kompetens genom personalåtgärder som upprätthåller kompetensen och arbetsförmågan i den egna arbetsgruppen i relation till behovet.

3.4 Tillståndskontroll

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • är förtrogen med den arbetsmetod som är säker för både personalen och miljön samt är medveten om verksamhetsmiljöns risker och faror • kan planera, utföra och tolka mätningar inom tillståndskontroll samt lagra mätinformationen • känner till de vanligaste metoderna för tillståndskontroll • kan beakta vilken betydelse rapportering och tolkning av resultaten av tillståndskontroll har för produktionen och underhållet. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan välja rätt arbetsmetod för arbetet med hänsyn till miljön, ändamålet och säkerheten • kan beakta eventuella riskfaktorer för kunden och övriga personer, produkten och miljön i anslutning till arbetsmetoderna. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • med beaktande av eventuella riskfaktorer utföra systematiska mätningar i samband med tillståndskontroll • identifiera riskerna i kundens produktionsmiljö • utvärdera sin kompetens.
<p>Genomförande av tillståndskontroll</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till definitionen och grundprinciperna för tillståndskontroll • känner till användningen av metoderna för tillståndskontroll • känner till underhållsstrategins betydelse vid tillståndskontroll • vet vilken betydelse uppföljning och nyckeltal har vid tillståndskontroll • kan utföra och tolka vibrationsmätningar • kan planera en mätrutt • kan utföra NDT-mätning • kan utföra mottagningskontroll • vet vilken betydelse mätning av utgångsvärdet har för tillståndskontroll • kan mäta temperaturen med en IR-termometer • kan utföra sensorisk tillståndskontroll • kan överföra och lagra mätresultaten 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestämma mätstorheterna och larmgränserna för ett valt objekt samt utföra vibrationsmätning • överföra mätinformationen från mätinstrumentet till analysystemet och, till den del som det är förknippat med analys och lagring av mätning av tillståndskontroll, utnyttja det system för informationshantering som företaget eventuellt använder • följa upp vibrationsmätningens helhetsnivå • planera mätrutt och mätpunkter samt fastställa mätstorheterna, mätfrekvenserna och larmgränserna för ruttens mätpunkter • utföra mottagningsmätning • mäta utgångsvärdena för anläggning-

<ul style="list-style-type: none"> • förstår olika mätstorheters användbarhet • förstår vilken betydelse ordning och reda har för utrustningens skick. 	<p>ens mätpunkter</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra NDT-mätning (t.ex. med hjälp av inträngningsmedel eller ultraljudsmätning) • utföra mätning med värmekamera • utföra sensorisk tillståndskontroll • utvärdera sin kompetens.
<p>Tolkning och rapportering av tillståndskontroll</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan tolka mätresultat jämfört med tidigare mätningar och bedöma ändringar i maskinens tillstånd utgående från dem • kan rapportera mätresultat till det system som används • känner till organisationen för tillståndskontroll samt dess ansvar och befogenheter • kan göra en anmälan till underhållssystemet. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra en jämförelse med tidigare mätinformation och bedöma vilka ändringar som har skett i maskinens tillstånd • informera och rapportera till berörda beslutsfattare • rekommendera förbättringar utgående från mätningarna • på basis av mätningarna uppskatta anläggningens livslängd • göra en störningsanmälan till underhållssystemet • utvärdera sin kompetens.

3.5 Processutrustning

<p>Krav på yrkesskicklighet</p>
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan dimensionera, välja, installera, reparera och underhålla en processutrustning så att säkerheten både för honom själv, övrig personal samt för processen och miljön tas i beaktande • kan dimensionera processanläggningar och i anslutning till det välja rätt utrustning • känner till uppbyggnaden och funktionsprinciperna för en processutrustning samt de oftast förekommande felen • kan dimensionera och välja en processutrustning med beaktande av temperaturens och råvarans inverkan på utrustningens funktion samt kan utföra installation, reparation och underhåll av utrustningen.

Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan dimensionera, välja, installera och underhålla en processutrustning så att alla lagar, förordningar och säkerhetsbestämmelser som gäller processen och utrustningen tas i beaktande • kan säkerställa att trycket i systemet är tömt för att garantera att arbetet är säkert • kan på ett säkert sätt utföra urdrifttagning, idrifttagning och provdrift av en processutrustning i anslutning till underhåll samt informera driftpersonalen • kan låsa utrustningen för att förhindra att den startar oavsiktligt • kan hantera förbrukade ämnen enligt miljöskyddsbestämmelserna • kan utföra lyft och placering av delar utan att förorsaka risker för sig själv eller någon annan • kan säkra rörens och kopplingsanordningarnas fästen. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • dimensionera och välja en processanläggning med beaktande de krav som processen samt lagarna, förordningarna och bestämmelserna ställer • utföra sitt arbete säkert och med användning av personlig skyddsutrustning samt med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • utvärdera sin kompetens.
<p>Dimensionering och val av processutrustning</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa lagar, förordningar och bestämmelser i anslutning till processen • kan söka fram information om dimensionering och val av processutrustning • kan dimensionera och välja en processutrustning • kan läsa monteringsritningar och PI-scheman för processanläggningar, identifiera komponenter samt känner till deras funktioner och uppbyggnad • kan tolka ritningar och reservdelsdokument för anläggningar samt utföra underhåll och reparationer • dokumentera ändringsarbeten i ritningar och scheman. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • med hjälp av kalkyler, tabeller och andra källor redogöra för sitt val av utrustning • med hjälp av olika ritningar och dokument ange utrustningens placering, funktioner och konstruktion • utvärdera sin kompetens.

Installation, reparation och underhåll av en processutrustning

Examinanden

- kan dimensionera och välja en processutrustning som uppfyller kraven
- kan utföra installation, underhåll och reparation av en processutrustning
- kan använda ändamålsenliga arbetsredskap
- kan fastslå den inriktningsnoggrannhet som krävs
- kan utföra inriktning av maskinelement med de mätinstrument som installationsnoggrannheten förutsätter, t.ex. med mätklocka samt optiska och elektriska mätinstrument
- kan underhålla tätningsvattensystem
- kan installera mekaniska och flätade tätningar med användning av riktiga råmaterial, arbetsredskap och reservdelar
- kan utföra mätningar i anslutning till underhåll
- känner till de oftast förekommande felen och störningarna i en processutrustning och deras orsaker
- kan iaktta tillräcklig renlighet i alla situationer i sitt arbete
- förstår hur temperaturen och råmaterialen påverkar utrustningens funktion.

Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att

- dimensionera och välja en processutrustning som uppfyller kraven, installera den på rätt plats samt granska och testa dess funktion
- redogöra för de oftast förekommande felen och störningarna i en viss utrustning samt deras orsaker
- byta mekanisk axeltätning på en pump och utföra demontering, service/reparation av en annan processanläggning (t.ex. värmeväxlare, rörsystem, ventil, manöverutrustning, transportanordning, blandare) inklusive beställning av reservdelar, montering och inriktning av anläggningen enligt tillverkarens eller allmänna krav på noggrannhet samt besiktning och testning av funktionen hos de anordningar som varit under arbete
- rapportera och dokumentera (ritningar och scheman) utförda åtgärder inklusive kostnader om möjligt
- utvärdera sin kompetens.

3.6 Automation

Krav på yrkesskicklighet

Examinanden

- kan dimensionera, välja, installera, reparera och underhålla automationsanläggningar utan att äventyra säkerheten för sig själv, övrig personal eller för processen och miljön
- kan utföra elarbeten i anslutning till automationsunderhåll med iakttagande av gällande föreskrifter om säkerhet vid elarbeten
- förstår vad benämningen ATEX står för, vilka arbetsplatser det berör och ATEX-direktivens syfte
- har avlagt elsäkerhetsexamen 3
- känner till egenskaperna och funktionerna för analoga och digitala kretsar och kan analysera dem
- känner till allmänna symboler och elkretsscheman i anslutning till automationsunderhåll och kan på basis av dem sluta sig till systemets/anordningens funktion

- kan dimensionera och välja ett programmerbart styrsystem för en tillämpning
- kan välja och installera material, komponenter och tillbehör som används vid underhållsarbete så att det elektroniska och mekaniska skyddet uppfyller kraven
- kan dimensionera och installera justerbara motordrifter och driftsätta dem
- är förtrogen med de vanligaste metoderna för lokalisering av fel och kan reparera felet/byta en defekt del eller komponent
- kan använda mät- och programmeringsinstrument inom automationsunderhåll och utföra mätningar med dem
- kan vid uppkomsten av en störning bedöma eller utreda utrustningens eventuella behov av reparation och jämföra kostnaderna med priset/tillgången på en ny produkt.

Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Elsäkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan beakta eventuella system i anslutning till automationsanläggningar (till exempel pneumatiska, hydrauliska och mekaniska) som drivs med någon annan form av energi än elenergi • kan beakta låssystemens och larm-/stopp -kretsarnas inverkan på arbetarskyddet och driftsäkerheten • känner till ledningarnas färgsystem från olika tidsperioder • känner till skyddsmetoderna och kapslingsklassificeringen för elanläggningar • kan utföra elarbeten i anslutning till underhåll enligt gällande föreskrifter om säkerhet vid elarbeten • kan utföra skyddsjordning av elanordningar • kan utföra mätningar och granskningar i anslutning till ibruktagningsbesiktning • kan använda mätinstrument på ett säkert sätt och undvika risker i anslutning till mätning • kan fastställa isolationsfel i elektriska apparaters dosor och kablar samt bestämma hur och i vilken ordning reparationerna bör utföras • kan vid hantering av delar beakta risken för elektrostatisk urladdning (ESD) och se upp för statisk elektricitet • kan instruera andra i användningen av elanordningar. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • åstadkomma spänningsfrihet enligt bestämmelserna • utföra skyddsjordning av elanordningar i enlighet med bestämmelserna • utföra mätningar och granskningar i samband med ibruktagningsbesiktning samt fylla i dokument i anslutning till dem • utföra nödvändiga åtgärder utan att med sitt arbete med automationsanläggningar förorsaka risker för sig själv, någon annan, systemen eller processer i anslutning till dem • utvärdera sin kompetens.

<p>Grunderna i elteknik och automation samt användning av mätinstrument</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till egenskaperna och funktionerna för likströms- och växelströmskretsar samt kan analysera dem • kan använda de vanligaste mätinstrumenten samt mäta storheter i automationssystem • känner till funktionsprinciperna och egenskaperna hos givare, apparater, manöver- och övervakningsutrustningar i ett automationssystem och kan använda dem. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestämma likströms- och växelströmskretsarnas storheter i samband med arbetet • i samband med underhållsarbete utföra tillräckligt mångsidiga mätningar på rätt sätt (multimeter, strömtång, isolationsresistansmätare, spänningsmätare) • utvärdera sin kompetens.
<p>Kännedom om och dokumentation av symboler och ritningar</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa scheman för logik- och automationsutrustning samt kretsscheman och andra eltekniska ritningar samt på basis av dem sluta sig till anläggningens eller systemets funktion • kan tolka funktionsbeskrivningarna för automationsanläggningar • kan definiera en komponent utgående från en ritning • kan göra nödvändiga ändringar i funktionsbeskrivningar och -anvisningar så att de motsvarar utförda installationer. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utgående från kopplings-schemat redogöra för utrustningens eller systemets funktion • namnge komponenter i kopplings-schemat • utföra nödvändiga tillägg/ ändringar i dokumenten • utvärdera sin kompetens.
<p>Automationssystemens drift och underhåll</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan följa med programmets gång utifrån en programlistning eller ett logikschema • kan göra tillägg och ändringar i tillämpningar samt driftsätta en anläggning efter ändring • kan byta ut en automationsanläggning eller en del av den och vid behov parametrera den • kan dimensionera och välja justerbara motordrifter och driftsätta dem • kan dimensionera och välja kabeltyper och installera dem med beaktande av elektriskt och mekaniskt skydd samt störningsskydd • kan ladda ner och lagra program med hjälp av programmeringsverktyg • kan ställa in allmänna mätinstrument och 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra ändringar i parametrar och tillägga I/O -kort i automationssystemet, analysera ändringarnas effekt på processens eller utrustningens funktion samt dokumentera ändringarna • lägga ytterligare en komponent i automationssystemet eller göra en ändring i ett program och analysera effekten på processens eller utrustningens funktion • dimensionera och installera en justerbar motordrift och utföra åtgärder i anslutning till driftsättning • utarbeta en tillämpning för

<p>manöverutrustningar och ta dem i bruk</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utföra mekanisk installation och koppling av givare och manöverutrustning • kan använda de testanordningar och simulatorer som behövs i automationsanläggningar • kan dimensionera och välja en programmerbar logik med beaktande av tillämpningens antal in- och utanslutningar samt logikens kapacitet • kan utarbeta logikprogram som innehåller behandling av bits, jämförelse av tal samt aritmetik • kan utarbeta logikprogram som innehåller räknare och klockor • kan dokumentera utförda åtgärder. 	<p>programmerbar logik som dimensionerar logiken samt dess in- och utanslutningar samt göra ett program som uppfyller tillämpningens krav</p> <ul style="list-style-type: none"> • utvärdera sin kompetens.
<p>Definition av fel i underhållet, teknik för lokalisering av fel, användning av mätinstrument samt reparation av fel och byte av komponent/komponenter</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan lokalisera fel i elsystem, elmaskiner och elaggregat och reparera dem • kan lokalisera fel i automationssystem/-anläggningar och reparera dem • kan lokalisera fel i justerbara motordrifter och reparera dem • kan lokalisera fel i automationsanläggningars givare, manöverutrustning, kringutrustning och i kabeldragningar samt reparera dem • kan använda en systematisk metod för lokalisering av fel • kan använda utrustningens självövervakning samt tolka dess signaler och felanmälningar • kan använda mät- och programmeringsinstrument samt utföra säkra och tillförlitliga mätningar • kan byta en komponent med iakttagande av gällande föreskrifter om säkerhet vid elarbeten • kan jämföra kostnaderna för reparation av en defekt anläggning med priset/tillgången på en ny produkt. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalisera och reparera ett fel i ett elsystem, en elmaskin eller ett elaggregat • lokalisera och reparera ett fel i ett automationssystem eller en automationsanläggning • lokalisera och reparera ett fel i en justerbar motordrift • vid behov byta ut en komponent/komponenter • jämföra reparationskostnaderna med priset på en ersättande anläggning/produkt • dokumentera utfört arbete • utvärdera sin kompetens.

3.7 Grundläggande arbeten inom el- och automationsunderhåll

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till innehållet i föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • känner till de drifts- och underhållsfunktioner som en inskolad person får utföra i enlighet med föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • kan utföra säkert driftsarbete i en elutrustning vars spänningsförande delar har skyddats mot oavsiktlig beröring • kan i enlighet med föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten självständigt utföra elarbeten och mätningar i elaggregat med en nominell spänning på högst 50 volt växelspanning eller 120 volt likspänning och där ingen fara för full kortslutningsström föreligger • känner till grunderna i likström och växelström • känner till principerna för PI- och flödesscheman • kan läsa funktionsbeskrivningarna för maskiner och apparater samt andra dokument och scheman som används vid drift • känner till elnätets uppbyggnad och de skyddsprinciper som har använts • känner till huvudprinciperna för lokalisering av fel • kan utföra dokumentation. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Elsäkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan i enlighet med föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten självständigt utföra elarbeten i elaggregat som har en nominell spänning på högst 50 volt växelspanning eller 120 volt likspänning • kan beakta eventuella system i anslutning till utrustningen (till exempel pneumatiska, hydrauliska och mekaniska) som drivs med någon annan form av energi än elenergi • kan använda mätinstrument på ett säkert sätt samt förebygga risker i samband med mätningar • kan fastställa fel i elaggregatens dosor och kablar och göra nödvändiga anmälningar • kan vid hantering av delar beakta risken för elektrostatisk urladdning (ESD) och se upp för statisk elektricitet. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeta säkert med hänsyn till sina medarbetare eller personer i den närmaste omgivningen • utföra enskilda arbetsuppgifter som han fått skolning i eller blivit instruerad i och som han fått tillstånd att utföra av den ansvarige arbetsledaren och där de spänningsförande delarna har skyddats mot oavsiktlig beröring • utvärdera sin kompetens.

<p>Grunderna i elteknik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan bestämma ström, spänning, frekvens och effekt • kan välja rätt mätinstrument och mätområde • kan mäta resistans, ström och spänning samt bedöma resultatet. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • i samband med arbetet bestämma ström, spänning, frekvens och effekt • utföra mätningar i elaggregat som har en nominell spänning på högst 50 volt växelspanning eller 120 volt likspänning och där ingen fara för full kortslutningsström föreligger • utvärdera sin kompetens.
<p>Ritningar och symboler</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan på basis av dokumenten sluta sig till hur en apparat eller ett system fungerar • kan namnge en apparat och/eller en komponent med hjälp av en ritning. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • namnge en manöverutrustning och komponenter utgående från funktions- och kopplings-schemat samt på basis av dokument redogöra för funktionen för en apparat eller ett system • utvärdera sin kompetens.
<p>Kännedom om samt service och reparation av el- och automationsutrustning</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • förstår syftet med kortslutningsskydd • förstår hur man skyddar sig mot elektriska stötar • kan utföra installations- och reparationsarbeten med beaktande av el- och automationsutrustningens funktion så att han inte orsakar något okontrollerbart driftstopp i systemet • kan utföra mätningar och granskningar vid lokalisering av fel • kan byta en komponent i ett klenspannings-system där ingen fara för full kortslutningsström föreligger • kan utarbeta de dokument som behövs • kan utföra sensoriska observationer. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • installera, underhålla, reparera eller ta i bruk en el- eller automationsutrustning • dokumentera de utförda åtgärderna • utvärdera sin kompetens. <p>OBS!</p> <p>Vid val av arbetsprojekt bör observeras vad som sägs i gällande föreskrifter och bestämmelser om arbete med elutrustningar vars spänning överstiger 50 V växelspanning eller 120 V likspänning och där fara för full kortslutningsström föreligger.</p>

3.8 Automationsunderhåll

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till de gällande föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • känner till säkerhetsanordningarna på arbetsplatsen • kan arbeta säkert och ta hänsyn till alla som befinner sig på området • kan beakta det egna arbetets inverkan på hela processen och dess funktion • har grundkunskaper i likström och växelström samt mätteknik • har grundkunskaper i digital- och givarteknik • har grundkunskaper i fältbussteknik • kan beskriva en automationsprocess eller styrfunktionerna hos en utrustning och jämföra dem med en dokumenterad verksamhet • känner till allmänt förekommande symboler och elkretsscheman samt dokumentations-system i anslutning till automationsunderhåll • kan underhålla automationsutrustningar och -system • är förtrogen med de vanligaste metoderna för lokalisering av fel • kan lokalisera fel i automationssystem/-utrustningar och reparera dem. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan beakta eventuella system i anslutning till automationsutrustningen (till exempel pneumatiska, hydrauliska och mekaniska) som drivs med någon annan form av energi än elenergi • kan utföra elarbeten i anslutning till underhåll enligt de gällande föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • kan utföra skyddsjordning av elapparater • kan använda mätinstrument på ett säkert sätt och undvika risker i anslutning till mätning • kan beakta låssystemens och larm-/stopp -kretsarnas inverkan på arbetarskyddet och driftsäkerheten • kan vid hantering av delar beakta risken för elektrostatisk urladdning (ESD) och se upp för statisk elektricitet. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • utvärdera sin kompetens.

<p>Grunderna i automation och elteknik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan bestämma de vanligaste eltekniska storheterna och utföra eltekniska mätningar • känner till funktionsprinciperna och egenskaperna hos givare, apparater, manöver- och övervakningsutrustningar som hör till ett automationssystem och kan använda dem. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • i samband med arbetet bestämma ström, spänning, frekvens och effekt • i samband med underhållsarbete utföra tillräckligt mångsidiga mätningar (multi-meter, strömtång, spänningsmätare) • utvärdera sin kompetens.
<p>Ritningar och symboler</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa scheman för logik- och automationssystem samt kretsscheman och andra eltekniska ritningar • kan med hjälp av en ritning sluta sig till hur en apparat eller ett system fungerar. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • redogöra för hur ett system fungerar utgående från scheman i anslutning till systemet • namnge komponenter i systemet samt redogöra för deras egenskaper • dokumentera utförda ändringar • utvärdera sin kompetens.
<p>Drift och underhåll av automationssystem</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan följa med programmets gång utifrån en programlistning eller ett logikschema • kan byta ut en automationsanläggning eller en del av den och vid behov parametrera den • kan koppla justerbara motordrifter och ta dem i bruk • kan välja kabeltyper och installera ledningar med beaktande av elektriskt och mekaniskt skydd • kan ladda ner och installera program med hjälp av programmeringsverktyg • kan utföra mekanisk installation och koppling av givare och manöverutrustning • kan dokumentera utförda åtgärder. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan över arbetet • göra ändringar i parametrar och tillägga I/O -kort i automationssystemet samt dokumentera ändringarna • koppla den justerbara motordriften och utföra åtgärder i anslutning till driftsättning • utvärdera sin kompetens.
<p>Lokalisering och reparation av fel</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan lokalisera fel i automationssystem/-anläggningar • kan använda en systematisk felsökningsmetod 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalisera ett fel i ett automationssystem eller en automationsanläggning • lokalisera ett fel i en justerbar motordrift

<ul style="list-style-type: none"> • kan använda mät- och programmeringsinstrument samt utföra tillförlitliga och säkra mätningar • kan byta en apparat, komponent eller andra reservdelar eller tillbehör. 	<ul style="list-style-type: none"> • reparera felet • vid behov byta en komponent/komponenter • dokumentera utfört arbete • utvärdera sin kompetens.
---	--

3.9 Elunderhåll

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan arbeta enligt gällande föreskrifter om säkerhet vid elarbeten • kan arbeta säkert och med hänsyn till alla som befinner sig på området • kan använda de mät- och andra apparater och verktyg som behövs i arbetet • har grundkunskaper i likström och växelström • kan läsa eltekniska ritningar och med hjälp av dem sluta sig till apparatens eltekniska funktion • kan utföra installation och underhåll av elmaskiner och elaggregat • kan välja och installera de material, komponenter och tillbehör som behövs i underhållsarbete så att det eltekniska och mekaniska skyddet vid arbetsplatsen uppfyller kraven • är förtrogen med de vanligaste metoderna för lokalisering av fel. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Elsäkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till ledningarnas färgsystem från olika tidsperioder • känner till skydds metoderna och kapslingsklassificeringen för elanläggningar • kan utföra elarbeten i anslutning till underhåll enligt gällande föreskrifter om säkerhet vid elarbeten • kan utföra skyddsjordning av elanordningar i enlighet med bestämmelserna • kan utföra mätningar och granskningar i anslutning till ibruktagningsbesiktning i enlighet med gällande föreskrifter samt fylla i ett besiktningsprotokoll • kan fastställa isolationsfel i elektriska apparaters dosor och kablar samt bestämma hur och i vilken ordning reparationerna bör utföras 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • utföra jordning av elapparater • utföra mätningar och granskningar i samband med ibruktagningsbesiktning samt fylla i dokument i anslutning till dem • utvärdera sin kompetens.

<ul style="list-style-type: none"> • kan vid hantering av delar beakta risken för elektrostatisk urladdning (ESD) och se upp för statisk elektricitet • kan instruera andra i användningen av elanordningar. 	
<p>Grunderna i elteknik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan bestämma de vanligaste eltekniska storheterna och utföra eltekniska mätningar. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestämma de vanligaste eltekniska storheterna i samband med arbetet • i samband med underhållsarbete utföra tillräckligt mångsidiga mätningar på rätt sätt (multimeter, strömtång, isolationsresistansmätare, spänningsmätare) • utvärdera sin kompetens.
<p>Ritningar och symboler</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa kretsscheman och andra eltekniska ritningar och sluta sig till hur en apparat eller ett system fungerar • kan namnge en komponent med hjälp av en ritning. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utgående från ett kopplingsschema redogöra för hur en apparat eller ett system fungerar • namnge komponenter utgående från ett kretsschema • utvärdera sin kompetens.
<p>Kännedom om samt installation, underhåll och reparation av elmaskiner och elaggregat</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan installera elmaskiner och elaggregat enligt gällande bestämmelser • kan koppla motordrifter med konstant och reglerbar hastighet och driftsätta dem • kan underhålla och reparera elmaskiner, elaggregat och deras styrsystem • kan utföra sådana åtgärder, mätningar och testningar vid arbetets inledning som behövs i samband med underhållsarbete så att arbetsobjektet är säkert när det tas i bruk. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • installera och driftsätta en elmotordrift • underhålla och reparera en elmaskin och ett elaggregat • dokumentera utförda åtgärder • utvärdera sin kompetens.

<p>Val och installation av material, komponenter och tillbehör som behövs vid installation av maskiner och utrustning samt vid ändrings- och reparationsarbeten</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan välja kabeltyper och installera ledningar samt utföra elektroniskt och mekaniskt skydd • kan för användningsobjektet eller som ersättning välja en apparat eller komponent som fyller de krav som rådande förhållanden ställer (torra, fuktiga, våta och explosiva utrymmen) • kan dokumentera sitt arbete. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • utföra installation, underhåll och driftsättning av en elmaskin eller elanordning • dokumentera arbetet och ibruktagningsbesiktningarna i anslutning till arbetet • utvärdera sin kompetens.
<p>Lokalisering och reparation av fel</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan lokalisera fel i elsystem, elmaskiner och -apparater • kan använda en systematisk metod för lokalisering av fel • kan använda mätinstrument och utföra tillförlitliga och säkra mätningar • kan byta en komponent med iakttagande av gällande föreskrifter om säkerhet vid elarbeten. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalisera ett fel i ett elsystem, en elmaskin eller -anordning • reparera felet • vid behov byta en komponent/komponenter • dokumentera utfört arbete • utvärdera sin kompetens.

3.10 Lindning av elmaskiner

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan underhålla och reparera elmaskiner med beaktande av sin egen säkerhet och säkerheten för alla som befinner sig på eller i närheten av området • kan tillämpa grunderna i elteknik i sitt arbete • kan använda sedvanliga mätinstrument • kan tolka scheman i anslutning till reparation och underhåll av elmaskiner • kan i samband med reparation och underhåll av elmaskiner utföra testningar och funktionsbesiktningar enligt bestämmelser och standarder. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utföra reparation och underhåll av elmaskiner med iakttagande av arbetarskyddet och föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • kan byta en komponent eller del med beaktande av föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • kan använda test- och mätinstrument på ett säkert sätt och undvika risker i anslutning till dem • känner till kapslingsklassificeringen för elmaskiner • kan instruera en kund i användningen av en elmaskin som han har underhållit/reparerat. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • med hjälp av säkra arbetsmetoder utföra mätningar och granskningar i anslutning till underhålls- och reparationsarbeten samt dokumentera dem • utvärdera sin kompetens.
<p>Kännedom om elteknikens grunder och användning av mätinstrument</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • är förtrogen med grunderna i likström och växelström, magnetism och elmagnetism • kan mäta ström, spänning, resistans, isolationsresistans och rotationshastighet samt temperatur. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestämma eltekniska storheter i samband med arbetet • i samband med reparations- och underhållsarbete utföra tillräckligt mångsidiga mätningar (multimeter, strömtång, isolationsresistansmätare, spänningsprovare, spänningsmätare) • utvärdera sin kompetens.

<p>Ritningar och symboler</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa lindningsritningar och ändra på standardkopplingarna i lindningar • kan namnge en komponent med hjälp av en ritning. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • åstadkomma bilder på de vanligaste lindningarna • utvärdera sin kompetens.
<p>Kännedom om och installation, underhåll samt reparation av elmaskiner och elanordningar</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan ansluta de vanligaste AC-, DC- och servomotorerna • kan utföra standardenliga driftsättnings-, intervall- och sluttest på elmaskiner • kan med hjälp av riktiga arbetsmetoder, arbetsredskap och apparater montera och demontera elmaskiner och deras lindningar • demontera lindningen i en elmaskin och montera den på nytt genom kopiering • kan bestämma och välja isolations- och övriga material för lindningar • kan impregnera lindningar och beakta arbetarskyddsfrågor vid arbete med impregneringsmedel • kan ersätta en defekt komponent eller del med en motsvarande produkt som uppfyller de krav som ställs på den ursprungliga delen. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • utföra lindning av en kortslutningsmotor • utföra provning och mätning av en underhållen/reparerad elmaskin • dokumentera utförda åtgärder • utvärdera sin kompetens.
<p>Lokalisering och reparation av fel</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan använda en systematisk felsökningsmetod • kan använda mätinstrument och utföra tillförlitliga och säkra mätningar • kan byta en komponent eller en del • kan dokumentera utförda arbeten och se till att de ändringar/kompletteringar som görs i motorerna dokumenteras på rätt sätt. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalisera ett fel i en elmaskin • reparera felet • vid behov byta en komponent/komponenter • dokumentera utfört arbete • utvärdera sin kompetens.

3.11 Underhåll av hydraulik

Krav på yrkesskicklighet	
Examinanden <ul style="list-style-type: none">• kan koppla och underhålla hydraulsystem med beaktande av sin egen säkerhet och säkerheten för alla som befinner sig på eller i närheten av området• kan tolka systemscheman och utföra koppling, justering och underhåll av systemet• är förtrogen med hydrauloljor och deras egenskaper• är förtrogen med systemens uppbyggnad och funktionsprinciper• är förtrogen med hydraulsystemets regler- och styrsätt• kan i anslutning till underhåll utföra installation, underhåll och reparation av hydraulsystem.	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
Säkerhet Examinanden <ul style="list-style-type: none">• kan säkerställa att trycket i systemet är tömt för att garantera att arbetet är säkert• kan beakta de riskfaktorer som höga tryck i hydraulsystem utgör för arbetet• känner till riskerna med hydrauloljor, tryckackumulatorer osv.• kan beakta riskfaktorerna för dem som arbetar i närheten av tryckslangar som kan lossna• kan säkra slangarnas och kopplingsanordningarnas fästen• kan hantera förbrukade ämnen och material enligt miljöskyddsbestämmelserna.	Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att <ul style="list-style-type: none">• utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området• tömma trycket enligt säkerhetskraven• utvärdera sin kompetens.
Hydraulikens grunder Examinanden <ul style="list-style-type: none">• kan läsa hydrauliksystemen så att han kan fastställa systemets funktionssätt och arbetsrörelser• känner till huvudkomponenternas konstruktion, funktion och syfte i ett system• identifierar hydraulsystemens komponenter och känner till deras funktioner och konstruktioner samt styrsätt och justeringar• identifierar de vanligaste rör-, slang- och kopplingstyperna i hydraulsystem.	Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att <ul style="list-style-type: none">• på basis av kopplingsschemat redogöra för systemets funktion och komponenter• identifiera de rör, slangar och kopplingsanordningar som används i systemen• utvärdera sin kompetens.

Installation, reparation och underhåll av hydraulik

Examinanden

- kan på basis av scheman fastställa justeringarnas effekt samt funktionsstörningarnas orsaker i felsituationer och eliminera dessa
- kan utföra installation, underhåll och reparation av systemen
- är förtrogen med den systematik som används vid utredning av störningssituationer
- förstår betydelsen av den renlighet och filtrering som krävs inom hydraulik
- förstår funktionerna i ett elektroniskt styrt system.

Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att

- göra upp en plan för det arbete som ska utföras
- koppla på ett system på önskat sätt samt lokalisera felet i ett elektroniskt styrt system och eliminera orsaken med hjälp av riktiga arbetsredskap och arbetsmetoder samt med iakttagande av den renlighet som krävs
- dokumentera utförda åtgärder
- utvärdera sin kompetens.

3.12 Underhåll av pneumatik

Krav på yrkesskicklighet

Examinanden

- kan koppla och underhålla pneumatiska system med beaktande av sin egen säkerhet och säkerheten för alla som befinner sig på eller i närheten av området
- kan tolka systemscheman och utföra koppling, justering och underhåll av systemet
- är förtrogen med systemens uppbyggnad och funktionsprinciper samt med deras regler- och styrsätt
- kan utföra installation och underhåll av pneumatiska system.

Mål och kriterier för bedömningen

Säkerhet

Examinanden

- kan säkra slangarnas och kopplingsanordningarnas fästen
- kan säkerställa att trycket i systemet är tömt för att garantera att arbetet är säkert
- kan beakta riskfaktorerna för dem som arbetar i närheten av tryckslangar som kan lossna
- förstår riskfaktorerna med till exempel tryckbehållare
- förstår kostnadseffekterna av ett läckage i ett tryckluftssystem.

Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att

- utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området
- tömma trycket enligt säkerhetskraven
- säkerställa att trycket är tömt under arbetet
- utvärdera sin kompetens.

<p>Grunderna i pneumatik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • förstår de fysikaliska grunderna, storheterna och fenomenen inom pneumatik • kan läsa pneumatikskeman så att han kan sluta sig till systemets funktionssätt och arbetsrörelser • identifierar pneumatiksystemens komponenter och känner till deras funktioner och konstruktioner samt styrsätt och justeringar. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • på basis av kopplingsschemat redogöra för systemets funktion och komponenter • utvärdera sin kompetens.
<p>Installation, reparation och underhåll av pneumatik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan fastställa justeringarnas effekt samt funktionsstörningarnas orsaker i felsituationer och eliminera dessa • kan utföra installation och reparation av systemen • är förtrogen med den systematik som används vid utredning av störningssituationer • förstår betydelsen av den renlighet, torkning, oljeborttagning och filtrering som krävs inom pneumatik • förstår funktionerna i ett elektroniskt styrt system. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • koppla på ett system på önskat sätt samt lokalisera felet i ett elektroniskt styrt system och eliminera orsaken med hjälp av riktiga arbetsredskap och arbetsmetoder samt med iakttagande av den renlighet som krävs • dokumentera utförda åtgärder • utvärdera sin kompetens.
<p>Grunderna i undertrycksteknik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa pneumatikskeman så att han kan fastställa undertryckssystemets funktionssätt och arbetsrörelser • känner till olika sätt att åstadkomma ett vacuum • känner till uppbyggnaden, funktionsprinciperna och installationen av olika komponenter inom undertrycksteknik. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • på basis av kopplingsschemat redogöra för systemets funktion och komponenter • utvärdera sin kompetens.

3.13 Underhåll av proportional- och servoteknik

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan koppla och underhålla proportional- och servosystem med beaktande av sin egen säkerhet och säkerheten för alla som befinner sig på eller i närheten av området • kan tolka scheman i anslutning till systemet så att han kan utföra koppling, justering och underhåll av systemet • kan utföra installation och underhåll av proportional- och servosystem. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan säkerställa att trycket i systemet är tomt för att garantera att arbetet är säkert • kan utföra elarbeten i anslutning till underhåll enligt föreskrifterna om säkerhet vid elarbeten • kan hantera förbrukade ämnen enligt miljöskyddsbestämmelserna • kan beakta de riskfaktorer som höga tryck i hydraulsystem utgör för arbetet • känner till riskerna med tryckackumulatörer, behållare osv. • kan beakta riskfaktorerna för dem som arbetar i närheten av tryckslangar som kan lossna • kan säkra slangarnas och kopplingsanordningarnas fästen. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • tömma trycket och säkerställa att det hålls tomt enligt säkerhetsbestämmelserna • åstadkomma spänningsfrihet enligt bestämmelserna • utvärdera sin kompetens.
<p>Grunderna i proportional- och servoteknik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa systemscheman så att han kan sluta sig till systemets funktionssätt och arbetsrörelser • identifierar proportional- och servosystemens komponenter, funktioner och uppbyggnad samt styrsätt och justeringar. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • på basis av scheman redogöra för systemets funktion, inställningar och komponenter • utvärdera sin kompetens.

Installation, reparation och underhåll av proportional- och servoteknik

Examinanden

- kan utföra installation och reparation av systemen
- kan utföra sensorisk bedömning av systemen
- kan utföra elmätningar för att lokalisera ett fel i systemet
- kan koppla elektriska on/off-styrssystem
- kan koppla styrssystem till proportional- och servosystem
- kan justera styrparametrar i proportional- och servoventiler
- kan lokalisera orsakerna till funktionsstörningar med hjälp av scheman och olika mätningar
- kan iaktta tillräcklig renlighet i alla situationer i sitt arbete.

Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att

- göra upp en plan för det arbete som ska utföras
- koppla på ett proportional- eller servo-system på önskat sätt samt lokalisera ett fel och eliminera orsaken med hjälp av riktiga arbetsredskap och arbetsmetoder samt med iakttagande av den renlighet som krävs
- dokumentera utförda åtgärder
- utvärdera sin kompetens.

3.14 Reparationssvetsning och tillverkning av delar

Krav på yrkesskicklighet

Examinanden

- kan välja en riktig och säker arbetsmetod för varje arbetsprocess
- förstår tolerans- och svetsmärkningarna i anslutning till svetsning
- kan utföra monterings-, installations- och reparationssvetsning med vanliga svetsmetoder
- kan utföra plåtarbeten i anslutning till underhåll
- kan utföra manuell bearbetning inom underhåll och behärskar inpassningar, toleranser och symboler i anslutning till arbetet
- kan utföra dagligt underhåll av svets-, plåt- och spånmaskiner
- kan utföra korrosionsskydd i anslutning till monterings-, installations- och reparationssvetsning
- kan beakta den effekt som olika material har på arbetsmetoderna och deras begränsningar.

Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan välja rätt arbetsmetod för arbetet med hänsyn till miljön, ändamålet och säkerheten • kan fästa komponenterna och arbetsredskapen på ett säkert sätt • kan beakta säkerhetsriskerna med gaser i gasskärmaskiner • kan beakta eventuella riskfaktorer för sig själv, kunden och övriga personer, produkten och miljön i anslutning till arbetsmetoderna. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra svetsning, tillverkning av delar och korrosionsskydd på ett säkert och miljövänligt sätt och med hänsyn till eventuella riskfaktorer • utföra säkra lyft och transporter i kundens produktionsmiljö • utvärdera sin kompetens.
<p>Svetsning</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa arbetsritningar, toleranser och standarder i anslutning till svetsarbeten • kan enligt en preliminär svetsanvisning (pWPS) utföra monterings-, installations- och reparationssvetsning med elektrodsvetsning, svetsprocess 111, med MIG/MAG-svetsprocess (131/135/136) och TIG-svetsprocess (141) enligt standarden SFS-EN ISO 5817 eller SFS-EN ISO 10042 (eller gällande standard) svetsklass D • kan utföra de skärningsarbeten som förekommer i samband med monterings-, installations- och reparationssvetsning enligt krav och toleranser. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • med elektrodsvetsning, svetsprocess 111 och enligt pWPS utföra stumsvetsförbindning (BW) av plåt (P) i läget PF (stigande vertikal), med MIG-svetsprocess (131) eller MAG-svetsprocess (135/ 136) svetsa en kälfog (FW) på plåt (P) i stående kälsvetsläge (PB) och med TIG-svetsprocess (141) svetsa en stumfog (BW) i rör (T) i liggande svetsläge (PA) enligt standarden SFS-EN ISO 5817 eller SFS-EN ISO 10042 (eller gällande standard) svetsklass D • vid monterings-, installations- och reparationssvetsning hantera arbetsredskap och maskiner på ett tryggt sätt i kundens arbetsmiljö • utföra gasskärning i samband med monterings-, installations- och reparations-svetsning • utvärdera sin kompetens.
<p>Tillverkning av delar (plåtarbeten)</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa arbetsritningar, toleranser och standarder i anslutning till plåtarbeten • kan utföra plåtarbeten i samband med monterings-, installations- och repara- 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • utföra plåtarbeten i samband med mon-

<p>tionsarbeten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan tillverka och svetsa arbetsstycken i plåt med sedvanliga arbetsmetoder. 	<p>terings-, installations- och reparationsarbeten</p> <ul style="list-style-type: none"> • utgående från arbetsritningar tillverka och svetsa arbetsstycken i plåt med sedvanliga arbetsmetoder • utvärdera sin kompetens.
<p>Tillverkning av delar (maskinell bearbetning)</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa arbetsritningar, toleranser och standarder i anslutning till maskinell bearbetning • kan utföra (borra, svarva, fräsa) spånarbeten så att kraven på mått, inpassning, ytgrovlek och tolerans uppfylls • kan utföra installations- och verkstads-tekniska mätningar. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • med två olika maskinbearbetningsmetoder utföra spånarbeten i samband med monteringar, installationer och reparationer samt utföra mätningar i anslutning till arbetet • utvärdera sin kompetens.
<p>Service</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan notera störningar i svets-, plåt- och spånmaskiner • kan utföra underhålls- och reparationsåtgärder som hör till användaren • kan underhålla svets-, plåt- och spånmaskiner enligt tillverkarens och allmänna anvisningar • kan utföra sensorisk kontroll av dessa maskiner. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra de service- och underhållsarbeten på svets-, plåt- och spånmaskiner som användaren bör och får utföra • utvärdera sin kompetens.
<p>Korrosionsskydd</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utföra korrosionsskydd på sitt arbete. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • välja rätt arbetsmetod för ett på förhand utsett arbete • utföra korrosionsskydd i samband med monterings-, installations- och reparationsvetsning.
<p>Materialteknik</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner igen de material som förekommer i arbetet • är förtrogen med spånbarheten hos olika material samt deras inverkan på bearbetningsvärden och val av skär 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • välja lämpliga arbetsmetoder och arbetsredskap för de material som används • utvärdera sin kompetens.

<ul style="list-style-type: none"> • behärskar värmeutvidgning och känner till effekten av värmeförlust vid tillverkning av delar. 	
---	--

3.15 Underhåll av processutrustning

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan vid reparation, underhåll och montering av en processutrustning beakta sin egen säkerhet och säkerheten för alla som befinner sig på eller i närheten av området • är förtrogen med processutrustningens uppbyggnad och funktionsprinciper samt med de vanligaste störningarna • kan utföra installation, reparation och underhåll av en processutrustning. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan säkerställa att trycket i rörsystemen är tömt för att garantera att arbetet är säkert • kan på ett säkert sätt utföra urdrifttagning och provdrift av en processutrustning i anslutning till underhåll • kan låsa utrustningen för att förhindra att den startar oavsiktligt • kan hantera förbrukade ämnen enligt miljöskyddsbestämmelserna • kan utföra lyft och placering av delar utan att förorsaka risker för sig själv eller någon annan • kan säkra rörens och kopplingsanordningarnas fästen • kan informera produktionen om när arbetena inleds och avslutas. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • känna till användningen av skydd • utvärdera sin kompetens.
<p>Grundläggande kunskaper om processutrustningar</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa monteringsritningar och PI-scheman för en processutrustning, identifiera dess komponenter och känner till dess funktioner och uppbyggnad • känner till maskinernas användning 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utgående från ritningar och scheman redogöra för utrustningens uppbyggnad, funktion och komponenter • utvärdera sin kompetens.

<ul style="list-style-type: none"> • kan läsa information om reservdelar till en processutrustning så att han kan utföra underhåll och reparationer. 	
<p>Installation, reparation och underhåll av en processutrustning</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utföra installation, underhåll och reparation av en processutrustning • kan se till att ändringar dokumenteras i ritningar och scheman • kan använda ändamålsenliga arbetsredskap • kan klarlägga den inriktningsnoggrannhet som krävs • kan utföra inriktning av maskinelement med de mätinstrument som installationsnoggrannheten förutsätter, bl.a. med mätklocka samt optiska och elektriska mätinstrument • kan underhålla tätningssystem • kan installera mekaniska och flätade tätningar med användning av riktiga råmaterial, arbetsredskap och reservdelar • kan utföra mätningar i anslutning till underhåll • känner till de oftast förekommande störningarna i en processutrustning • kan iaktta tillräcklig renlighet i alla situationer i sitt arbete • förstår hur temperaturen och råmaterialen i produktionen påverkar utrustningens funktion. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • byta mekanisk axeltätning på en pump och utföra en systematisk demontering, service/reparation av en annan processanläggning (t.ex. värmeväxlare, rörsystem, ventil, manöverutrustning, transportanordning, blandare), montering och inriktning av anläggningen enligt tillverkarens eller allmänna krav på noggrannhet samt besiktning och testning av funktionen hos de anordningar som han har haft under arbete • rapportera utförda åtgärder • utvärdera sin kompetens.

3.16 Underhåll av lagring och kraftöverföring

Krav på yrkesskicklighet	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utföra sitt arbete med beaktande av sin egen säkerhet och säkerheten för alla som befinner sig på eller i närheten av området • känner till olikheterna mellan olika lagringar och tätningar vad beträffar användningsegenskaper, installation och smörjning • kan montera och demontera olika lager och tätningar • känner till uppbyggnaden, symbolerna och driften för olika kraftöverföringskomponenter • kan installera och underhålla olika kraftöverföringar. 	
Mål och kriterier för bedömningen	Sätten att påvisa yrkesskicklighet
<p>Säkerhet (lagringar)</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan beakta riskfaktorerna i samband med att lager monteras/demonteras hydrauliskt • kan beakta riskfaktorerna i samband med öppnandet av ett överhettat lagerhus • kan hantera smörjmedel på ett miljövänligt och säkert sätt. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • utvärdera sin kompetens.
<p>Grundläggande kunskaper om lager och smörjmedel</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan välja lämpliga lager och tätningar för ändamålet • kan välja ett för ändamålet lämpligt smörjmedel • känner till lagermärkningarna och lagertyperna • känner till lagerhusen och tätningarna • känner till smörjmedlen och deras begränsningar i samband med lagring • vet hur tillståndskontroll utförs vid lagring och smörjning. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • reservera riktiga arbetsredskap, lager, tätningar och smörjmedel • utvärdera sin kompetens.
<p>Montering och demontering av lager</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utnyttja lagerlistor samt informationen i dem (beträffande egenskaper, märkningar, förvaring, hantering, installa- 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras

<p>tionskrav samt arbetsredskap)</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan beakta toleranserna och inriktningarna mellan axlar och lager • kan beakta olika sätt att montera och demontera olika lagertyper • kan demontera lagringar med användning av riktiga och säkra arbetsmetoder samt självständigt utföra installation, tätning, smörjning och underhåll av lager. 	<ul style="list-style-type: none"> • med användning av riktiga arbetsmetoder demontera lager som är fästade på två olika sätt samt montera dessa enligt de krav på noggrannhet och renlighet som tillverkaren ställer • utföra smörjunderhåll som uppfyller kraven • dokumentera utförda åtgärder • utvärdera sin kompetens.
<p>Säkerhet (kraftöverföring)</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utföra förberedande åtgärder inför arbetet • kan beakta riskerna med att avlägsna och montera skydd • kan beakta riskfaktorerna i samband med provdrift. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra sitt arbete på ett säkert sätt och med hänsyn till eventuella övriga medlemmar av arbetsgruppen eller personer på eller i närheten av området • utvärdera sin kompetens.
<p>Grundläggande kunskaper om kraftöverföringarnas komponenter</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • är förtrogen med rem- och kedjedrifter och deras märkningar • känner till olika kopplingstyper och deras egenskaper • känner till olika kuggdrifter och deras egenskaper • känner till olika bromsar och deras egenskaper • förstår betydelsen av arbetsplanering och installationsordning • förstår betydelsen av att balansera och inrikta maskinkomponenter samt av kraven på installationsnoggrannhet och vet var man kan hitta dessa krav. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra en arbetsplan samt reservera rätt arbetsredskap, inriktningsredskap och kraftöverföringskomponenter • utvärdera sin kompetens.
<p>Installation, reparation och underhåll av kraftöverföring</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till funktionsprinciperna och olika användningsmöjligheter för axlar, växel-lådor, kopplingar, bromsar samt rem-, kedje- och variatordrift och annan kraftöverföringsutrustning • känner till begränsningarna och preci- 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • demontera och iståndsätta en kraftöverföring (kugghjuls-, rem- och kedjeöverföringar) med riktiga arbetsmetoder samt montera ihop samma mekanism så att den uppfyller allmänna eller tillverkarens krav på noggrannhet och renlighet

<p>sionskraven för olika inriktningsanordningar och -metoder</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan installera, demontera och underhålla kugghjuls-, rem- och kedjeöverföringar • kan installera motorer samt iståndsätta och installera växlar, bromsar och motsvarande utrustning samt förena deras axlar med hjälp av kopplingar enligt kraven på installationsnoggrannhet • kan vid installationsarbeten använda riktiga maskindelar, verktyg och arbetsmetoder samt utför sitt arbete systematiskt och rätt så att utrustningen fungerar klanderfritt och uppfyller kraven (provdrift). 	<ul style="list-style-type: none"> • installera och inrikta utrustningen • utföra nödvändig provdrift • dokumentera utförda åtgärder • utvärdera sin kompetens.
---	---

3.17 Smörjunderhåll

<p>Krav på yrkesskicklighet</p>	
<p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan använda säkra arbetsmetoder samt beakta miljöskyddet, utrustningens säkerhetskrav och driftsäkerheten • känner till smörjmetoderna, smörjmedlen och deras konsistens samt grunderna i smörjbehandling • kan välja rätt smörjmetod och smörjmedel för ändamålet • kan söka och eliminera fel i smörjunderhållet. 	
<p>Mål och kriterier för bedömningen</p>	<p>Sätten att påvisa yrkesskicklighet</p>
<p>Säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till säkerhetsinformationen • kan välja lämplig arbetsmetod och utrustning med tanke på arbetet, miljön, ändamålet och säkerhetskraven • kan beakta eventuella riskfaktorer för sig själv, kunden och övriga personer, produkten och miljön i anslutning till arbetsmetoderna • är förtrogen med lagring och avfallshandling i anslutning till smörjunderhåll. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • utföra smörjbehandling på ett säkert och miljövänligt sätt med beaktande av eventuella riskfaktorer • använda personlig skyddsutrustning på rätt sätt • på ett säkert sätt använda sedvanliga arbetsredskap vid smörjunderhåll i produktionsmiljön • hantera smörjmedel enligt miljöskyddsbestämmelserna samt förvara och lagra smörjmedlen på rätt sätt • utvärdera sin kompetens.

<p>Smörjmedel och deras egenskaper</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till grunderna i smörjbehandling och dess syften • känner till smörjmedlen och deras konsistens och egenskaper • förstår betydelsen av att smörjmedlen är rena • känner till definitionerna och märknings-sätten för smörjmedlens tekniska egenskaper • känner till de tekniska definitionerna och klassificeringarna för smörjolvjornas egenskaper • känner till specialsmörjmedel och deras typiska användningsobjekt samt hur de kan användas i problemställen. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • med hjälp av en smörjmedelskatalog välja ett för ändamålet lämpligt smörjmedel och iaktta tillräcklig renlighet i alla situationer i sitt arbete • utvärdera sin kompetens.
<p>Smörjmedlens användningsobjekt; smörjmetoder och användning</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till typiska användningsobjekt samt sätten att utföra smörjunderhåll • förstår smörjunderhållets effekt på driftsäkerheten • känner till typiska smörjobjekt • känner till användningsområden, redskap, användningssätt och rätt dosering vid manuell smörjning • känner till principerna för hur system med centralsmörjning är uppbyggda och hur de fungerar • känner till principerna för hur smörjsystem med oljecirkulation är uppbyggda och hur de fungerar • känner till principerna för hur smörj-utrustning med oljesprayning är uppbyggda och hur de fungerar • kan utföra manuella smörjuppgifter. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra upp en plan för det arbete som ska utföras • utgående från renhetsklassificeringen använda oljerengöringsmetoder eller välja och byta oljefilter på rätt sätt • utföra manuella smörjbehandlingar och inställning av automatisk smörjutrustning enligt inställningstabeller • utvärdera sin kompetens.
<p>Smörjunderhåll och sökning efter smörjfel</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan läsa smörjscheman och smörjanvisningar 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • fastslå var felet i smörjningen finns, hur allvarligt det är och eliminera orsaken

<ul style="list-style-type: none"> • kan ta prover och testa sensoriskt om ett smörjmedel är användbart • kan bedöma behoven när det gäller funktionsstörningar och fel i smörjningen av maskiner och anordningar samt åtgärda dem • kan bedöma effekten av smörjutrustningens justering, fastslå funktionsstörningarnas orsaker i felsituationer och eliminera dem samt justera utrustningen • kan rapportera om felen • känner till renhetsklassificeringen. 	<ul style="list-style-type: none"> • utföra oljeprovtagning på rätt sätt och testa sensoriskt om smörjmedlet är användbart • avlägga rapport om det uppkomna felet • utvärdera sin kompetens.
---	--

3.18 Mätningar inom tillståndskontroll

<p>Krav på yrkesskicklighet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan använda en arbetsmetod som uppfyller arbetarskyddskraven både för alla involverade och för miljön samt känner till arbetsmiljöns risker och faror • kan utföra mätning av tillståndskontroll samt lagra informationen • känner till de vanligaste metoderna för tillståndskontroll • kan beakta vilken betydelse tolkningen av resultaten av rapporter och tillståndskontroll har för produktionen och underhållet. 	
<p>Mål och kriterier för bedömningen</p> <p>Beaktande av säkerhet</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan välja rätt arbetsmetod för arbetet med hänsyn till miljön, ändamålet och säkerheten • kan beakta eventuella riskfaktorer för kunden och övriga personer, produkten och miljön i anslutning till arbetsmetoderna • förstår betydelsen av ordning och reda för arbetssäkerheten och för att utrustningen ska hållas i skick. 	<p>Sätten att påvisa yrkesskicklighet</p> <p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • med beaktande av eventuella riskfaktorer utföra systematiska mätningar i samband med tillståndskontroll • identifiera riskerna i kundens produktionsmiljö • utvärdera sin kompetens.
<p>Genomförande av tillståndskontroll</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till definitionen och grundprinciperna för tillståndskontroll • känner till användningen av metoderna 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestämma mätstorheterna och larmgränserna för ett valt objekt samt utföra vibrationsmätning • överföra mätinformationen från mätinst-

<p>för tillståndskontroll</p> <ul style="list-style-type: none"> • känner till underhållsstrategins betydelse vid tillståndskontroll • vet vilken betydelse uppföljning har och känner till nyckeltalen vid tillståndskontroll • kan utföra vibrationsmätning med en valbar mätmetod • kan utföra mottagningskontroll • vet vilken betydelse mätning av utgångsvärdet har för tillståndskontroll • kan mäta temperaturen • kan utföra sensorisk tillståndskontroll • kan överföra och lagra mätresultaten • känner till mätstorheterna och larmgränserna för ett valbart objekt. 	<p>rumentet till analysystemet och, till den del som det är förknippat med analys och lagring av mätning av tillståndskontroll, utnyttja det system för informationshantering som företaget eventuellt använder</p> <ul style="list-style-type: none"> • följa upp vibrationsmätningens helhetsnivå • utföra mottagningsmätning • utföra och tolka (jämfört med föregående mätningar) mätningar med värmekamera • utföra sensorisk tillståndskontroll • utvärdera sin kompetens.
<p>Tolkning och rapportering av tillståndskontroll</p> <p>Examinanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan tolka mätresultat jämfört med tidigare mätningar och bedöma ändringar i maskinens tillstånd utgående från dem • kan rapportera mätresultat till det system som används • känner till organisationen för tillståndskontroll samt ansvaren och fullmakterna • kan göra en anmälan till underhållssystemet. 	<p>Examinanden kan påvisa sin yrkesskicklighet genom att</p> <ul style="list-style-type: none"> • göra en jämförelse med ett tidigare mätresultat och bedöma vilka ändringar som har skett i maskinens tillstånd • informera och rapportera till berörda beslutsfattare • göra en störningsanmälan till underhållssystemet • utvärdera sin kompetens.

Tryckt
ISBN 978-952-13-4680-4
ISSN 1798-8977

Online
ISBN 978-952-13-4681-1
ISSN 1798-8985

Utbildningsstyrelsen har godkänt dessa examensgrunder med stöd av lagen om yrkesinriktad vuxenutbildning.

De fristående examina är examina som särskilt planerats och utvecklats för att avläggas av den vuxna befolkningen.

Planeringen och genomförandet av de fristående examina baserar sig på ett nära samarbete mellan sakkunniga inom undervisning och arbetsliv.