

Näyttötutkinnon perusteet

**KONEENASENTAJAMESTARIN
ERIKOISAMMATTITUTKINTO
2004**



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

DNO 23/011/2004
MÄÄRÄYS **Velvoittavana
noudatettava**
PÄIVÄMÄÄRÄ **10.6.2004**
Voimassaoloaika
1.8.2004 alkaen toistaiseksi
Säännökset, joihin toimivalta
Määräyksen antamiseen perustuu
L 631/1998 13 § 2 mom
A 812/1998 1 § 1 mom
Kumoo määräyksen no **28/011/1994**
Muuttaa määräystä no

KONEENASENTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallituksen johtokunta on päättänyt koneenasentajamestarin erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.8.2004 lukien toistaiseksi.

Tutkintoon tai sen osaan valmistavan koulutuksen järjestäjän on laadittava ja hyväksyttävä koulutusta varten opetussuunnitelma noudattaen, mitä näissä tutkinnon perusteissa on määrätty. Ammattitaidon näytöt on järjestettävä osana valmistavaa koulutusta.

Tutkintotoimikunta, tutkinnon järjestäjä ja koulutuksen järjestäjä eivät voi jättää noudattamatta tutkinnon perusteita tai poiketa niistä.

Todistuksiin merkittävistä tiedoista ja todistumalleista sekä henkilökohtaisten opiskeluohjelmien laatimisen perusteista määrätään erikseen.

Pääjohtaja

KIRSI LINDROOS
Kirsi Lindroos

Opetusneuvos

OLLI HAUTAKOSKI
Olli Hautakoski

SISÄLLYSLUETTELO

1	Luku	
	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	7
	1 § Näyttötutkinnot	7
	2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus	7
	3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet	7
2	Luku	
	KONEENASENTAJAMESTARIN ERIKOSAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN	8
	1 § Tutkinnon osat	8
3	Luku	
	KONEENASENTAJAMESTARIN ERIKOSAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET	9
	1 § Yleistaidot	9
	a) Ammattitaitovaatimukset	9
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	18
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	18
	2 § Mekaniikan asennus kokoonpanoasennuksissa tai mekaniikan asennus vientiasennuksissa	19
	a) Ammattitaitovaatimukset	19
	3 § Mekaniikan kunnossapito	31
	a) Ammattitaitovaatimukset	31
	4 § Matkatyövalmiudet	45
	a) Ammattitaitovaatimukset	45
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	47
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	47
	5 § Toiminta asennuskohteissa	48
	a) Ammattitaitovaatimukset	48
	6 § Kunnossapitotoiminta	52
	a) Ammattitaitovaatimukset	52
	7 § Teollisuushydrauliikan asennus kokoonpanoasennuksissa tai teollisuus- hydrauliikan asennus vientiasennuksissa tai teollisuushydrauliikan kunnossapito	56
	a) Ammattitaitovaatimukset	56

8 § Työkonehydrauliikan asennus kokoonpanoasennuksissa	67
a) Ammattitaitovaatimukset	67
9 § Pneumatiikan asennus kokoonpanoasennuksissa tai pneumatiikan asennus vientiasennuksissa tai pneumatiikan kunnossapito	75
a) Ammattitaitovaatimukset	75
10 § Voitelulaitteiden asennus tai voiteluhuolto	81
a) Ammattitaitovaatimukset	81
11 § Ohjaus- ja automaatiolaitetyöt	85
a) Ammattitaitovaatimukset	85
12 § Varusteluhitsaus	87
a) Ammattitaitovaatimukset	87
13 § Korjaushitsaukset	95
a) Ammattitaitovaatimukset	95
b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 2, 3 ja 5–13	96
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 2, 3 ja 5–13	97
14 § Työpaikkakoulutus	98
a) Ammattitaitovaatimukset	98
15 § Valmistuksen ohjaus	99
a) Ammattitaitovaatimukset	99
16 § Valmistuksen suunnittelu	104
a) Ammattitaitovaatimukset	104
b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 14–16	108
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 14–16	108
17 § Sähkölaitteiden kunnossapito	108
a) Ammattitaitovaatimukset	108
b) Ammattitaidon osoittamistavat	109
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	109
18 § Yrittäjäyys	110
a) Ammattitaitovaatimukset	110
b) Ammattitaidon osoittamistavat	110
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	111

1 Luku

NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

1 § Näyttötutkinnot

Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista voidaan hyödyntää tutkinnoissa vaaditun ammattitaidon näytöissä.

Näyttötutkinnot ovat rakenteeltaan modulaarisia. Ne muodostuvat työelämästä ja sen kehittymistarpeista johdetuista tehtäväkokonaisuuksista, joille on ominaista toiminnallisen ja tiedollisen perustan yhteisyys, ammattitaidon monipuolisuus sekä työprosessin ja sen tulosten yhdentyminen. Tutkinnon osa muodostaa ammattipätevyyden osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näytöt järjestetään ja suoritetaan joustavasti tutkinnon osa kerrallaan. Koko tutkinnon sijasta tavoitteena voi olla myös tietyn tai tiettyjen tutkinnon osien suorittaminen.

Ammattitaitovaatimusten kuvauksen perustana on pätevyystyyppitys, jonka katsotaan parhaiten soveltuvan ammattialalle. Kuvauksessa keskitytään ammatin ydin toimintojen vaatimuksiin, toimintaprosessien hallintaan ja laaja-alaiseen ammattikäytäntöön. Vaatimukset kattavat myös työelämässä tarvittavan kielitaidon ja sosiaaliset valmiudet.

2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei muodollisesti voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin erilaisen valmistavan koulutuksen yhteydessä.

Valmistavan koulutuksen järjestäjän tulee vahvistaa opetussuunnitelma tutkintojen perusteiden mukaisesti. Koulutus ja siihen sisältyvät näytöt on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Koulutuksen järjestäjän velvollisuutena on järjestää näytöt osana valmistavaa koulutusta. Opiskelijan velvollisuutena on osallistua näyttöihin osana opintojaan.

Ammatillisena peruskoulutuksena suoritettavaan perustutkintoon sisältyvät yhteiset opinnot eivät ole pakollisia koulutuksessa, joka valmistaa näyttötutkintona suoritettavaan perustutkintoon. Niiden tavoitteet tulee ottaa kuitenkin soveltuvin osin huomioon opetussuunnitelmassa ja opetuksen järjestämisessä.

3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet

Näyttöjen arviointi edellyttää järjestelmällistä aineiston keräämistä, päätöksentekoa ja dokumentointia tutkinnon suorittajan ammatillisista ja työtoimintavalmiuksista suhteessa tutkinnon perusteissa määriteltyihin ammattitaitovaatimuksiin ja arviointikriteereihin. Arvioinnin painopisteen tulee olla tekemisessä ja työssä toimimisessa.

Taito tai osaaminen on arvioitava pääsääntöisesti suoraan vastaavasta työtoiminnasta.

Näyttöympäristön tulee olla todellinen tai mahdollisimman realistinen. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten havainnointia, haastatteluja, kyselyjä, aikaisempia dokumentoituja näyttöjä sekä itse- ja ryhmäarviointia. Näytöt tulee järjestää tutkinnon osittain siten, että niissä voidaan arvioida ammatinhallinnan kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamista.

Arvioinnin kohteilla ilmaistaan osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota. Kohteet tulee kiinnittää ydintaitoihin, työn perustana olevan tiedon hallintaan, työmenetelmiin, työvälineiden ja materiaalien hallintaan sekä työprosessin hallintaan. Sekä arvioinnin kohteet että kriteerit johdetaan vastaavan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteisiin perustuvat arviointikriteerit kuvaavat ja täsmentävät eritasoisia suorituksia. Kriteereillä ilmaistaan kynnykset, joiden avulla erotellaan eritasoiset suoritukset.

2 Luku

KONEENASENTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

1 § Tutkinnon osat

Tutkintotodistuksen saa, kun suorittaa hyväksytysti suuntauduttaessa kokoonpanoasennuksiin osat

- Yleistaidot (1 §)
- Mekaniikan asennus kokoonpanoasennuksissa (2 §)

ja viisi osaa seuraavista kuitenkin siten, että kahdesta ensimmäisestä saa valita vain toisen

- Teollisuushydrauliikan asennus kokoonpanoasennuksissa (7 §)
- Työkonehydrauliikan asennus kokoonpanoasennuksissa (8 §)
- Pneumatiikan asennus kokoonpanoasennuksissa (9 §)
- Voitelulaitteiden asennus (10 §)
- Ohjaus- ja automaatiolaitetyöt (11 §)
- Varusteluhitsaus (12 §)
- Työpaikkakoulutus (14 §)
- Valmistuksen ohjaus (15 §)
- Valmistuksen suunnittelu (16 §)

tai suuntauduttaessa vientiasennuksiin osat

- Yleistaidot (1 §)
- Mekaniikan asennus vientiasennuksissa (3 §)
- Matkatyövalmiudet (4 §)
- Toiminta asennuskohteissa (5 §)

ja neljä osaa seuraavista

- Teollisuushydrauliikan asennus vientiasennuksissa (7 §)
- Pneumatiikan asennus vientiasennuksissa (9 §)
- Voitelulaitteiden asennus (10 §)
- Ohjaus- ja automaatiolaitetyöt (11 §)
- Varusteluhitsaus (12 §)
- Työpaikkakoulutus (14 §)
- Valmistuksen ohjaus (15 §)
- Valmistuksen suunnittelu (16 §)

tai suuntauduttaessa kunnossapitoon osat

- Yleistaidot (1 §)
- Mekaniikan kunnossapito (3 §)
- Kunnossapitotoiminta (6 §)

ja neljä osaa seuraavista

- Matkatyövalmiudet (4 §)
- Teollisuushydrauliikan kunnossapito (7 §)
- Pneumatiikan kunnossapito (9 §)
- Voiteluhuolto (10 §)
- Ohjaus- ja automaatiolaitetyöt (11 §)
- Korjaushitsaukset (13 §)
- Työpaikkakoulutus (14 §)
- Valmistuksen ohjaus (15 §)
- Valmistuksen suunnittelu (16 §).

Näiden lisäksi tutkinnossa voi suorittaa osat

- Sähkölaitteiden kunnossapito (17 §)
- Yrittäjyys (18 §).

3 Luku

KONEENASENTAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

1 § Yleistaidot

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖYHTEISÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee edustamansa yrityksen liikeidean, arvot ja tavoitteet sekä toiminta-periaatteet
- tuntee oman tehtävä- ja vastuualueensa yrityksen toimintaprosessissa

- osaa yrityksen organisaation, kontaktihenkilöt ja oikeat asiointimenettelyt tuntien hoitaa oikein omat asiointitehtävänsä
- tuntee neuvottelujärjestyksen työsuhteasioissa
- tuntee omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä
- tuntee työyhteisön käyttäytymissäännöt (tupakointi, kulkulupakäytäntö, pukeutuminen, asiointitavat jne.)
- osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät
- on tietoinen niistä toiminta-alueeseensa liittyvistä tehtävistä, jotka edellyttävät suorittajaltaan erityisoikeutta tai -lupaa.

2) TYÖYMPÄRISTÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työympäristölle ominaiset tapaturmavaarat ja työterveyshaitat sekä osaa suorittaa tarvittavat turva- ja suojatoimet
- tuntee työpaikalla sovitun työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkukäytännön ja ylläpitää osaltaan työpaikan järjestystä
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset ja jätteiden oikeat käsittelytavat
- tietää käyttöturvatiedotteiden säilytyspaikan ja tuntee pääpiirteittäin käyttämiensä kemikaalien käyttöturvatiedotteiden sisällön
- tuntee edustamansa yrityksen ympäristöohjelman ja toimintaperiaatteet oman toimintansa edellyttämässä laajuudessa
- osaa ottaa huomioon työnsä vaikutukset työympäristöön (esim. tulityöt, hiomakipinät ja -pöly jne.) ja suorittaa tarvittavat suojaukset
- tuntee yleiset toimintatavat hätä- ja häiriötilanteissa.

3) VALMIUDET TALOUDELLISEEN TYÖSKENTELYYN

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää raaka-aineita ja tarvikkeita taloudellisesti sekä ottaa työsuunnitelmissa huomioon materiaalien kokonaistaloudellisen käytön
- käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita hyväksyttävällä tavalla ja ylläpitää niiden käyttökuntoa tehtävänkuvansa laajuudessa
- hallitsee tehtäväalueensa työtehtävät siten, että pystyy työsuorituksissaan saavuttamaan työltä vaadittavan laadun ja joutuisuuden
- tietää pääpiirteittäin työn kokonaishinnan muodostavat tekijät ja niiden vaikutukset kokonaiskustannuksiin
- osaa työsuorituksissaan ja ratkaisuissaan ottaa huomioon työmenetelmän vaikutukset kokonaiskustannuksiin
- pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan työtehtävänsä siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään

- sitoutuu vastaanottamiinsa työtehtäviin ja vastaa omalta osaltaan niiden tuloksista
- tuntee työn tuottavuuden ja tehokkuuden merkityksen liiketaloudellisessa toiminnassa ja osaa arvioida oman työnsä tehokkuutta
- ymmärtää jatkuvan kehittämisen merkityksen osana työtä ja pyrkii ottamaan sen huomioon omassa toiminnassaan
- pystyy arvioimaan tehtäväalueensa työprosesseja ja tekemään kehitysehdotuksia työmenetelmien, työn laadun ja taloudellisuuden kehittämiseksi.

4) LAATUVAATIMUKSET JA LAADUN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työpaikalla käytössä olevien laatujärjestelmien asettamat vaatimukset toiminnalle ja osaa toimia niiden mukaisesti
- pystyy työpiirustusten ja työohjeiden avulla selvittämään työltä ja tuotteelta edellytettävän laadun sekä toteuttamaan vaaditun laatutason
- ymmärtää työn laadun ja muodostuvien kustannusten keskinäisen riippuvuuden ja osaa välttää laatuvaatimusten ylityksestä aiheutuvat lisäkustannukset
- ymmärtää työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden ja markkinoitavuuden kannalta
- ymmärtää ajantasaisen henkilökohtaisen ammattitaidon merkityksen osana yrityksen laatujärjestelmää ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi
- tiedostaa oman työnsä laadun merkityksen ja vaikutuksen asiakkaalle toimittavan laitteen toiminnan laatuun
- tuntee menettelytavat poikkeavan tuotteen käsittelyssä.

5) HENKILÖKOHTAINEN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee henkilökohtaiset suojavaalineet sekä niiden käyttötarpeen ja -vaatimukset
- osaa suojata näkökykynsä käyttämällä silmäsuojaimia, kuten suojalaseja, hitsauslaseja ja hitsausmaskeja
- osaa suojata kuulonsa käyttämällä kuulosuojaimia, kuten tulppasuojaimia, kupusuojaimia ja kypäräsuojaimia
- osaa suojata päänsä ja kasvonsa käyttämällä pääsuojaimia, esim. suojakypäriä ja kasvosuojaimia
- osaa käyttää oikein erilaisia hengityssuojaimia, esim. pölysuojaimia, sekä osaa valita suodatustavan ja tehokkuuden työolosuhteiden vaatimusten mukaisesti
- osaa käyttää oikein muita suojaimia, esim. suojakäsineitä, jalkasuojaimia, työ- ja suojavaatteita sekä putoamissuojaimia
- tuntee henkilökohtaisen vastuunsa henkilökohtaisten suojaimien käytössä

- ottaa työskennellessään huomioon muiden työympäristössä toimivien henkilöiden työturvallisuuden.

6) TURVALLISUUSMÄÄRÄYSTEN TUNTEMUS JA TOIMINTA-VALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen, kuka on vastuullinen henkilö työmaan työturvallisuusjärjestelyissä sekä on tietoinen omasta vastuustaan työturvallisuusmääräysten noudattamisessa
- tuntee yrityksen käytössä olevat työturvallisuusohjeet ja -määräykset
- tuntee tikas- ja telinetyöskentelyä koskevat määräykset
- tuntee pääpiirteittäin säiliöitä koskevat turvamääräykset
- osaa ennakoida työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimenpiteet
- osaa toimia oikein tapaturmatilanteissa
- osaa suorittaa EA1:n mukaiset ensiaputoimenpiteet ja omaa voimassa olevan todistuksen EA1-kurssin hyväksytystä suorituksesta.

7) TIEDONKÄSITTELYJÄRJESTELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- omaa PC:n käytön perusvalmiudet
- osaa laatia, lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä ja niiden liitetiedostoja
- hallitsee jonkin yleisessä käytössä olevan tekstinkäsittelyohjelman käytön perusteet sekä osaa hyödyntää sitä työtehtävissään
- hallitsee jonkin yleisessä käytössä olevan taulukkolaskentaohjelman käytön perusteet sekä osaa hyödyntää sitä työtehtävissään
- osaa etsiä ja lukea käytössään olevista, työtehtäviinsä liittyvistä tietokannoista esim. työpiirustus- ja osaluettelotietoja, työohjeita, vikaistoriatietoja jne.
- osaa etsiä tuotannonohjaustiedostoista seuraavaksi suoritettavat työt ja kirjata suoritettavat työt tehdyiksi
- osaa tuotannonohjaus- tai varastotiedostoja käyttäen etsiä tai tilata tarvittavat osat ja tarvikkeet
- osaa raportoida tehdyn työn
- osaa kirjata tehdyt työtunnit tuntikirjanpitoon
- osaa kirjata työilmoitukseen laskutettavat työtunnit ja tarvikkeet sekä tehdyn työn.

8) MATERIAALIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee terästen lujuusominaisuuksien määritteet, kuten myötö- ja murto-

lujuus, iskutiluus ja väsymislujuus, sekä niiden vaikutuksen rakenteen lujuuteen

- tuntee rakenneterästen ryhmittelyt, käyttöominaisuudet ja tyypilliset käyttökohteet sekä yleisimpiä kauppalaatuja
- tuntee pääpiirteet muovaavan työstön ja lämpökäsittelyn vaikutuksista teräksen ominaisuuksiin
- tuntee pääpiirteet hitsauksen vaikutuksista hitsattavaan perusaineeseen sekä terästen hitsattavuuteen vaikuttavat tekijät ja rajoitteet
- osaa lukea työpiirustuksista ja osaluetteloista teräslevyjen aines- ja mitoitusmerkinnät
- osaa lukea työpiirustuksista ja osaluetteloista valssattujen muototeräsprofiilien (U-palkki, T-palkki jne.) aines- ja mitoitusmerkinnät
- osaa lukea työpiirustuksista ja osaluetteloista putkipalkkien aines- ja mitoitusmerkinnät
- osaa lukea työpiirustuksista ja osaluetteloista teräsputkien aines- ja mitoitusmerkinnät
- pystyy ainesmerkintöjen, ulkonäön ja muiden havaintojen perusteella tunnistamaan muut rakenteissa käytetyt metallit sekä tuntee niiden käyttöominaisuuksia
- tuntee yleisimpiä koneenrakennuksessa käytettyjä ei-metallisia raaka-aineita, kuten kumit, muovit, komposiitit jne., sekä niiden käyttökohteita, -ominaisuuksia ja -rajoituksia.

9) KONEENPIIRUSTUKSIEN LUKEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- pystyy kuvantoja lukien hahmottamaan työpiirustuksissa esitetyt kappaleet ja rakenteet
- pystyy kuvantoja lukien hahmottamaan työkappaleen yksityiskohdat sen eri asennoissa
- pystyy mittakaavoja tulkiten hahmottamaan kappaleen ja sen yksityiskohtien todellisen koon
- pystyy tulkitsemaan koneenpiirustuksen mitoitusmerkinnät ja tunnuksot
- tuntee eri mitoitusmenetelmien käyttöperiaatteet ja osaa ottaa ne huomioon työsuorituksissa (piirrotukset, mittaukset, kiinnitykset)
- tuntee pinnan laadun määritteet, osaa lukea piirustuksissa esitetyt pintamerkit ja osaa selvittää, vastaako pinnanlaatu asetettuja vaatimuksia
- tuntee työtapakohtaisten toleranssien määrytymisperusteet ja osaa taulukoiden avulla selvittää toleranssin suuruuden
- tuntee ISO-toleranssijärjestelmän rakenteen ja osaa tulkita toleranssi-merkinnät
- osaa tarkistusmittauksissa päätellä, onko mitattu mitta toleranssin sisällä
- osaa lukea geometrinen toleranssin mitoitusmerkinnät sekä hahmottaa

määritellyn toleranssialueen ja sen sijainnin

- osaa työssään, esim. kappaleiden kiinnityksissä, ottaa huomioon peruselementit kiinnitys- tai asennoimiskohteina
- osaa mittaamalla ja asetettuja geometrisiä toleranssivaatimuksia lukien tarkistaa, että asennettavat osat ovat asennuskelpoisia
- osaa tulkita työpiirustuksissa esitetyt kierremerkinnät sekä kierteiden toleranssimerkinnät
- tuntee ISO-sovitejärjestelmän rakenteen ja osaa tulkita sovitemerkinnät
- pystyy sovitemerkintöjen perusteella päättämään osien asennuksessa ja irrotuksessa tarvittavaa voimaa vastaavat työmenetelmät ja välineet
- osaa tulkita piirustuksissa esitetyt hitsausmerkinnät
- pystyy kokoonpano- ja valmistuspiirustusten sekä osaluetteloiden avulla muodostamaan kuvan laitteen rakenteesta ja toiminnasta.

10) MITTAUSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nauhamittojen tyypilliset käyttökohteet, saavutettavan mittaus-tarkkuuden ja tyypilliset mittausvirheet sekä osaa suorittaa nauhamittaukset oikein
- tuntee työntömittojen tyypilliset käyttökohteet, saavutettavan mittaus-tarkkuuden ja tyypilliset mittausvirheet sekä osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee työntömitan tuuma-asteikon noonion rakenteen ja osaa lukea tuuma-asteikolta mittaamalla saadun mitan
- osaa suorakulmalla tarkistaa osien suorakulmaisuuuden ottaen huomioon asetetut suorakulmaisuuksivaatimukset
- osaa säädettävällä astekulmanmitalla tarkistaa kappaleen sivujen välisen kulma-asennon
- osaa vesivaa'alla tarkistaa rakenteiden vaakasuoran tai pystysuoran asennon
- osaa kaltevuuden mittaukseen tarkoitetuilla vesivaa'oilla tai laskennallisin menetelmin tarkistaa kappaleen kaltevan asennon
- osaa viivaimilla tarkistaa pinnan tai sivun suoruuden
- osaa muototulkeilla tarkistaa muodolle asetetut muototarkkuusvaatimukset
- tuntee geometriset menetelmät rakenteiden tarkistusmittauksissa, kuten ristimittaukset, kohtisuoruuden tarkistus jne.

11) NOSTO- JA SIIRTOTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nosto- ja siirtotöiden tapaturmavaarat ja nostotöitä koskevat turvallisuusmääräykset
- pystyy selvittämään nostettavan kappaleen massan, massakeskipisteen ja soveltuvat nostokohdat

- pystyy valitsemaan nostoon tai siirtoon soveltuvat välineet, kuten tarraimet, liinat, köydet, ketjut, puomit, tuet ja suojaimet
- osaa nostoliinoja ja -ketjuja valitessaan ottaa huomioon käytettävän köysi- kulman vaikutuksen sallittavan kuorman suuruuteen
- pystyy suorittamaan noston tai siirron vaatimat käyttöturvalliset ja kappaleen rakenteen huomioonottavat sidonnat
- pystyy käyttämään konepajan yleiskäyttöisiä puomi- ja siltanostureita
- pystyy suunnittelemaan ja suorittamaan kappaleiden käännöt ja tavanomaiset nostoprosessit
- pystyy ohjaamaan nostoa nostotöissä käytetyin käsimerkein
- ottaa kaikessa työkappaleen käsittelyssä ja säilytyksessä huomioon tarvittavan suojauksen
- ottaa nosto- ja siirtotehtäviä suorittaessaan huomioon muiden työympäristössä toimivien henkilöiden työturvallisuuden.

12) LEIKKUREIDEN KÄYTTÖ

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa tankoprofiilien katkaisutehtäviä määrämittaan vipusaksilla
- osaa suorittaa levyateriaalien leikkaustehtäviä peltisaksilla
- osaa suorittaa levyateriaalien leikkaustehtäviä kaarisaksilla
- osaa suorittaa levyateriaalien leikkaustehtäviä suuntaisleikkureilla
- osaa käyttää kuviroleikkureita tai nakertimia levyosiin tehtävissä muutos- tai sovitustöissä.

13) LEVYTYÖKONEIDEN KÄYTTÖ

Tutkinnon suorittaja

- osaa tarvittaessa suorittaa yksinkertaisia levyosien kulmaustehtäviä kulmauskoneella
- osaa tarvittaessa suorittaa yksinkertaisia levyosien pyöritystehtäviä levynpyörityskoneella
- osaa suorittaa levyjen kulmauksessa ja pyörityksessä tarvittavat laskutoimitukset.

14) SAHAUSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa turvallisesti ja oikeita työtapoja noudattaen suorittaa raaka-aineiden katkaisusahaukset konesahalla, vannesahalla tai pyörösahalla
- osaa valita ja asentaa käytettävään sahaan katkaisusahaukseen soveltuvan terän ottaen huomioon sahattavan ainevahvuuden
- osaa suorittaa sahan käyttöhuoltotoimenpiteet ja tarkistaa sahan turvalaitteiden toiminnan.

15) HIONTATYÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa tulkita hiomalaikkojen tunnusmerkinnät ja selvittää laikan soveltuvuuden käytettävään hiomakoneeseen ja työkohteeseen
- tuntee kulmahiomakoneen käyttöön liittyvät tapaturmavaarat ja osaa käyttää oikein kulmahiomakonetta hionta- ja katkaisutöissä
- osaa valita ja vaihtaa kulmahiomakoneeseen työssä käytettävän laikan sekä suorittaa tarvittavat käyttöhuoltotoimenpiteet
- tuntee penkkihiomakoneen käyttöön liittyvät tapaturmavaarat ja turvallisuusmääräykset sekä osaa käyttää penkkihiomakonetta hiontatehtävissä oikein
- osaa valita ja vaihtaa penkkihiomakoneeseen työssä käytettävän laikan sekä suorittaa tarvittavat käyttöhuoltotoimenpiteet
- tuntee nauhahiomakoneen käyttöalueen ja oikean käyttötavan osien viimeistelytehtävissä
- osaa valita ja vaihtaa nauhahiomakoneeseen työssä käytettävän nauhan sekä suorittaa tarvittavat käyttöhuoltotoimenpiteet
- tuntee käsinhoonauksen käyttömahdollisuudet osien sovitustehtävissä, oikean suoritusperiaatteen sekä käsinhoonauksessa käytettävät välineet.

16) PORAUSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee poran lastuamistekniikan sekä poran teräkulmien vaikutuksen poraustapahtumaan ja saavutettavaan lopputulokseen
- tuntee eri materiaaleille tarkoitettujen kierukkaporien teräkulmien arvot ja osaa tarkistaa terän käyttökunnon silmämääräisesti ja terätulkeilla
- osaa valita hiomalaikan teroitettavan poran mukaan ja teroittaa kierukkaporan käsivaraisesti ottaen huomioon terän jäähdytyksen
- osaa laskennallisesti tai taulukoiden avulla määrittää oikean kierrosnopeuden ja syötön terän, työstötavan ja työstettävän raaka-aineen mukaan
- tuntee porauksessa käytettävät erilaiset kappaleiden kiinnitystavat, -laitteet ja -välineet
- osaa suorittaa työkappaleen kiinnityksen ottaen huomioon oikean asennon, tarvittavan kiinnitysvoiman ja tuennan sekä välttämällä kappaleen muodonmuutokset
- tuntee porien erilaiset kiinnitystavat sekä osaa suorittaa poran kiinnitys- ja irrotustoimenpiteet oikein
- tuntee lastuamislaitteiden merkityksen lastuamistilanteessa ja tietää eri raaka-aineille soveltuvat lastuamislaitteet
- tuntee poraustehtäviin liittyvät tapaturmavaarat, osaa välttää niitä työtehtävissään ja käyttää tarvittavia suojalaitteita
- osaa suorittaa poraustyöt käsiporakoneilla ottaen huomioon porattavien reikien mitta-, muoto- ja suuntavaatimukset, terien kestävyys ja tapaturmavaarat

- osaa suorittaa poraustyöt järeillä käsiporakoneilla ja työkappaleeseen kiinnittyvillä porakoneilla
- osaa suorittaa poraustyöt penkki- ja pylväsporakoneilla hyödyntäen koneen tarjoamia työstöarvojen asetusmahdollisuuksia ja mitta-asteikkoja
- osaa suorittaa poraustyöt säteisporakoneilla hyödyntäen koneen tarjoamia työstöarvojen asetusmahdollisuuksia, mitta-asteikkoja ja konesyöttöä
- tuntee poralastujen oikeat käsittelytavat ja osaa siistiä työpisteen
- osaa porakoneiden käyttöhuoltotoimenpiteet.

17) KIERTEITYSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee ruuviliitosten valmistusmittojen määräytymisperiaatteet ja pystyy mittataulukoita käyttäen määrittämään porausmitat
- tuntee kierteitystyökalut ja osaa valita oikeat työkalut kuhunkin kierteitystehtävään
- tuntee kierteitysöljyjen ja -tahnojen merkityksen lastuamistilanteessa ja osaa valita eri raaka-aineille soveltuvat kierteitysöljyt ja -tahnat
- pystyy käsiporakoneita ja kierteitysistukoita käyttäen suorittamaan tarvittavat pienien reikien poraus- ja kierteitystyöt
- pystyy pylväsporakoneita, kierteitysistukoita (ja kierteitysautomaattia) käyttäen suorittamaan reikien poraus- ja kierteitystyöt
- pystyy säteisporakoneita ja kierteitysistukoita käyttäen suorittamaan reikien poraus- ja kierteitystyöt
- pystyy kierrepakkoja (= kierreleukoja) käyttäen suorittamaan ulkopuolisten kierteiden valmistuksen ja korjauksen
- pystyy putkien käsinkierteitysvälineitä käyttäen suorittamaan putkien kierteitykset
- pystyy putkien kierteityskoneita käyttäen suorittamaan putkien kierteitykset.

18) RUUVILIITOSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- pystyy kierretaulukoita, kierrekamvoja ja työntömittaa käyttäen tunnistamaan kiinnityskierteet
- tuntee ruuviliitostarvikkeet, niiden mitoitustavat ja lujuusluokat sekä osaa lukea niiden standardimerkinnot
- tuntee ruuvien kantamuodot ja osaa valita käyttöön kantamuotoon sopivan ruuviavaimen
- tuntee paineilma-/sähkökäyttöisten ruuvinvääntimien käytön edut ja haitat ruuviliitostöissä ja osaa hyödyntää niitä työtehtävissään oikein
- tuntee ruuviliitosten oikean kiristysjärjestyksen valintaperiaatteet
- pystyy ruuviliitosten esijännitysmenetelmät ja työvälineet tuntien suorittamaan oikein ruuviliitosten esijännitystyöt

- pystyy suorittamaan ruuviliitosten lukitustyöt tuntien lukitustavat ja -tarvikkeet sekä niiden soveltuvuuden eri käyttökohteisiin.

19) PUTKEN TAIVUTTAMINEN

Tutkinnon suorittaja

- tuntee erilaiset putkien taivutusmenetelmät, niiden tyypilliset käyttöalueet ja vaikutukset putken poikkileikkausmittoihin sekä mahdolliset taivutussäteet
- osaa laskea taivutettavan putken ahiopituuden
- osaa määrittää putken oikeat taivutuskohdat putkisto-osien valmistuksessa
- osaa putkisto-osia valmistaessaan ottaa huomioon asennettavien putki-liittimien ja putken liittämisen vaatimukset putken päiden muodoille ja mitoille
- osaa suorittaa ohut- ja keskipaksuseinämaisten putkien taivutukset taivutus-
lesteillä (Wirax, Big Bend jne.)
- osaa suorittaa keskipaksu- ja paksuseinämaisten putkien taivutukset hydraulisilla putkentaivuttimilla.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisissa työtehtävissä, erillisillä työnäytteillä ja osaltaan pelkästään suullisilla ja kirjallisilla tehtävillä. Esimerkiksi työyhteisö- ja työympäristövalmiuksien osaaminen osoitetaan todellisissa työtehtävissä. Hionta-, poraus- ja kierteitystöiden ym. osaaminen voidaan todentaa erillisillä työnäytteillä. Määräysten ja ohjeiden hallinta voidaan tarkistaa pelkästään suullisilla ja kirjallisilla tehtävillä. Osaaminen voidaan osoittaa niiltä osin kuin se on mahdollista ja järkevää myös muiden osien näyttöjen yhteydessä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätyt. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään. Tutkinnon suorittaja osaa tarvittaessa arvioida oman työsuorituksensa ja perustella tekemänsä ratkaisut.

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖN SUUNNITTELU JA ESIVALMISTELU

Tutkinnon suorittaja

- pystyy työpiirustuksia lukien tekemään työsuunnitelman, jossa otetaan huomioon koottavan tai asennettavan laitteen rakenteen ja toiminnan vaatimukset työn oikeasta etenemisjärjestyksestä
- pystyy laatimaan kokoonpano- tai asennustyövaiheille aikataulun, jonka avulla voidaan varata osat, tarvikkeet ja työvälineet suunnitelmallisesti
- pystyy osaluetteloita, piirustuksia ja mahdollisia yrityksen sisäisiä tietojärjestelmiä käyttäen varaamaan kokoonpanoon tarvittavat osat ja tarvikkeet
- pystyy kokoonpanopiirustuksia ja osaluetteloita lukien varaamaan kokoonpano- tai asennustyössä tarvittavat työvälineet
- osaa selvittää ja varmistaa, että työkohteessa on tarvittavat nosto-, siirto- ja apulaitteet sekä tarvittavat telineet
- osaa järjestellä työpaikan ottaen huomioon työn sujuvuuden ja turvallisuuden vaatimukset
- pystyy ennen työn aloitusta ja sen aikana arvioimaan työn häiriöttömän etenemisen edellytykset ja ennakoivin toimenpitein turvaamaan työn sujuvuuden.

2) ASENNUSTYÖN MITTAUS- JA SÄÄTÖARVOJEN RAPORTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- osaa selvittää ennen työn aloitusta työn aikana suoritettavat raportointitoimet ja suorittaa ne työn aikana.

3) PUHDISTUS-, VIIMEISTELY- JA TARKISTUSTYÖT

Vain kokoonpanoasennuksiin suuntauduttaessa

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää osien puhdistuksessa ja viimeistelyssä erilaisia käsihiomakoneita sekä valita ja asentaa tarvittavat hiomapäät ja terät
- osaa valita käsin suoritettaviin osien viimeistelytehtäviin soveltuvat työvälineet ja käyttää niitä oikein
- osaa suorittaa tarvittavat osien tarkistusmittaukset piirustuksissa esitettyjen tarkkuusvaatimusten mukaisesti
- osaa tarkistaa ja tarvittaessa korjata kappaleiden virheellisestä käsittelystä aiheutuneet viat, kuten kolhut
- tuntee koneenosien puhdistuksessa käytettäviä nestepesuaineita sekä niiden

käyttöturvallisuuden ja soveltuvuuden eri käyttökohteisiin

- osaa käyttää nestepesulaitteita ja -koneita sekä huolehtia niiden puhtaudesta ja käyttöturvallisuudesta
- osaa suojata pestyt osat kokoonpanoa edeltäväksi varastointiajaksi.

4) PUHDISTUS- JA TARKISTUSTYÖT

Vain vientiasennuksiin suuntauduttaessa

Tutkinnon suorittaja

- tuntee koneenosien puhdistuksessa käytettäviä nestepesuaineita, niiden käyttöturvallisuuden ja soveltuvuuden eri käyttökohteisiin
- osaa käyttää nestepesulaitteita ja -koneita sekä huolehtia niiden puhtaudesta ja käyttöturvallisuudesta
- osaa suojata pestyt osat kokoonpanoa edeltäväksi varastointiajaksi
- osaa tarkistaa ja tarvittaessa korjata kappaleiden virheellisestä käsittelystä aiheutuneet viat, kuten kolhut
- osaa arvioida tai selvittää, voidaanko viallinen tai valmistusvirheellinen osa korjata asennuskohteessa vai pitääkö asennuskohteeseen toimittaa korvaava, virheetön osa.

5) OSIEN TARKISTUSMITTAUKSET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee kaarimikrometrin rakenteen, oikean käyttötavan ja saavutettavan mittaustarkkuuden
- tuntee mittausrakenteiden aiheuttajat kaarimikrometrimittauksissa ja osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee tikkumikrometrin rakenteen, oikean käyttötavan ja saavutettavan mittaustarkkuuden
- tuntee mittausrakenteiden aiheuttajat mikrometrimittauksissa ja osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee 3-pistesämikrometrin rakenteen, oikean käyttötavan ja saavutettavan mittaustarkkuuden
- tuntee mittausrakenteiden aiheuttajat 3-pistesämikrometrimittauksissa ja osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee mittakelloon perustuvia 2- ja 3-pistemittalaiterakenteita ja niiden toimintaperiaatteet sekä osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee mitta- ja muoto-poikkeamien tarkistusmittaustapoja mittakelloa ja siihen liitettäviä apulaitteita käyttäen sekä osaa suorittaa koneenasennustehtävissä esiintyvät mittaukset
- pystyy mittaamalla tarkistamaan, että esim. laakerinsijat ovat sekä mitan että muodon toleranssialueella
- osaa raportoida osien tarkistusmittauksissa saadut mitat mittauspöytäkirjoihin.

6) PUOLIVALMISTEOSIEN JATKOKÄSITTELY ASENNUSVALMIUTEEN

Vain kokoonpanoasennuksiin suuntauduttaessa

Tutkinnon suorittaja

- osaa työpiirustuksia ja työvaihetietoja lukien selvittää, onko tarvittava osa valmis asennettavaksi vai onko sille vielä tehtävä osavalmistustoimenpiteitä
- osaa tarvittavista jatkokäsittelytoimenpiteistä riippuen suorittaa ne itse tai ohjata puolivalmisteet jatkokäsittelyyn.

7) RUNKORAKENTEIDEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa arvioida tai selvittää, millaiselle alustalle koottavan laitteen runkorakenteet on asennettava ja miten ne on kiinnitettävä alustaan sekä osaa tarvittaessa valmistaa alustan
- osaa geometrisin menetelmin määrittää ja liitulankojen yms. merkintävälineiden avulla merkitä alustaan asennuksen kannalta tärkeät kohteet, esim. kiinnitysreikien paikat
- osaa asennusmittauksin varmistaa, että asennettavat runko-osat asettuvat ja kiinnittyvät oikeaan asentoon sekä alustaan että toisiinsa nähden
- osaa suorittaa asennusmittauksia vesivaakoja käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia luoti- ja linjalankoja käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia vaaituskojetta käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia teodoliittia käyttäen
- tuntee geometriset menetelmät rakenteiden tarkistusmittauksissa, kuten ristiinmittaukset, kohtisuoruuden tarkistus jne.
- tuntee konerakenteiden kiinnittämisessä betonialustoihin käytettävät menetelmät, tarvikkeet ja työvälineet sekä osaa suorittaa kiinnitystehtävät oikein.

8) SOKKALIITOSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee sokkien tyypilliset käyttökohteet osien toisiinsa kohdistamisessa, lukitsemisessa ja tehonsiirrossa
- tuntee sokkatyypit ja niiden mitoituksen sekä osaa suorittaa niiden asennuksen ja tarvittavat esityöt.

9) VARMISTIN- JA LUKITUSLEVYJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee erilaisten varmistin- ja lukituslevyjen tyypilliset käyttökohteet ja niiden valintaperusteet käyttökohteisiin
- tuntee koneenrakennuksessa yleisesti käytettyjen varmistin- ja lukituslevyjen nimitykset, merkinnät ja mitoitusavat

- osaa piirustusten mitoituksen tai taulukoiden avulla selvittää ja mittaamalla varmistaa asennusurien sopivuuden
- tuntee varmistin- ja lukituslevyjen asennuksessa ja irrotuksessa käytettävät työvälineet sekä osaa suorittaa ko. työt.

10) LAAKEROINTITYÖT (Vierintälaakeroinnit)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nimeltä ja pystyy tunnistamaan vakiovalmisteiset laakerityypit
- tuntee vakiovalmisteisten laakereiden rakennemuodot ja sallitut kuormitus-suunnat
- tuntee laakereiden mitoitustavat ja osaa mitata päämitat
- pystyy laakerimerkintöjä lukien ja tarvittaessa laakeriluetteloa apuna käyttäen selvittämään asennuksen ja toiminnan kannalta oleelliset laakerin rakenne-tiedot
- pystyy lukemaan työpiirustuksista laakerinsijoille asetetut mitta- ja muoto-toleranssivaatimukset
- pystyy mittaamalla tarkastamaan, että laakerinsijat ovat sekä mitan että muodon toleranssialueella
- tuntee laakereiden asennusovitteiden määräytymisperiaatteet ja osaa ottaa ne huomioon asennus- ja purkamistöissä
- tuntee vapaa ja ohjaava laakeri -käsitteet sekä pystyy tunnistamaan ne kokoonpanopiirustuksista ja ottamaan huomioon kokoonpanotyössä
- tuntee laakerointitavat ja niiden toimintaperiaatteet sekä asennukseen liittyvät säädöt ja tarkistusmittaukset
- tuntee laakereiden oikeat asennus- ja irrotusperiaatteet ja osaa valita kuhunkin työkohteeseen oikeat välineet ja menetelmät
- tietää laakeriasennustöiden puhtausvaatimukset sekä työympäristölle että työn suoritukselle ja noudattaa puhtausvaatimuksia työtehtävissään
- osaa käyttää iskuholkkisarjoja laakerointien asennus- ja purkamistöissä
- osaa käyttää puristimia laakerointien asennus- ja purkamistöissä
- osaa käyttää öljykylpyä, lämpölevyä, lämpöuunia ja induktiokuumentimia laakeriasennustöissä
- osaa käyttää kierteeseen perustuvia ahtamisenmenetelmiä laakeriasennustöissä
- osaa käyttää hydraulimuttereita laakerointien asennus- ja purkutöissä
- osaa käyttää mekaanisia ja hydraulisia ulosvetimiä laakerointien purkamistöissä
- osaa asentaa lieriöreikäisen laakerin lieriöakselille käyttäen oikeita työmenetelmiä ja -välineitä
- osaa asentaa kartioreikäisen laakerin kartioakselille käyttäen oikeita työmenetelmiä ja -välineitä
- osaa asentaa kartioreikäisen laakerin kiristys- ja vetoholkeille käyttäen oikeita työmenetelmiä ja -välineitä

- osaa taulukosta tai laakeriluettelosta selvittää laakerin ahtamismitat ja suorittaa asennukseen kuuluvat mittaukset
- tuntee laakerointitarvikkeet, niiden käyttökohteet ja asennustavat
- tuntee pysty-laakeripesä-rakenteet ja niiden tiivistinrakenteet sekä osaa suorittaa pesien ja laakerointien asennuksen
- tuntee laakerointiyksiköiden rakenteet, käyttökohteet ja oikeat asennustavat
- tuntee laakerointien tiivistystavat ja käytettävät tiivistimet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen ja irrotuksen
- tuntee laakereiden voiteluaineet, niiden luokitukset ja valintaperusteet käyttökohteisiin
- tuntee laakerointien voitelumenetelmät ja välineet sekä osaa suorittaa laakerointien voiteluhuoltotehtävät
- osaa laakeroiduille akseleille kone-elimä asennettaessa estää laakerointiin kohdistuvat asennusvoimat
- osaa akselien linjauksessa ottaa huomioon tarpeettomat laakerikuormat
- tuntee iskusysäsmittauksen toimintaperiaatteen ja antureiden oikeat asennustavat sekä osaa asentaa laakeroituun kohteeseen laakerin kunnon-seurantaan liittyvän anturoinnin.

11) LAAKEROINTITYÖT (Liukulaakeroinnit)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee liukulaakereiden toimintaperiaatteet, yleisimpien liukulaakerimateriaalien käyttöominaisuudet ja voitelun merkityksen
- pystyy mittaamalla tarkastamaan, että laakerinsijat ovat sekä mitan että muodon toleranssialueella
- osaa valita työkohteeseen soveltuvat asennus- ja irrotusmenetelmät sekä suorittaa liukulaakereiden asennus- ja irrotustyöt.

12) TIIVISTYSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa esivalmistella tasopinnot asennusta ja tiivistystä varten
- tuntee tasopintojen tiivistyksessä käytettäviä tiivistysnesteitä ja -massoja sekä niiden valintaperusteet eri käyttökohteisiin
- osaa annostella tiivistysnesteet ja -massat tiivistepinnoille ja suorittaa liitoksen kiristyksen oikein
- tuntee tiivistelelymateriaalit ja niiden valintaperusteet eri käyttökohteisiin sekä osaa valmistaa ja asentaa levytiivisteitä
- tuntee O-renkaiden tyypilliset käyttökohteet ja niiden oikean toimintatavan staattisena ja dynaamisena tiivisteinä
- osaa tiivisteluetteloa lukien ja päämitat mittaamalla tunnistaa O-renkaan
- tuntee O-rengasmateriaalit ja niiden soveltuvuuden eri käyttökohteisiin

- tuntee pääpiirteet O-rengasurien toiminnallisesti tärkeistä mitoitusperiaatteista
- osaa asentaa O-renkaat oikeita työmenetelmiä käyttäen
- tuntee huulitiivistinrengastyypit, niiden tyypilliset käyttökohteet, toimintaperiaatteet ja pitkän käyttöiän vaatimukset
- osaa tulkita huulitiivistimien standardimerkinnot
- tuntee huulitiivistimien oikeat asennus- ja irrotusmenetelmät sekä työkalut ja osaa suorittaa oikein asennus- ja irrotustyöt
- tuntee V-renkaiden käyttökohteet, toimintaperiaatteet ja oikeat asennustavat sekä osaa suorittaa oikein niiden asennuksen
- tuntee vierintälaakereiden yhteydessä käytettävien metallirengasprofiilien toimintaperiaatteet ja oikeat asennustavat sekä osaa suorittaa oikein niiden asennuksen
- tuntee pumppujen tiivistepakkauksissa käytettävät nauhamateriaalit ja osaa asentaa, säätää ja purkaa tiivistepakkauksen
- tuntee pumppujen tiivistepakkauselementtityyppejä ja osaa suorittaa niiden asennuksen ja säädön.

13) AKSELI/NAPA-LIITOKSIEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- pystyy lukemaan työpiirustuksissa esitetyt mitta-, muoto- ja pinnanlaatuvaatimukset
- pystyy mittaamalla tarkastamaan, että soviteosat täyttävät asetetut mitta-, muoto- ja pinnanlaatuvaatimukset
- tuntee sovitepintojen virheettömyyden merkityksen soviteen toimivuudelle ja osaa suojata osat varastoinnin ajaksi
- osaa tarvittaessa suorittaa soviteosien viimeistelytoimenpiteet
- pystyy piirustuksen sovitemerkintöjä lukien ja aputaulukoita käyttäen päättämään liitoksen kokoonpanoon tai purkamiseen tarvittavan voiman
- tuntee puristusliitoksien kokoonpanossa ja purkamisessa käytettävät työmenetelmät ja välineet
- pystyy tarvittavan asennusvoiman ja liitososien rakenteen perusteella valitsemaan soveltuvan asennusmenetelmän ja välineet
- osaa estää osien kiinnileikkautumisen ja sovitekorroosion muodostumisen asennusvoiteluaineita käyttäen
- osaa mittauksin ja ohjaimia käyttäen estää osien leikkaamisen ja vinoon asettumisen asennustyön aikana
- pystyy kutistusliitoksia asennettaessa määrittämään tarvittavan soviteosien lämpötilaeron asennuksen aikana
- tuntee osien kuumennus- ja jäähdytysmenetelmät ja osaa käyttää niitä
- osaa varustella asennuspaikan työssä tarvittavin välinein
- osaa suorittaa osien asennuslämpötilamittaukset

- hallitsee kutistusliitoksen asennuksen toimintakokonaisuutena myös silloin, jos osat eivät asetu paikalleen työntösovitteisinä
- osaa ottaa huomioon lämmön siirtymisen rakenteessa ja estää sen haitta-vaikutukset
- tuntee tasakiilaliitoksen rakenne- ja toimintaperiaatteen sekä vaurioiden tyypilliset syyt
- osaa taulukoiden avulla määrittää akselia vastaavan tasakiilan poikkileikkausmitat ja kiilaurien valmistusmitat
- osaa tarkistaa, että kiilaurat asettuvat geometrisesti oikein ja ovat mitoiltaan oikein valmistetut
- osaa muotoilla tasakiilan päät ja valmistaa tarvittavat poraukset ja kierteitykset kiinnitystä ja irrotusta varten
- osaa koota ja purkaa tasakiilaliitoksen sekä suorittaa tarvittavat tarkistusmittaukset
- tuntee lukiteliitosten rakenneperiaatteen ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee lukiteliitoksen sovitteelle ja sovittepinnoille asetettavat vaatimukset
- tuntee lukiteaineet ja niiden valintaperusteet sekä osaa valita oikean lukitteen käyttökohteeseen
- osaa annostella lukitemäärän ja suorittaa liitoksen kokoonpanon ja purkamisen
- osaa lukea työpiirustuksesta kartion mitoitusmerkinnät
- tuntee kartioliitoksen toimintaperiaatteen ja osaa suorittaa sovitteosien mittojen ja kartioiden yhteensopivuuden tarkastuksen
- osaa suorittaa kartioliitoksen asennuksen ja määrittää kartion oikean kiristyksen
- osaa suorittaa kartioliitoksen irrotuksen
- tuntee Taper-Lock-tyyppisten kartioholkkiliitosten rakenteen ja toimintaperiaatteen
- osaa suorittaa Taper-Lock-tyyppisten kartioholkkiliitosten kokoonpanon, oikean kiristyksen ja purkamisen
- osaa suorittaa muiden kaupallisten kiilarengas- tai paisuntaholkkiliitosten asennuksia ja irrotuksia.

14) AKSELILIITOSTEN JA KYTKIMIEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee akseleiden samanakselisuuspoikkeamien vaikutukset laakerointien kestoikään ja linjaukselle asetettavat vaatimukset
- osaa suorittaa akseleiden linjauksen mittakelloja, rakotulkkia ja suorasyrjää käyttäen
- osaa suorittaa akseleiden linjauksen laser-optista linjauslaitetta käyttäen
- osaa suorittaa akseleiden linjauksen mitta-antureihin perustuvaa linjauslaitetta käyttäen
- tuntee laippakytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen

- tuntee kuorikytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee paineöljykytkimen rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa suorittaa sen asennuksen ja irrotuksen
- tuntee hammaskytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee lamellikytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee nivelakselin rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee ketjukytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee sakarakytkimien rakenneperiaatteen ja niiden asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee metallijousikytkimien rakenneperiaatteita ja niiden asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee joustavia tappi- ja sakarakytkinrakenteita ja niiden asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen
- tuntee joustavaan välirenkaaseen perustuvia kytkinrakenteita ja osaa suorittaa niiden asennuksen
- tuntee ylikuormituskytkinrakenteita, niiden toimintaperiaatteen ja tyypilliset käyttökohteet sekä osaa suorittaa niiden asennustyöt
- tuntee käynnistyskytkinrakenteita, niiden toimintaperiaatteen ja tyypilliset käyttökohteet sekä osaa suorittaa niiden asennustyöt
- tuntee irrotettavia kitkalevykytkinrakenteita ja niiden ohjauslaitteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen ja säädöt
- tuntee irrotettavia lamellikytkinrakenteita ja niiden ohjauslaitteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen ja säädöt
- tietää kytkimien suojausvaatimukset avokäytöissä ja osaa asentaa oikein tarvittavat suojaimet.

15) KIILAHIHNAKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee kiilahihnakäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen sekä hyvän tehonsiirtokyvyn ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee kiilahihnaprofiilit ja osaa lukea kiilahihnojen merkinnät
- osaa asentaa hihnapyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla ja suorittaa pyörien linjaukset
- osaa mittaamalla tai profiilitulkkien avulla tunnistaa hihnauran profiilityypin
- osaa suorittaa oikein kiilahihnasarjan paikalleen asennuksen, hihnapyörien linjauksen ja hihnojen kiristyksen
- osaa mittaamalla ja taulukoita käyttäen tarkistaa kiilahihnojen oikean kireyden

- tuntee kiilahihnakäyttöjen suojaustarpeen sekä työturvallisuuden että puh-
tauden kannalta ja osaa asentaa suojaimet oikein.

16) HAMMASHIHNAKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hammashihnakäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja
pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee yleisimmät käytössä olevat hammashihnatyypit, hammasjakojen
koodit ja mitat sekä osaa tulkita hammashihnojen merkinnät
- tuntee hammashihnapyörärakenteet ja osaa tunnistaa pyörät merkintöjen
perusteella
- osaa asentaa hammashihnapyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen
vaatimalla tavalla ja suorittaa pyörien linjaukset
- osaa asentaa hammashihnan pyörille oikein, säätää sen oikean ”kireyden” ja
tarkistaa sekä korjata sen käynnin pyörillä.

17) LATTAHIHNAKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee lattahihnakäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän
käyttöiän edellytykset
- tuntee lattahihnamateriaalit ja -tyypit sekä niiden soveltuvuuden ja valinta-
perusteet eri käyttökohteisiin
- tuntee lattahihnapyörärakenteet ja osaa asentaa ne akseleille käytettävän
akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla
- tuntee lattahihnojen liitosmenetelmät ja niiden soveltuvuuden eri hihna-
materiaaleille ja käyttökohteisiin
- osaa suorittaa tyyppilisten mekaanisten liittimien asennustyöt
- osaa suorittaa liimaliitosten esivalmistelutyöt ja liitoksen liimauksen
- tuntee lattahihnojen oikean kireyden määrittämisperiaatteet sekä osaa kiristää ja
tarkistusmitata hihnan kireyden oikein
- tuntee hihnan kiristintyypit ja niiden käyttökohteet sekä osaa suorittaa niiden
asennuksen.

18) KETJUKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee ketjukäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän
käyttöiän edellytykset
- tuntee ja osaa tunnistaa tehonsiirtoketjutyypit sekä tuntee niiden rakenne-
ominaisuudet ja soveltuvuuden eri käyttökohteisiin
- tuntee ketjujen mitoitusmerkinnät sekä osaa tunnistaa ketjut työntömittaa ja
ketjuluutteloita apuna käyttäen

- tuntee ketjupyörien hammasmuodon määräytymisperiaatteet ja osaa sovittamalla tarkistaa ketjun oikean asettuvuuden
- osaa asentaa ketjupyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla ja suorittaa pyörien linjaukset
- tuntee ketjujen katkaisumenetelmät ja -välineet ja osaa suorittaa ketjun katkaisun asennusmittaan
- tuntee ketjujen liitostavat ja -osat sekä osaa suorittaa ketjujen liitostyöt
- tuntee ketjun voitelun merkityksen, oikeat voitelutavat ja -aineet sekä osaa suorittaa asennusta edeltävän voitelun
- osaa määrittää ketjun oikean riippuman, suorittaa tarvittavat asennusmittaukset ja asennuksen
- tuntee ketjunkiristintyytit, niiden toimintaperiaatteet, oikeat asennustavat ja -kohteet sekä osaa suorittaa asennukset ja säädöt
- osaa tarkistaa ja käynnin aikana arvioida ketjukäytön toimivuuden
- tuntee ketjujen käytönaikaiset voitelumenetelmät ja osaa suorittaa niihin liittyvät asennukset, täytöt, säädöt ja tarkistukset
- tuntee ketjukäyttöjen suojaustarpeen sekä työturvallisuuden että puhtauden kannalta ja osaa asentaa suojaimet oikein.

19) HAMMASVÄLITYSTEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hammasvälitysten käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee hammasmuodon määräytymisperiaatteet sekä hammastukseen ja hammaspyörään liittyvät mitat, nimitykset ja tunnuksot
- tuntee hammaspyörätyypit, niiden hammastuksen toimintaperiaatteet ja asennukselle asettamat vaatimukset
- osaa asentaa hammaspyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla
- osaa suorittaa hammaskosketuskuvion tarkistuksen sinivärillä ottaen huomioon taipumakorjaukset
- osaa määrittää taulukoita käyttäen oikean hampaiden kylkivälyksen ja suorittaa kylkivälyksen mittauksen
- osaa suorittaa kartiohammaspyöräparien hammaskosketuksen ja kylkivälyksen säädön
- tuntee hammasvälitysten voitelutarpeet, -aineet ja menetelmät sekä osaa suorittaa asennusvoitelutyöt
- tuntee hammasvälitysten suojaustarpeen sekä työturvallisuuden että puhtauden kannalta ja osaa asentaa suojaimet oikein.

20) VAIHTEISTOJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hammasvaihdetyypit, vaihteistojen tyypilliset rakenteet ja kiinnitystavat käyttökohteeseen
- osaa suorittaa oikein jalkavaihteen asennuksen jälkivalettavalle perustalle ottaen huomioon sen oikean asennon ja kotelon tasaisen tuennan
- osaa suorittaa oikein jalkavaihteen asennuksen teräsrakenteiselle perustalle ottaen huomioon sen oikean asennon ja kotelon tasaisen tuennan
- osaa asentaa tappivaihteen akselille ja ankkuroida sen oikeaan asentoon
- osaa asentaa vaihteiston akseleille kiinnitettävät tehonsiirtoelimet käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla
- osaa suorittaa vaihteiston käyttöönottoon kuuluvat toimenpiteet, kuten täytön voiteluöljyllä jne.
- osaa suorittaa vaihteistoon liitettävien öljynhuoltolaitteiden, kuten suodatus- ja jäähdytyslaitteiden asennuksen.

21) SÄHKÖMOOTTORIEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea sähkömoottorin arvokilpitiedot ja tunnistaa moottorin
- osaa osaluettelo- ja kilpitiotojen perusteella varmistaa, että moottori on tarkoitettu asennuskohteeseen
- osaa asentaa tehonsiirtoelimet moottorin akselille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla laakerointia rasittamatta
- tuntee sähkömoottoreiden kiinnitysmenetelmät ja kiinnitysosat
- osaa suorittaa jalkakiinnitteisen moottorin asennuksen moottoripetille tai kiskoille siten, että jalat saavat tasaisen tuennan
- osaa linjata sähkömoottorin tehonsiirtoelimien asettamien vaatimusten mukaisesti ja tarpeettomia laakerikuormia välttämällä.

22) PUMPPUJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimpien nestepumppurakenteiden toimintaperiaatteet ja käyttökohteet
- osaa pumppujen paikalleenasennuksen ja liittämisen putkistoon.

23) KULJETINHIHNOJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimpiä hihnakuljetinrakenteita, niiden toimintaperiaatteita ja tyypillisiä käyttökohteita
- tuntee yleisimpiä kuljetinhihnatyyppisiä, niiden rakenteen ja soveltuvuuden erilaisiin käyttökohteisiin

- tuntee kuljetinhihnojen liitostavat, käytettävät liitosaineet, -tarvikkeet ja -työkalut sekä osaa suorittaa oikein kuljetinhihnojen liitostehtäviä
- osaa suorittaa oikein hihnakuljettimien rumpujen suuntauksen, kuljetinhihnojen kiristysten ja apulaitteiden, kuten ohjainrullien ja kaapimien, asennuksen
- osaa turvallisuusvaatimukset huomioon ottaen tarkistaa hihnakuljettimien virheettömän toiminnan ja suorittaa tarvittavat säätö- tai korjaustoimenpiteet.

24) LINEAARIYKSIKÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisesti käytettyjä lineaariyksikkörakenteita, pääpiirteittäin niiden käyttölaitteita, toimintaperiaatteita ja asemointitarkkuuksien määrätymisperiaatteita
- tuntee asennettavien lineaariyksikköjen oikeat asennustavat ja osaa niiden asennustyöt.

25) KOEKÄYTÖT JA KOEKÄYTTÖJEN RAPORTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- osaa asentaa ja esivalmistella koekäytettävät laitteet koekäyttövalmiuteen
- tuntee koekäytettävän laitteen toiminnan ja ohjaustavat sekä pystyy osallistumaan koekäyttötoimenpiteisiin tehtäväalueensa mukaisessa laajuudessa
- tietää ja osaa ennakkoiden estää koekäyttöön liittyvät vaurio- ja tapaturma-vaarat sekä osaa informoida näistä vaaroista myös muita koekäyttöympäristössä toimivia
- osaa suorittaa tarvittavat koeponnistus- ja tiiviyden tarkistustehtävät työturvallisia menetelmiä käyttäen
- tuntee koekäytettävän laitteen ja sen komponenttien oikeat toimintatavat ja pystyy havaitsemaan toimintavirheet
- osaa mitata koekäyttöön kuuluvien laitteiden suoritusarvot ja merkitä ne koeajopöytäkirjaan.

26) VIIMEISTELY LUOVUTUSVALMIUTEEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa tarvittavat paikkamaalaustyöt
- tuntee työmaan purku- ja lopetuskäytännön sekä osaa suorittaa työmaan lopetustoimenpiteet
- osaa opastaa asentajia tai asiakkaan edustajia laitteiston käyttöönotossa ja käytössä tehtäviä- ja vastuualueensa mukaisessa laajuudessa.

27) LÄHETYSVALMISTELUT

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa lähetettävien osien tai laitteiden korroosioarkojen pintojen suojauksen
- osaa kosteussuojata sähkölaitteistot
- osaa selvittää laite- tai tuotekohtaiset lähetyspakkaustarpeet sekä tehdä tai teettää tarvittavat lähetyspakkaukset
- osaa kiinnittää ja tukea lähetettävät laitteet ja yksiköt pakkausalustoille
- tuntee yleisimmät ulkomaanlähetyskiin vaaditut pakkausmerkinnät sekä osaa opastaa pakkaajia niiden käytössä.

3 § Mekaniikan kunnossapito

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖKOHTEESEEN TUTUSTUMINEN, VIANETSINTÄ JA KORJAUSTARPEIDEN SELVITTÄMINEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa työtilauksen, vikailmoituksen tai laitteen käyttäjältä saatujen tietojen perusteella määrittellä kunnossapidon kohteen sekä vian tai toimintahäiriön
- osaa vikamuisti- tai vikaistoriatietojen ja laitedokumenttien avulla tehdä johtopäätöksiä toimintahäiriön tai vian syistä
- osaa systemaattisen vianetsinnän keinoin kohdentaa mahdolliset toimintahäiriön tai vian syyt ja vikaantuneet laitekomponentit
- osaa työtilauksen tai työkohteessa suoritettun vianmäärityksen perusteella selvittää suoritettavien kunnossapitotoimenpiteiden laajuuden ja arvioida työhön tarvittavan ajan
- osaa toistuvissa vikatilanteissa arvioida rakennemuutoksen tarvetta ja tehdä aloitteen rakenteen muuttamiseksi.

2) TYÖN SUUNNITTELU JA ESIVALMISTELU

Tutkinnon suorittaja

- pystyy työpiirustuksia lukien tekemään työsuunnitelman, jossa otetaan huomioon huollettavan tai korjattavan laitteen rakenteen ja toiminnan vaatimukset työn oikealle etenemisjärjestykselle
- pystyy laatimaan kunnossapitotyövaiheille aikataulun, jonka avulla voidaan varata osat, tarvikkeet ja työvälineet suunnitelmallisesti
- pystyy osaluetteloita ja piirustuksia käyttäen varmistamaan, että käytettävissä on kaikki kunnossapitotyöhön tarvittavat osat ja tarvikkeet
- pystyy kokoonpanopiirustuksia ja osaluetteloita lukien varaamaan kunnossapidossa tarvittavat työvälineet

- osaa selvittää ja varmistaa, että työkohteessa on tarvittavat nosto-, siirto- ja apulaitteet sekä tarvittavat telineet
- osaa järjestellä työpaikan ottaen huomioon työn sujuvuuden ja turvallisuuden vaatimukset
- pystyy ennen työn aloitusta ja sen aikana arvioimaan työn häiriöttömän etenemisen edellytykset ja ennakoivin toimenpitein turvaamaan työn sujuvuuden.

3) TYÖTURVALLISUUS RAKENTEITA PURETTAESSA

Tutkinnon suorittaja

- osaa rakenteita purettaessa ottaa huomioon ja suorittaa paikalleen jäävien rakenneosien välikannakoinnin tai tuennan.

4) KUNNOSSAPITOTYÖN MITTAUS- JA SÄÄTÖARVOJEN RAPORTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- osaa selvittää ennen työn aloitusta työn aikana suoritettavat raportointitoimet ja suorittaa ne työn aikana.

5) PUHDISTUS- JA TARKISTUSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa ennen kunnossapitokohteen puhdistustoimenpiteitä tehdä havaintoja vuodoista, tukkeutumisista, epänormaalista kuumenemisestä jne.
- osaa suorittaa avattavien kohteiden ulkopuoliset puhdistustoimenpiteet ennen kohteen avaamista sisäosien likaantumisen välttämiseksi
- osaa purkamistöitä suorittaessaan tehdä havaintoja osien kuluneisuudesta, vaurioista, vikojen aiheuttajista ja tarvittavista korjaustoimenpiteistä
- tuntee koneenosien puhdistuksessa käytettäviä nestepesuaineita, niiden käyttöturvallisuuden ja soveltuvuuden eri käyttökohteisiin
- osaa käyttää nestepesulaitteita ja -koneita sekä huolehtia niiden puhtaudesta ja käyttöturvallisuudesta
- tietää väärän puhdistusmenetelmän valinnasta aiheutuvat lisävauriot tai haitat ja osaa valita kohteeseen soveltuvan puhdistusmenetelmän
- osaa arvioiden ja tarkistusmittauksin tarkastaa purettujen osien käyttökelpoisuuden ja uusintatarpeen
- osaa suojata pestyt osat kokoonpanoa edeltäväksi varastointiajaksi.

6) OSIEN TARKISTUSMITTAUKSET

Tutkinnon suorittaja

- osaa osien käyttökelpoisuutta tarkastaessaan selvittää sopivuuden ja toimivuuden kannalta tärkeät mitat ja niille sallitut mittapoikkeamat sekä suorittaa tarkistusmittaukset

- tuntee kaarimikrometrin rakenteen, oikean käyttötavan ja saavutettavan mittaustarkkuuden
- tuntee mittausrakenteiden aiheuttajat kaarimikrometrimittauksissa ja osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee tikkumikrometrin rakenteen, oikean käyttötavan ja saavutettavan mittaustarkkuuden
- tuntee mittausrakenteiden aiheuttajat mikrometrimittauksissa ja osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee 3-pistesäimikrometrin rakenteen, oikean käyttötavan ja saavutettavan mittaustarkkuuden
- tuntee mittausrakenteiden aiheuttajat 3-pistesäimikrometrimittauksissa ja osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee mittakelloon perustuvia 2- ja 3-pistemittalaiterakenteita ja niiden toimintaperiaatteet sekä osaa suorittaa mittaukset oikein
- tuntee mitta- ja muotoepäsuoruuksien tarkistusmittaustapoja mittakelloa ja siihen liitettäviä apulaitteita käyttäen sekä osaa suorittaa koneenasennustehtävissä esiintyvät mittaukset
- pystyy mittaamalla tarkistamaan, että esim. laakerinsijat ovat sekä mitan että muodon toleranssialueella
- osaa tarvittaessa raportoida osien tarkistusmittauksissa saadut mitat mittauspöytäkirjoihin.

7) KIERTEIDEN KUNNOSTUS

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää kierrelaitteiden puhtauden ja virheettömyyden merkityksen laitteistoa koottaessa ja osaa suorittaa kierrelaitteiden puhdistus- ja kunnostustehtäviä kierretyökaluja käyttäen
- osaa arvioida ja selvittää kierrelaitteiden jatkokäyttökelpoisuuden ja varmistua, että uusitut osat ovat kohteeseen soveltuvia
- tuntee yleisesti käytössä olevia kierre-elementti- ja kierreholkkirakenteita sekä osaa suorittaa niiden asennustyöt oikein.

8) OSIEN KORJAUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa osien paikallisten vaurioiden korjaustehtäviä, kuten kolhujen ja purseiden poisto, ruostuneiden pintojen puhdistus, taipumien oikaisu jne.
- tuntee hoonauksen periaatteen, hoonauksessa käytettävät laitteet ja oikeat suoritustavat sekä osaa kunnostaa sylinteripintojen virheitä hoonamalla
- osaa tilanteen niin vaatiessa, asentajan käytettävissä olevin työmenetelmin, valmistaa pienimuotoisia korvausosia.

9) RUNKORAKENTEIDEN TARKISTUS JA KORJAUS

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää runkorakenteiden asennon tai muodonmuutosten mahdolliset vaikutukset laitteen toimintaan ja tuotteen laatuun sekä osaa silmämääräisesti ja mittaamalla tehdä havaintoja muutoksista
- osaa asennusmittauksin varmistaa, että runko-osat ovat oikeassa asennossa sekä alustaan että toisiinsa nähden
- osaa suorittaa asennusmittauksia vesivaakoja käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia luoti- ja linjalankoja käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia vaaituskojetta käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia teodoliittia käyttäen
- tuntee geometriset menetelmät rakenteiden tarkistusmittauksissa, kuten ristiinmittaukset, kohtisuoruuden tarkistus jne.
- tuntee konerakenteiden kiinnittämisessä betoni- ja teräsalustoihin käytettävät menetelmät, tarvikkeet ja työvälineet sekä osaa suorittaa kiinnitystehtävät oikein.

10) SOKKALIITOSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee sokkien tyypilliset käyttökohteet osien toisiinsa kohdistamisessa, lukitsemisessa ja tehonsiirrossa
- tuntee sokkatyypit ja niiden mitoituksen sekä osaa suorittaa niiden asennuksen ja tarvittavat esityöt
- osaa poistaa katkenneen sokan sekä suorittaa sokkaliitoksen kunnostuksen.

11) VARMISTIN- JA LUKITUSLEVYJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee erilaisten varmistin- ja lukituslevyjen tyypilliset käyttökohteet ja niiden valintaperusteet käyttökohteisiin
- tuntee koneenrakennuksessa yleisesti käytettyjen varmistin- ja lukituslevyjen nimitykset, merkinnät ja mitoitustavat
- osaa piirustusten mitoituksen tai taulukoiden avulla selvittää ja mittaamalla varmistaa asennusurien sopivuuden
- tuntee varmistin- ja lukituslevyjen asennuksessa ja irrotuksessa käytettävät työvälineet sekä osaa suorittaa ko. työt.

12) LAAKEROINTITYÖT (Vierintälaakeroinnit)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nimeltä ja pystyy tunnistamaan vakiovalmisteiset laakerityypit
- tuntee vakiovalmisteisten laakereiden rakennemuodot ja sallitut kuormitus-suunnat

- tuntee laakereiden mitoitustavat ja osaa mitata päämitat
- pystyy laakerimerkintöjä lukien ja tarvittaessa laakeriluetteloa apuna käyttäen selvittämään asennuksen ja toiminnan kannalta oleelliset laakerin rakennetiedot
- pystyy lukemaan työpiirustuksista laakerinsijoille asetetut mitta- ja muoto-toleranssivaatimukset
- pystyy mittaamalla tarkastamaan, että laakerinsijat ovat sekä mitan että muodon toleranssialueella
- tuntee laakereiden asennusovitteiden määräytymisperiaatteet ja osaa ottaa ne huomioon asennus- ja purkamistöissä
- tuntee käsitteet vapaa ja ohjaava laakeri, pystyy tunnistamaan ne kokoonpanopiirustuksista ja ottamaan huomioon kokoonpanotyössä
- tuntee laakerointitavat ja niiden toimintaperiaatteet sekä asennukseen liittyvät säädöt ja tarkistusmittaukset
- tuntee laakereiden oikeat asennus- ja irrotusperiaatteet ja osaa valita kuhunkin työkohteeseen oikeat välineet ja menetelmät
- tietää laakeriasennustöiden puhtausvaatimukset sekä työympäristölle että työn suoritukselle ja noudattaa puhtausvaatimuksia työtehtävissään
- osaa käyttää iskuholkkisarjoja laakerointien asennus- ja purkamistöissä
- osaa käyttää puristimia laakerointien asennus- ja purkamistöissä
- osaa käyttää öljykylpyä, lämpölevyä, lämpöuunia ja induktiokuumentimia laakeriasennustöissä
- osaa käyttää kierteeseen perustuvia ahtamismenetelmiä laakeriasennustöissä
- osaa käyttää hydraulimuttereita laakerointien asennus- ja purkutöissä
- osaa käyttää mekaanisia ja hydraulisia ulosvetimiä laakerointien purkamistöissä
- osaa asentaa lieriöreikäisen laakerin lieriöakselille käyttäen oikeita työmenetelmiä ja -välineitä
- osaa asentaa kartioreikäisen laakerin kartioakselille käyttäen oikeita työmenetelmiä ja -välineitä
- osaa asentaa kartioreikäisen laakerin kiristys- ja vetoholkeille käyttäen oikeita työmenetelmiä ja -välineitä
- osaa taulukosta tai laakeriluettelosta selvittää laakerin ahtamismitat ja suorittaa asennukseen kuuluvat mittaukset
- tuntee laakerointitarvikkeet, niiden käyttökohteet ja asennustavat
- tuntee pysty-laakeripesärakenteet ja niiden tiivistinrakenteet sekä osaa suorittaa pesien ja laakerointien asennuksen
- tuntee laakerointiyksiköiden rakenteet, käyttökohteet ja oikeat asennustavat
- tuntee laakerointien tiivistystavat ja käytettävät tiivistimet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen ja irrotuksen
- tuntee laakereiden voiteluaineet, niiden luokitukset ja valintaperusteet käyttökohteisiin

- tuntee laakerointien voitelumenetelmät ja -välineet sekä osaa suorittaa laakerointien voiteluhoitotehtävät
- osaa laakeroiduille akseleille kone-elimiiä asennettaessa estää laakerointiin kohdistuvat asennusvoimat
- osaa akselien linjauksessa ottaa huomioon tarpeettomat laakerikuormat
- tuntee iskusysäysmittauksen toimintaperiaatteen ja antureiden oikeat asennustavat sekä osaa asentaa laakeroituun kohteeseen laakerin kunnon-seurantaan liittyvän anturoinnin
- pystyy suorittamaan laakeroinnin käyttökunnon määrityksiä laakeriääniä kuuntelemalla
- pystyy suorittamaan laakeroinnin käyttökunnon seuranta iskusysäysmittauksin
- pystyy silmämääräisesti ja mittaamalla arvioimaan käytössä olleen laakerin jatkokäyttökelpoisuuden
- pystyy päättelemään vaurioituneesta laakerista laakerivaurion syyn ja tekemään johtopäätöksiä korjaustoimenpiteistä.

13) LAAKEROINTITYÖT (Liukulaakeroinnit)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee liukulaakereiden toimintaperiaatteet, yleisimpien liukulaakerimateriaalien käyttöominaisuudet ja voitelun merkityksen
- pystyy mittaamalla tarkastamaan, että laakerinsijat ovat sekä mitan että muodon toleranssialueella
- osaa valita työkohteeseen soveltuvat asennus- ja irrotusmenetelmät sekä suorittaa liukulaakereiden asennus- ja irrotustyöt
- osaa silmämääräisesti ja mittaamalla arvioida liukulaakerin uusintatarpeen sekä suorittaa uusintatoimenpiteet.

14) TIIVISTYSTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa esivalmistella tasopinnat asennusta ja tiivistystä varten
- tuntee tasopintojen tiivistyksessä käytettäviä tiivistysnesteitä ja -massoja sekä niiden valintaperusteet eri käyttökohteisiin
- osaa annostella tiivistysnesteet ja -massat tiivistepinnoille ja suorittaa liitoksen kiristyksen oikein
- tuntee tiivistelevymateriaalit ja niiden valintaperusteet eri käyttökohteisiin sekä osaa valmistaa ja asentaa levytiivisteitä
- tuntee O-renkaiden tyypilliset käyttökohteet ja niiden oikean toimintatavan staattisena ja dynaamisena tiivisteinä
- osaa tiivisteluettelo lukien ja päämitat mittaamalla tunnistaa O-renkaan
- tuntee O-rengasmateriaalit ja niiden soveltuvuuden eri käyttökohteisiin

- tuntee pääpiirteet O-rengasurien toiminnallisesti tärkeistä mitoitusperiaatteista
- osaa asentaa O-renkaat oikeita työmenetelmiä käyttäen
- tuntee huulitiivistinrengastyypit, niiden tyypilliset käyttökohteet, toimintaperiaatteet ja pitkän käyttöiän vaatimukset
- osaa tulkita huulitiivistimien standardimerkinnot
- tuntee huulitiivistimien oikeat asennus- ja irrotusmenetelmät sekä työkalut ja osaa suorittaa oikein asennus- ja irrotustyöt
- tuntee V-renkaiden käyttökohteet, toimintaperiaatteet ja oikeat asennustavat sekä osaa suorittaa oikein niiden asennuksen
- tuntee vierintälaakereiden yhteydessä käytettävien metallirengasprofiilien toimintaperiaatteet ja oikeat asennustavat sekä osaa suorittaa oikein niiden asennuksen
- tuntee pumppujen tiivistepakkauksissa käytettävät nauhamateriaalit ja osaa asentaa, säätää ja purkaa tiivistepakkauksen
- tuntee pumppujen tiivistepakkauselementtityyppejä ja osaa suorittaa niiden asennuksen ja säädön
- tuntee liikkuvien pintojen tiivisteiden tyypilliset kulumistavat sekä osaa arvioida ja selvittää tiivisteiden uusintatarpeen
- tuntee tiivisteiden irrotuksessa käytettävät työtavat ja -välineet sekä osaa suorittaa tiivisteiden irrotuksen oikein
- osaa suorittaa tasotiivistepintojen puhdistustoimenpiteet, arvioida tiivistepintojen toimintakelpoisuuden sekä tehdä tai teettää tiivistepintojen oikaisutoimenpiteet
- osaa tarvittaessa tehdä tasotiivisteen kohteeseen soveltuvasta tiivistemateriaalista.

15) AKSELI/NAPA-LIITOKSIEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- pystyy lukemaan työpiirustuksissa esitetyt mitta-, muoto- ja pinnanlaatuvaatimukset
- pystyy mittaamalla tarkastamaan, että soviteosat täyttävät asetetut mitta-, muoto- ja pinnanlaatuvaatimukset
- tuntee sovitepintojen virheettömyyden merkityksen soviteen toimivuudelle ja osaa suojata osat varastoinnin ajaksi
- osaa tarvittaessa suorittaa soviteosien viimeistelytoimenpiteet
- pystyy sovitemerkintöjen perusteella päättämään osien asennuksessa ja irrotuksessa tarvittavaa voimaa vastaavat työmenetelmät ja välineet
- tuntee puristusliitoksien kokoonpanossa ja purkamisessa käytettävät työmenetelmät ja välineet
- pystyy tarvittavan asennusvoiman ja liitososien rakenteen perusteella valitsemaan soveltuvan asennusmenetelmän ja välineet

- osaa estää osien kiinnileikkautumisen ja sovitekorroosion muodostumisen asennusvoiteluaineita käyttäen
- osaa mittauksin ja ohjaimia käyttäen estää osien leikkaamisen ja vinoon asettumisen asennustyön aikana
- pystyy kutistusliitoksia asennettaessa määrittämään tarvittavan soviteosien lämpötilaeron asennuksen aikana
- tuntee osien kuumennus- ja jäähdytysmenetelmät ja osaa käyttää niitä
- osaa varustella asennuspaikan työssä tarvittavin välinein
- osaa suorittaa osien asennuslämpötilamittaukset
- hallitsee kutistusliitoksen asennuksen toimintakokonaisuutena, myös silloin, jos osat eivät asetu paikalleen työntösovitteisinä
- osaa ottaa huomioon lämmön siirtymisen rakenteessa ja estää sen haittavaikutukset
- tuntee tasakiilaliitoksen rakenne- ja toimintaperiaatteen sekä vaurioiden tyypilliset syyt
- osaa taulukoiden avulla määrittää akselia vastaavan tasakiilan poikkileikkausmitat ja kiilaurien valmistusmitat
- osaa tarkistaa, että kiilaurat asettuvat geometrisesti oikein ja ovat mitoiltaan oikein valmistetut
- osaa muotoilla tasakiilan päät ja valmistaa tarvittavat poraukset ja kierteitykset kiinnitystä ja irrotusta varten
- osaa koota ja purkaa tasakiilaliitoksen sekä suorittaa tarvittavat tarkistusmittaukset
- tuntee lukiteliitosten rakenneperiaatteen ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee lukiteliitoksen soviteelle ja sovitepinnoille asetettavat vaatimukset
- tuntee lukiteaineet ja niiden valintaperusteet sekä osaa valita oikean lukitteen käyttökohteeseen
- osaa annostella lukitemäärän ja suorittaa liitoksen kokoonpanon ja purkamisen
- osaa lukea työpiirustuksesta kartion mitoitusmerkinnät
- tuntee kartioliitoksen toimintaperiaatteen ja osaa suorittaa soviteosien mittojen ja kartioiden yhteensopivuuden tarkastuksen
- osaa suorittaa kartioliitoksen asennuksen ja määrittää kartion oikean kiristyksen
- osaa suorittaa kartioliitoksen irrotuksen
- tuntee Taper-Lock-tyyppisten kartioholkkiliitosten rakenteen ja toimintaperiaatteen
- osaa suorittaa Taper-Lock-tyyppisten kartioholkkiliitosten kokoonpanon, oikean kiristyksen ja purkamisen
- osaa suorittaa muiden kaupallisten kiilarengas- tai paisuntaholkkiliitosten asennuksia ja irrotuksia.

16) AKSELILIITOSTEN JA KYTKIMIEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee akselien samanakselisuuspoikkeamien vaikutukset laakerointien kestoikään ja linjaukselle asetettavat vaatimukset
- osaa suorittaa akselien linjauksen mittakelloja, rakotulkia ja suorasyrjää käyttäen
- osaa suorittaa akselien linjauksen laser-optista linjauslaitetta käyttäen
- osaa suorittaa akselien linjauksen mitta-antureihin perustuvaa linjauslaitetta käyttäen
- tuntee laippakytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen ja irrotuksen
- tuntee kuorikytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen ja irrotuksen
- tuntee paineöljkytkimen rakenteen ja toimintaperiaatteen ja osaa suorittaa sen asennuksen ja irrotuksen
- tuntee hammaskytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen ja irrotuksen
- tuntee lamellikytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen, irrotuksen sekä korjaus- ja säätötoimenpiteet
- tuntee nivelakselin rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee ketjukytkimen rakenneperiaatteen ja sen asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee sakarakytkimien rakenneperiaatteen ja niiden asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee metallijousikytkimien rakenneperiaatteita ja niiden asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee joustavia tappi- ja sakarakytkinrakenteita ja niiden asennukselle asettamat vaatimukset sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee joustavaan välirenkaaseen perustuvia kytkinrakenteita ja osaa suorittaa niiden asennuksen ja irrotuksen
- tuntee ylikuormituskytkinrakenteita, niiden toimintaperiaatteen ja tyypilliset käyttökohteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee käynnistyskytkinrakenteita, niiden toimintaperiaatteen ja tyypilliset käyttökohteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen ja korjaustoimenpiteet
- tuntee irrotettavia kitkalevykytkinrakenteita ja niiden ohjauslaitteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen sekä korjaus- ja säätötoimenpiteet

- tuntee irrotettavia lamellikytkinrakenteita ja niiden ohjauslaitteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen, irrotuksen sekä korjaus- ja säätötoimenpiteet
- tietää kytkimien suojausvaatimukset avokäytöissä ja osaa asentaa oikein tarvittavat suojaimet.

17) KIILAHIHNAKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee kiilahihnakäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen sekä hyvän tehonsiirtokyvyn ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee kiilahihnaprofiilit ja osaa lukea kiilahihnojen merkinnät
- osaa asentaa hihnapyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla ja suorittaa pyörien linjaukset
- osaa mittaamalla tai profiilitulkkien avulla tunnistaa hihnauran profiilityypin
- osaa suorittaa oikein kiilahihnasarjan paikalleen asennuksen, hihnapyörien linjauksen ja hihnojen kiristykseen
- osaa mittaamalla ja taulukoita käyttäen tarkistaa kiilahihnojen oikean kireyden
- pystyy silmämääräisesti tarkastellen arvioimaan kiilahihnan käyttökunnon ja vaurioitumisen syyt
- pystyy silmämääräisesti tarkastellen ja muototulkilla mittaamalla arvioimaan käytössä olleen kiilahihnapyörän käyttökunnon
- tuntee kiilahihnakäyttöjen suojaustarpeen sekä työturvallisuuden että puh-tauden kannalta ja osaa asentaa suojaimet oikein.

18) HAMMASHIHNAKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hammashihnakäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee yleisimmät käytössä olevat hammashihnatyypit, hammasjakojen koodit ja mitat sekä osaa tulkita hammashihnojen merkinnät
- tuntee hammashihnapyörärakenteet ja osaa tunnistaa pyörät merkintöjen perusteella
- osaa asentaa hammashihnapyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla ja suorittaa pyörien linjaukset
- osaa asentaa hammashihnan pyörille oikein, säätää sen oikean kireyden ja tarkistaa sekä korjata sen käynnin pyörillä
- pystyy silmämääräisesti tarkastellen arvioimaan hammashihnan käyttö-kunnon ja vaurioitumisen syyt
- osaa huolto-ohjeiden ja huoltohistorian avulla selvittää hammashihnan vaihtotarpeen
- pystyy silmämääräisesti tarkastellen arvioimaan käytössä olleen hammas-hihnapyörän käyttökunnon.

19) LATTAHIHNAKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee lattahihnakäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee lattahihnamateriaalit ja -tyypit sekä niiden soveltuvuuden ja valinta-perusteet eri käyttökohteisiin
- tuntee lattahihnapyörärakenteet ja osaa asentaa ne akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla
- tuntee lattahihnojen liitosmenetelmät ja niiden soveltuvuuden eri hihnamateriaaleille ja käyttökohteisiin
- osaa suorittaa tyyppisten mekaanisten liittimien asennustyöt
- osaa suorittaa liimaliitosten esivalmistelutyöt ja liitoksen liimauksen
- tuntee lattahihnojen oikean kireyden määrityisperiaatteet sekä osaa kiristää ja tarkistusmitata hihnan kireyden oikein
- tuntee hihnan kiristintyyppit ja niiden käyttökohteet sekä osaa suorittaa niiden asennuksen.

20) KETJUKÄYTTÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee ketjukäytön käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee ja osaa tunnistaa tehonsiirtoketjutyypit sekä tuntee niiden rakenne-ominaisuudet ja soveltuvuuden eri käyttökohteisiin
- tuntee ketjujen mitoituserkinnät sekä osaa tunnistaa ketjut työntömittaa ja ketjuluetteloita apuna käyttäen
- tuntee ketjupyörien hammersuodon määrityisperiaatteet ja osaa sovit-tamalla tarkistaa ketjun oikean asettuvuuden
- osaa asentaa ketjupyörät akseleille käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla ja suorittaa pyörien linjaukset
- tuntee ketjujen katkaisumenetelmät ja -välineet ja osaa suorittaa ketjun katkaisun asennusmittaan
- tuntee ketjujen liitostavat ja -osat sekä osaa suorittaa ketjujen liitostyöt
- tuntee ketjun voitelun merkityksen, oikeat voitelutavat ja -aineet sekä osaa suorittaa asennusta edeltävän voitelun
- osaa määrittää ketjun oikean riippuman sekä suorittaa tarvittavat asennusmittaukset ja asennuksen
- tuntee ketjunkiristintyyppit, niiden toimintaperiaatteet, oikeat asennustavat ja -kohteet sekä osaa suorittaa asennukset ja säädöt
- osaa tarkistaa ja käynnin aikana arvioida ketjukäytön toimivuuden
- tuntee ketjujen käytönaikaiset voitelumenetelmät ja osaa suorittaa niihin liittyvät asennukset, täytöt, säädöt ja tarkistukset

- osaa silmämääräisesti tarkastellen ja ketjua sovittamalla arvioida käytössä olleen ketjupyörän käyttökelpoisuuden
- osaa tarkistaa ketjun venymän ja kuluneisuuden sekä tehdä johtopäätöksiä ketjun käyttökelpoisuudesta
- tuntee ketjukäyttäjien suojaustarpeen sekä työturvallisuuden että puhtauden kannalta ja osaa asentaa suojaimet oikein.

21) HAMMASVÄLITYSTEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hammasvälitysten käyttöominaisuudet, toimintaperiaatteen ja pitkän käyttöiän edellytykset
- tuntee hammasmuodon määräytymisperiaatteet sekä hammastukseen ja hammaspyörään liittyvät mitat, nimitykset ja tunnuksot
- tuntee hammaspyörätyypit, niiden hammastuksen toimintaperiaatteet ja asennukselle asettamat vaatimukset
- osaa asentaa hammaspyörät akselleille tai purkamistilanteissa irrottaa hammaspyörät käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla
- osaa suorittaa hammaskosketuskuvion tarkistuksen sinivärillä ottaen huomioon taipumakorjaukset
- osaa määrittää taulukoita käyttäen oikean hampaiden kylkivälyksen ja suorittaa kylkivälyksen mittauksen
- osaa suorittaa kartiohammaspyöräparien hammaskosketuksen ja kylkivälyksen säädön
- tuntee hammasvälitysten voitelutarpeet, -aineet ja -menetelmät sekä osaa suorittaa asennusvoitelutyöt
- osaa silmämääräisesti arvioida ja mittaamalla tehdä havaintoja hammaspyöräparien hampaiden kuluneisuudesta ja mahdollisista kulumisen syistä
- tuntee hammasvälitysten suojaustarpeen sekä työturvallisuuden että puhtauden kannalta ja osaa asentaa suojaimet oikein.

22) VAIHTEISTOJEN ASENNUS JA KORJAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hammasvaihdetyypit, vaihteistojen tyypilliset rakenteet ja kiinnitystavat käyttökohteeseen
- osaa suorittaa oikein jalkavaihteen asennuksen jälkivalettavalle perustalle ottaen huomioon sen oikean asennon ja kotelon tasaisen tuennan
- osaa suorittaa oikein jalkavaihteen asennuksen teräsrakenteiselle perustalle ottaen huomioon sen oikean asennon ja kotelon tasaisen tuennan
- osaa asentaa tappivaihteen akselille ja ankkuroida sen oikeaan asentoon
- osaa asentaa vaihteiston akselleille kiinnitettävät tehonsiirtoelimet käytettävän akseli/napa-liitoksen vaatimalla tavalla

- osaa suorittaa vaihteiston käyttöönottoon kuuluvat toimenpiteet, kuten täytön voiteluöljyllä jne.
- osaa suorittaa vaihteistoon liitettävien öljynhuoltolaitteiden, kuten suodatus- ja jäähdytyslaitteiden asennuksen
- osaa suorittaa vaihteiston voiteluhuoltoon kuuluvat toimenpiteet
- osaa suorittaa vaihteistojen peruskorjaustoimenpiteet sisältäen uusittavien osien vaihtotoimenpiteet.

23) SÄHKÖMOOTTORIEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea sähkömoottorin arvokilpitiedot ja tunnistaa moottorin
- osaa osaluettelo- ja kilpitietojen perusteella varmistaa, että moottori on tarkoitettu asennuskohteeseen
- osaa asentaa tehonsiirtoelimet moottorin akselille käytettävän akseli/napaliitoksen vaatimalla tavalla laakerointia rasittamatta
- tuntee sähkömoottoreiden kiinnitysmenetelmät ja kiinnitysosat
- osaa suorittaa jalkakiinnitteisen moottorin asennuksen moottoripetille tai kiskoille siten, että jalat saavat tasaisen tuennan
- osaa linjata sähkömoottorin tehonsiirtoelimien asettamien vaatimusten mukaisesti ja tarpeettomia laakerikuormia välttämällä
- osaa suorittaa sähkömoottorin puhdistushuoltotoimenpiteet ja varmistaa jäähdytyksen toimivuuden.

24) PUMPPUJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimpien nestepumppurakenteiden toimintaperiaatteet ja käyttökohteet
- osaa suorittaa pumppujen paikalleenasennuksen ja liittämisen putkistoon sekä vaihtaa pumpun järjestelmään
- osaa pumppujen rakenteen ja tiivistinrakenteet tuntien suorittaa tiivisteiden kiristyksen tai vaihdon.

25) KULJETINHIHNOJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimpiä hihnakuljetinrakenteita, niiden toimintaperiaatteita ja tyyppillisiä käyttökohteita
- tuntee yleisimpiä kuljetinhihnatyyppejä, niiden rakenteen ja soveltuvuuden erilaisiin käyttökohteisiin
- tuntee kuljetinhihnojen liitostavat, käytettävät liitosaineet, -tarvikkeet ja -työkalut sekä osaa suorittaa oikein kuljetinhihnojen liitostehtäviä
- osaa suorittaa oikein hihnakuljettimien rumpujen suuntauksen,

kuljetinhihnojen kiristyksen ja apulaitteiden, kuten ohjainrullien ja kaapimien, asennuksen

- osaa turvallisuusvaatimukset huomioon ottaen tarkistaa hihnakuljettimien virheettömän toiminnan ja suorittaa tarvittavat säätö- tai korjaustoimenpiteet.

26) LINEAARIYKSIKÖJEN ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisesti käytettyjä lineaariyksikkörakenteita, pääpiirteittäin niiden käyttölaitteita, toimintaperiaatteita ja asemointitarkkuuksien määräytymisperiaatteita
- tuntee asennettavien lineaariyksikköjen oikeat asennustavat ja osaa suorittaa niiden asennustyöt
- osaa suorittaa lineaariyksikköjen johteiden ja tehonsiirtoelimien huolto- ja kunnostustoimenpiteet.

27) KOEKÄYTÖT JA KOEKÄYTTÖJEN RAPORTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- osaa esivalmistella koekäytettävän laitteen koekäyttövalmiuteen
- tuntee koekäytettävän laitteen toiminnan ja ohjaustavat sekä pystyy osallistumaan koekäyttötoimenpiteisiin tehtäväalueensa mukaisessa laajuudessa
- tietää ja osaa ennakolta estää koekäyttöön liittyvät vaurio- ja tapaturmavaarat sekä osaa informoida näistä vaaroista myös muita koekäyttöympäristössä toimivia
- osaa suorittaa tarvittavat koeponnistus- ja tiiviidentarkistustehtävät työturvallisia menetelmiä käyttäen
- tuntee koekäytettävän laitteen ja sen komponenttien oikeat toimintatavat ja pystyy havaitsemaan toimintavirheet
- osaa suorittaa koekäyttöön kuuluvien laitteen suoritusarvojen mittaukset ja merkitä ne koeajopöytäkirjaan.

28) VIIMEISTELY LUOVUTUSVALMIUTEEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa tarvittavat paikkamaalaustyöt
- tuntee työmaan purku- ja lopetuskäytännön sekä osaa suorittaa työmaan lopetustoimenpiteet
- osaa opastaa asiakkaan edustajia asennetun tai kunnostetun laitteiston käyttöönotossa ja käytössä tehtävä- ja vastuualueensa mukaisessa laajuudessa.

29) LÄHETYSVALMISTELUT

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa lähetettävien osien tai laitteiden korroosioarkojen pintojen suojauksen
- osaa kosteussuojata sähkölaitteistot
- osaa selvittää laite- tai tuotekohtaiset lähetyspakkaustarpeet sekä tehdä tai teettää tarvittavat lähetyspakkaukset
- osaa kiinnittää ja tukea lähetettävät laitteet ja yksiköt pakkausaluustoille
- tuntee yleisimmät ulkomaanlähetyskiin vaaditut pakkausmerkinnät sekä osaa opastaa pakkaajia niiden käytössä.

4 § Matkatyövalmiudet

a) Ammattitaitovaatimukset

1) VIESTIMIEN KÄYTTÖ

Tutkinnon suorittaja

- osaa selvittää tarvittavat puhelin- ja faksinumerot, erityisesti hätäpuhelinnumerot
- osaa käyttää puhelimia
- osaa käyttää faksilaitteita tai antaa toimeksi asennuskohteessa faksiviestin lähettämisen
- tietää, ja osaa tarvittaessa selvittää, saako alueella käyttää matkapuhelinta
- tuntee radiopuhelimien toiminnan ja niiden tyypilliset käyttöolosuhteet (mahdolliset häiriöt) sekä osaa selvittää, saako alueella käyttää radiopuhelinta
- osaa käyttää radiopuhelinta viestintätehtävissään
- osaa lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä sekä niiden liitetiedostoja
- osaa etsiä tietoja Internet-selaimia käyttäen
- tuntee viestinnän hyvät käytännöt ja toimii niiden mukaisesti.

2) KIELITAITO

Tutkinnon suorittaja

- pystyy kommunikoimaan asennuskohdemaassa ymmärrettävällä kielellä yleisten kielitutkintojen taitotasoa 3 vastaavasti
- tuntee riittävästi tekniikan sanastoa pystyäkseen tulkitsemaan työohjeita ja teknisiä asiapapereita sekä keskustelemaan työtehtävistä paikallisten kanssa.

3) MATKUSTAMINEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa tarvittaessa varata matkan ja majoituksen
- osaa selvittää matkustusalueen passi- ja viisumimääräykset ja hoitaa niiden hankintatoimenpiteet
- osaa selvittää huomioon otettavat tullimääräykset
- tuntee proformalaskun ja sen käytön
- tuntee ja osaa tarvittaessa selvittää huomioon otettavat matkatavara- ja rahtimääräykset
- osaa hankkia lupapaperit työkalujen ja muiden henkilökohtaisten työvälineiden maasta poiskuljettamiseen ja takaisin tuomista varten
- tietää, missä lupapaperit on esitettävä ja miten ne on täytettävä sekä osaa täyttää ne
- osaa selvittää maakohtaiset rokotusmääräykset ja osaa varautua ennalta ehkäiseviin hoitoihin
- osaa selvittää kohdealueella huomioon otettavat taudit ja ennalta ehkäisevät toimenpiteet
- osaa hankkia peruslääkevarustuksen
- tuntee aikavyöhykkeet ja osaa ottaa aikaerot huomioon
- selviytyy kulkuneuvon vaihdosta epäsuorissa yhteyksissä
- tuntee käytettävät valuutat ja osaa selvittää niiden vaihtokurssit sekä osaa varata ja vaihtaa tarvittavat valuutat
- tietää luottokorttien käyttöön liittyvät edut ja riskit sekä osaa hyödyntää niitä turvallisesti
- tietää, miten saa tarvittaessa hankittua kotimaasta rahaa pankkiin ulkomaille
- osaa selvittää, milloin vuokra-auton käyttöönhankinta on tarkoituksenmukaista, sekä osaa suorittaa hankinta- ja ylläpitotoimenpiteet.

4) KOHDEMAAN YMPÄRISTÖOLOSUHTEIDEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tai osaa selvittää pääpiirteet asennuskohdemaan tai alueen tapa- ja toimintakulttuurista ja osaa ottaa ne huomioon toiminnoissaan
- tuntee tai osaa selvittää asennuskohdemaan uskonnolliset vaikutukset jokapäiväiseen elämään ja osaa ottaa ne huomioon toiminnoissaan
- tuntee riittävässä määrin asennuskohdemaan poliittiset olosuhteet ja osaa ottaa ne huomioon toiminnoissaan
- tuntee asennuskohdemaan maantieteelliset olosuhteet ja sääolosuhteet sekä osaa varautua niihin
- pystyy selvittämään liikenneyhteydet ja tarvittavat aikataulut
- osaa mukanaan olevia sähkölaitteita käyttäessään ottaa huomioon kohdemaan sähköverkon jännitteen, taajuuden ja liittimet

- osaa äkillisen sairaus- tai tapaturmatilanteen varalta ennalta selvittää lähimmän sairaalan tai ensiapupisteen sijainnin ja hoitopäätökset.

5) LAIT JA VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET (asiat, jotka ulkomailla toimivan asentajan tulee tietää vaukeuksia välttääkseen)

Tutkinnon suorittaja

- on riittävästi tietoinen yleisistä määräyksistä, kuten liikennesäännöistä, työssä tarvittavista luvista, yleisistä järjestyssäännöistä jne.
- on riittävästi tietoinen paikallisviranomaismääräyksistä, kuten poikkeusolosuhteita koskevista määräyksistä jne.
- tuntee tilaussopimuksessa mainitut, toimitusta sitovat, vastuualuettaan koskevat, maakohtaiset standardit
- on riittävän tietoinen erityiskohteita (kuten satamia, sotilasalueita ja öljynjalostamoja) koskevista määräyksistä
- tuntee pääpiirteet asennuskohdemaan työehtosopimusten sisällöstä, esim. työajoista, ammattirajoista jne., pystyäkseen välttämään ristiriitaitilanteita työkohteessa
- osaa selvittää tai on riittävästi tietoinen työkohteessa tai työkohtemaassa noudatettavista ympäristömääräyksistä
- osaa ongelmatilanteissa ottaa yhteyttä tarvittaviin viranomaisiin kohdemaassa, kuten konsulaattiin, lähetystöön, poliisiin jne.
- tietää, miten saa hankittua jatkoaikaa oleskeluluvan mennessä umpeen ulkomailla
- tietää tai pystyy selvittämään edustamansa yrityksen vastuiden rajat vahinkotapauksissa
- tietää tai osaa selvittää vahinkotapauksessa edustamansa yrityksen edun kannalta tarvittavat toimenpiteet ja osa toimia niiden mukaisesti.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito osoitetaan työssä, erillisillä työnäytteillä, teoriakokeilla ja/tai muilla menetelmillä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioituksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Edellytetyn osaamisen selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätyt. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Tutkinnon suorittaja osaa tarvittaessa arvioida oman työsuorituksensa ja perustella tekemänsä ratkaisut. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään.

5 § Toiminta asennuskohteissa

a) Ammattitaitovaatimukset

1) ASIAKKAAN TARPEIDEN JA TOIMINTATAPOJEN TUNTEMUS SEKÄ ASIAKASPALVELU

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin asiakaslähtöisen liiketoiminnan peruseriaatteen
- tiedostaa ja ottaa toiminnassaan huomioon sekä sisäisten että ulkoisten asiakkaiden odotukset ja tarpeet
- pystyy selvittämään toimitettavan tuotteen tai palvelun laajuuden ja laadun sekä vertaamaan sitä asiakkaan odotuksiin
- pystyy tekniset ja taloudelliset vaikutukset huomioon ottaen päättämään, valtuuksiensa puitteissa, asiakkaan esittämistä muutoksista
- pystyy oikeansisältöisenä tallentamaan asiakkaan esittämän informaation tai asiakaspalautteen jatkotoimenpiteitä varten
- pystyy edustamansa yrityksen organisaation tuntien opastamaan asiakasta tarvittavissa yhteydenotoissa
- osaa suorittaa työn päättämiseen liittyvät toimenpiteet ja antaa asiakkaalle tarvittavan informaation.

2) SOPIMUSTEN JA SEURAAMUSTEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee oman tehtävänsä osalta toimitussopimuksen ja siihen liittyen toimitusrajat, toimitusajat, sakkorajat ja force majeure -ehdot.

3) NEUVOTTELU-TEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen omista neuvotteluvaltuuksistaan
- tietää tai osaa selvittää vastapuolen neuvotteluvaltuudet
- omaa työmaaneuvotteluissa tarvittavat perusvalmiudet
- osaa laatia dokumentin työmaaneuvottelujen perusteella tehdyistä muutoksista ja pyytää siihen allekirjoituksen.

4) TYÖKOHTEESEEN TUTUSTUMINEN

Tutkinnon suorittaja

- tietää työkohteeseen kuuluvat sidosryhmät ja henkilöt sekä hallitsee työn aloitusinformointiin liittyvät toimenpiteet
- osaa asennuspiirustuksien ja asennusta koskevien asiakirjojen avulla määritellä työkohteen ja sen toimitusrajat
- osaa arvioida työkohteen valmiuden asennustyön aloittamiseen
- osaa arvioida työkohteen vaatimukset työturvallisuuden kannalta
- pystyy selvittämään työmaalla vaadittavat luvat (kulkuluvat, tulityöluvut, tupakointiluvat ja -paikat jne.)
- tuntee työpaikan käyttäytymissäännöt (pukeutuminen, asioimistavat jne.).

5) ASENNUSPIIRUSTUKSIEN LUKEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa asennustehtävän mukaisessa laajuudessa lukea rakennuspiirustuksia
- pystyy rakennuspiirustuksista selvittämään tarvittavat koordinaatit ja korot
- pystyy rakennuspiirustuksista selvittämään sallitut pistekuormat
- pystyy layout-piirustuksista selvittämään asennettavien laitteistojen asennuspaikat
- pystyy layout-piirustuksista selvittämään asennettavan laitteistokokonaisuuden ja toimitusrajat
- pystyy rakennuspiirustuksista selvittämään kiinnityksiin soveltuvat kohdat
- osaa lukea aikataulukaaavioita ja noudattaa niitä työssä.

6) TYÖN SUUNNITTELU JA ESIVALMISTELU

Tutkinnon suorittaja

- osaa sijoittaa työmaalla tarvittavat materiaali- ja työkaluvarastot siten, että ne palvelevat työkohteen tarpeita
- osaa selvittää työkohteessa tarvittavat työkalut
- osaa selvittää työkohteessa tarvittavat nosto-, siirto- ja apulaitteet sekä tarvittavat telineet
- osaa suunnitella tai selvittää purettavien laitteistojen tai rakenteiden purkujärjestyksen ja purkutavat
- osaa suunnitella asennusjärjestyksen ottaen huomioon työkohteen senhetkisen tilanteen
- osaa suorittaa työkohteessa tarvittavat rakennuksen, laitteistojen ja putkistojen tarkistusmittaukset
- osaa selvittää tavaroiden kuljetuksessa käytettävät kulkureitit ja nostoaukot
- osaa suunnitella, suorittaa ja ohjata tarvittavat nosto- ja siirtotyöt ottaen huomioon työturvallisuusvaatimukset.

7) TAVARAN VASTAANOTTO JA VARASTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- osaa tarkistaa vastaanotetun tavaran ja pakkauslistan vastaavuuden sekä toimitetun tavaran kunnan
- osaa raportoida vastaanotetusta tavarasta ja tarvittaessa reklamoida vaurioituneesta lähetyksestä
- pystyy pakkausmerkintöjen perusteella selvittämään, miten eri materiaaleja on käsiteltävä ja miten ne on varastoitava
- osaa toimitettujen tavaroiden vastaanottotilanteessa toimia yhteistyössä asiakkaan edustajan kanssa.

8) NOSTO- JA SIIRTOTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- pystyy ohjaamaan nostoa nostotöissä kohdemaassa ymmärretyin ja käytetyin käsimerkein
- pystyy suunnittelemaan vaativat ja monivaiheiset nosto- ja siirtoprosessit ja johtamaan niiden suoritusta
- pystyy selvittämään siirtoreitin ja sen pinnoitteiden kuormitettavuuden sekä suorittamaan tarvittavat tuennat ja suojaukset.

9) ASENNUSMITTAUKSET

Tutkinnon suorittaja

- osaa laatia mittauspöytäkirjan ja merkitä pöytäkirjaan suoritettujen asennusmittausten tulokset
- osaa työpaikalla mittaamalla ja piirustuksia lukien tarkistaa työkohteen ja piirustusten vastaavuuden
- osaa geometrisin menetelmin määrittää ja liitulankeiden yms. merkintävälineiden avulla merkitä alustaan asennuksen kannalta tärkeät kohteet, esim. kiinnitysreikien paikat
- osaa asennusmittauksin varmistaa, että asennettavat runko-osat asettuvat ja kiinnittyvät oikeaan asentoon sekä alustaan että toisiinsa nähden
- osaa suorittaa asennusmittauksia vesivaakoja käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia luoti- ja linjalankoja käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia vaaituskojetta käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia teodoliittia ja takymetria käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia tasolaseria käyttäen
- osaa suorittaa asennusmittauksia linjauslaseria käyttäen
- tuntee geometriset menetelmät rakenteiden tarkistusmittauksissa, kuten ristiinmittaukset, kohtisuoruuden tarkistus jne.
- pystyy sijoittamaan mittauskohteet koordinaatistoon ja laskemaan paikalleenmittauksen mitaussuureet

- pystyy laatimaan mittaussuunnitelman ja sopeuttamaan sen kohteen ympäristöön.

10) PERUSTUSTYÖT JA KIINNITYSTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea perustustyöpiirustuksia ja tarkistaa, että valmistetut perustukset ja kiinnityskohdat vastaavat piirustuksia
- tuntee jälkivalulla laitteiden paikalleenasennuksessa käytettävät kiinnittimet ja asennustavat sekä osaa suorittaa laitteistojen paikalleenasennukset jälkivaluasennusta varten
- osaa suorittaa laitteistojen paikalleenasennukset metallisille asennusalustoille tai johteille sekä suorittaa tarvittavat asennusmittaukset ja säädöt
- tuntee betonialustalle laitteita asennettaessa käytettävät ankkuriruuvit ja niiden oikeat asennustavat sekä osaa suorittaa tarvittavat poraus- ja asennustyöt
- tuntee tärinän vaikutukset koneiden toimintaan ja tuotteiden laatuun sekä tärinänvaimennustavat
- tuntee yleisesti koneenasennuksessa käytettyjä tärinänvaimenninmateriaaleja ja tärinänvaimennuksessa käytettäviä elementtejä sekä osaa suorittaa niiden asennustehtäviä.

11) KOKOONPANO- JA ASENNUSTYÖT ASENNUSKOHTEESSA

Tutkinnon suorittaja

- omaa kokoonpano- ja asennustyössä tarvittavan perusammattitaidon suoritettavan asennustyön edellyttämässä laajuudessa
- tuntee asennettavan laitteiston rakenteen ja toiminnan sekä asennukselle asetetut vaatimukset suoritettavan asennustyön edellyttämässä laajuudessa
- osaa suorittaa asennuskohteessa koottavien laitekokonaisuuksien kokoonpanon ja paikalleenasennuksen vastuualueensa mukaiseen luovutusvalmiuteen
- osaa asentaa erillisinä toimitettavat koneet ja laiteyksiköt toimiviksi kokonaisuusiksi tai tuotantolinjoiksi suorittaen niiden asennuksen ja yhteenliittämisen vastuualueensa mukaiseen luovutusvalmiuteen
- osaa asentaa tai vaihtaa toimivaan laitteistokokonaisuuteen liitettävän yksikön tuntien laitteistokokonaisuuden toiminnan, oikean käyttötavan ja toiminnan osana tuotantoprosessia
- osaa kaikessa toiminnassaan ottaa huomioon henkilökohtaisen ja muiden työympäristössä toimivien henkilöiden työturvallisuuden
- osaa kaikessa toiminnassaan ottaa huomioon asennettavan ja jo käytössä olevan tuotantolaitteiston turvallisuuden sekä tuotantoprosessin häiriöttömän toiminnan.

12) KÄYNTIINAJO, TARKASTUKSET JA SÄÄDÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa käyntiinajoa edeltävät tarkistustoimenpiteet
- osaa käynnistää asennetun laitteiston käyntiinajo-ohjeen mukaisesti
- osaa suorittaa asennetun laitteiston käyttöönottoon kuuluvat viimeistelysäädot.

13) LOPPUTARKASTUS JA RAPORTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa lopputarkastuksessa asentajalle kuuluvat toimenpiteet, kuten tarvittavien dokumenttien ja mittapöytäkirjojen koonnin sekä tarvittavan raportoinnin.

14) TYÖN PÄÄTTÄMINEN

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työmaan purku- ja lopetuskäytännön sekä osaa suorittaa työmaan lopetustoimenpiteet
- osaa koota ja pakata lähtövalmiuteen käytetyt työ- ja nostovälineet sekä tarkistaa, että kaikki välineet ovat edelleen käyttökunnossa sekä kirjata syntyneet puutteet tai vauriot
- osaa suorittaa työympäristön siistimiseen liittyvät toimenpiteet luovutusta varten
- osaa suorittaa jätteiden poistotoimenpiteet tuntien ympäristömääräykset ja jätteiden oikeat käsittelytoimenpiteet
- osaa asiakaspalvelun merkityksen huomioon ottaen suorittaa asennetun laitteiston luovutuksen asiakkaalle ja antaa tarvittavan päätösinformaation
- tuntee asennustyötä ja sen loppuunsaattamista koskevan raportointimenettelyn ja osaa suorittaa siihen kuuluvat toimenpiteet
- osaa asiakaspalvelun merkityksen huomioon ottaen suorittaa asennetun laitteiston käytön opastuksen.

6 § Kunnossapitotoiminta

a) Ammattitaitovaatimukset

1) KUNNOSSAPIDON TYÖTURVALLISUUS JA RISKIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- osaa selvittää kunnossapitotoimenpiteitä suorittaessaan kunnostettavaan laitteeseen tai prosessiin liittyvät työterveys- ja ympäristöriskit.

2) KUNNOSSAPIDON TOIMINNANOHJAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee käytettävän kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmän keskeiset toiminnot ja niiden merkityksen toiminnan hallinnassa
- osaa käyttää yrityksen käytössä olevia kunnossapidon tieto- ja informaatiojärjestelmiä ja niiden hallinnassa käytettäviä laitteita
- tietää omat tehtävänsä toiminnanohjausprosessissa ja osaa suorittaa ne osana työtoimintaansa
- tuntee huoltoalueensa laitteet ja niiden sijainnin sekä osaa etsiä tietokannasta työkohdetta koskevat tiedot.

3) LAITE- JA PROSESSINHALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työn kohteena olevan koneen tai laitteiston liittymisen tuotanto-prosessiin sekä prosessin toiminnalliset pääperiaatteet
- tuntee työn kohteena olevan koneen tai laitteiston rakenteen ja osaa piirustusten tai muiden dokumenttien avulla paikantaa halutun komponentin
- osaa dokumenttien avulla selvittää valitun komponentin tekniset tiedot
- osaa tietokannan tai laitedokumenttien avulla selvittää työkohteen vika-historian.

4) ASIAKKAAN TARPEIDEN JA TOIMINTATAPOJEN TUNTEMUS SEKÄ ASIAKASPALVELU

Tutkinnon suorittaja

- tuntee asiakaslähtöisen liiketoimintaprosessin
- tiedostaa ja ottaa toiminnassaan huomioon sekä sisäisten että ulkoisten asiakkaiden odotukset ja tarpeet
- pystyy oikeansisältöisenä tallentamaan asiakkaan esittämän informaation tai asiakaspalautteen jatkotoimenpiteitä varten
- pystyy edustamansa yrityksen organisaation tuntien opastamaan asiakasta tarvittavissa yhteydenotoissa
- pystyy tehtäväalueensa rajoissa antamaan asiakkaalle huollettavien ja korjattavien laitteiden käyttö- ja huoltokoulutusta.

5) ENNAKKOHUOLTOTÖIDEN VASTAANOTTO, SUORITUS JA SEURANTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee huoltotyötehtäviään koskevat viranomaismääräykset ja ohjeet
- tuntee tai osaa selvittää huollettavaa laitetta koskevat takuut ja takuuehdot sekä osaa määritellä, kuuluuko työ takuun piiriin

- tuntee erityyppiset huoltosopimukset ja niiden sisällön sekä osaa selvittää työkohteen huoltosopimuksen sisällön
- osaa arvioida, kuuluuko suoritettava työ voimassa olevan sopimuksen piiriin vai onko työ laskutustyötä
- pystyy laatimaan työlistan ja priorisoimaan työtehtävät sekä hankkimaan tarvittaessa lisäresursseja työtehtävien hoitamiseksi
- pystyy laatimaan työlistansa ja priorisoimaan työtehtävänsä
- osaa raportoida huollettavan laitteen huoltoseisokista käyttäjille
- osaa suorittaa huollettavan laitteen käytöstä poistamiseen liittyvät toimenpiteet
- osaa huolto-ohjelman avulla määritellä suoritettavat huoltotoimenpiteet
- osaa työkohteessa purkaa huollettavan laitteen vikamuistitiedot taikka etsiä vikahistoriatiedot huoltokirjasta, laitedokumenteista tai käytössä olevista tietokannoista
- osaa paikallistaa huoltokohteet
- tuntee voitelu-, puhdistus- ja tarveaineet sekä niiden oikean käytön
- osaa suorittaa huoltotoimenpiteet huolto-ohjeiden ja laitedokumenttien mukaisesti
- osaa arvioida huollettavan laitteen käyttökunnon ja korjaustarpeen sekä osaa raportoida korjaustarpeista
- tuntee työn etenemistavan organisaatiossa sekä omat vastualueensa ja valtuutensa työprosessissa
- osaa toimivaltuuksiensa puitteissa neuvotella asiakkaan kanssa huollon aikana havaittujen vikojen korjauksesta
- osaa yrityksen toimintakäytännön mukaisesti hankkia huollossa ja korjauksessa tarvittavat osat ja tarvikkeet
- osaa suorittaa huollettavan laitteen koekäytön ja toiminnan tarkistuksen
- osaa suorittaa työkohteen ja sen ympäristön viimeistelyn työn luovutusta varten
- osaa suorittaa jätteiden poistotoimenpiteet tuntien ympäristömääräykset ja jätteiden oikeat käsittelytoimenpiteet
- osaa raportoida tehdyn työn huoltopäiväkirjaan sekä kuitata työn tehdyksi
- osaa kirjata tehdyt työtunnit tuntikirjanpitoon
- osaa kirjata työilmoitukseen laskutettavat työtunnit ja tarvikkeet sekä tehdyn työn
- osaa asiakaspalvelun merkityksen huomioon ottaen kertoa suoritetuista toimenpiteistä asiakkaalle ja laitteen käyttäjille.

6) KERTALUONTOISTEN JA VIKATÖIDEN VASTAANOTTO, SUORITUS JA SEURANTA

Tutkinnon suorittaja

- osaa vastaanottaa työmääräimen tai vikailmoituksen ja arvioida ilmoituksen perusteella resurssinsa hoitaa työ

- pystyy priorisoimaan työtehtävänsä sekä hankkimaan tarvittaessa lisäresursseja työtehtävien hoitamiseksi
- osaa työkohteessa purkaa huollettavan laitteen vikamuistitiedot taikka etsiä vikahistoriatiedot huoltokirjasta, laitedokumenteista tai käytössä olevista tietokannoista
- osaa paikallistaa vikakohteen ja vian syyn
- osaa arvioida vian aiheuttaman seisokkiajan ja raportoida siitä käyttäjille
- osaa arvioida suoritettavien toimenpiteiden laajuuden, osien uusintatarpeen ja tarvittavan työn määrän
- tuntee tai osaa selvittää huollettavaa laitetta koskevat takuut ja takuuehdot sekä osaa määritellä, kuuluuko työ takuun piiriin
- tuntee työn etenemistavan organisaatiossa sekä omat vastuualueensa ja valtuutensa työprosessissa
- osaa toimivaltuuksiansa puitteissa neuvotella asiakkaan kanssa suoritettavan työn toteutuksesta
- osaa suorittaa korjattavan laitteen käytöstä poistamiseen liittyvät toimenpiteet
- osaa yrityksen toimintakäytännön mukaisesti hankkia korjauksessa tarvittavat osat ja tarvikkeet
- osaa suorittaa korjaustoimenpiteet työohjeiden ja laitedokumenttien mukaisesti
- osaa suorittaa korjatun laitteen koekäytön ja toiminnan tarkistuksen
- osaa suorittaa työkohteen ja sen ympäristön viimeistelyn työn luovutusta varten
- osaa raportoida tehdyn työn sekä kuitata työn tehdyksi
- osaa kirjata tehdyt työtunnit tuntikirjanpitoon
- osaa kirjata työilmoitukseen käytetyt työtunnit ja tarvikkeet sekä tehdyn työn
- osaa luokitella työn luokittelukriteerien mukaan komponenttien vikatiheyden selvittämiseksi tuotekehityksen tarpeita varten
- osaa arvioida laitteen käyttökunnon korjaus- tai modernisointitarpeen selvittämiseksi
- osaa arvioida, kuinka hyvin yksittäinen laite toimii linjakokonaisuudessa
- osaa etsiä ja valita seuraavaksi tehtävän työn.

7) VARAOSAPALVELUT JA NIIDEN KÄYTTÖ

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yrityksen varaosien hankinta-, varastointi- ja toimitusmenettelyn sekä siihen kuuluvat tilaus- ja toimitusrutiinit
- pystyy laitedokumenttien avulla selvittämään tarvittavan varaosan varaos numeron tai muut tunnistetiedot
- osaa tilata tai käynnistää hankintamenettelyn tarvittavien varaosien saamiseksi
- osaa tarkistaa, että vastaanotetut varaosat vastaavat tilausta ja sopivat käyttökohteeseensa

- osaa tarvittaessa suorittaa reklamoinnin virheellisestä toimituksesta
- osaa varastokirjanpidon avulla ylläpitää tietoa huoltoautovaraston tarvikeiden määrästä
- osaa arvioida usein tarvittavien varaosien hankintaerän suuruuden ja hälytysrajan huoltoautovarastoinnissa
- osaa takuukorjaustilanteissa antaa toimeksiannon saatetietoineen viallisen osan palauttamiseksi toimittajalle.

8) KUNNOSSAPITOTOIMINNAN SEURANTA JA TULOSTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yrityksessä seurattavat kunnossapidon tunnusluvut, kuten laitekohtainen vikatiheys ja kunnossapitokustannukset/laite
- osaa huolto- ja korjaustoiminnan raportteja seuraamalla arvioida toimintansa laatua ja tehokkuutta
- osaa seurantatietojen avulla osoittaa toimialueensa vikaherkimmät laitteistot tai niiden osat.

7 § Teollisuushydrauliikan asennus kokoonpanoasennuksissa tai teollisuushydrauliikan asennus vientiasennuksissa tai teollisuushydrauliikan kunnossapito

a) Ammattitaitovaatimukset

1) HYDRAULIIKAN PERUSTIEDOT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliikan käyttöominaisuudet ja tyypilliset valintaperusteet erilaisiin tehonsiirron tarpeisiin
- omaa tarvittavat hydrauliikkaan sovelletut fysiikan perustiedot ymmärtääkseen hydrauliikan ja sen komponenttien toimintaa
- tuntee hydrauliikkaan liittyvien suureiden mittayksiköt.

2) HYDRAULIIKKAKAAVIOIDEN LUKEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea voimassa olevan standardin (SFS 2247, ISO 1219) mukaisia hydrauliikan piirrosmerkkejä
- pystyy kaaviota lukien selvittämään, käytetäänkö järjestelmässä on/off-, proportionaali-, patruunaventtiili- vai servotekniikkaa
- pystyy kaaviota lukien selvittämään, onko järjestelmä avoin, suljettu vai puolisuljettu sekä tuntee pääpiirteittäin niiden toiminnalliset erot
- pystyy kaaviota lukien selvittämään, onko järjestelmässä täysvirtaus-, sivuvirtaus- vai erillissuodatus

- pystyy kaaviota lukien selvittämään järjestelmän vapaakiertojärjestelyt
- pystyy hydrauliiikka- ja ohjauskaavioiden sekä toimintaselostusten avulla selvittämään järjestelmän toiminnan
- pystyy hydrauliiikka- ja ohjauskaavioita lukien selvittämään öljyn virtauksen järjestelmässä eri ohjaustilanteissa
- pystyy tekemään johtopäätöksiä paineen muodostumisesta järjestelmässä eri ohjaus- ja kuormitustilanteissa
- pystyy kaaviota lukien tekemään johtopäätöksiä säätöjen vaikutuksesta järjestelmän toimintaan.

3) HYDRAULIIKAN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee asennettavan laitteiston käynnistymisehdot, käynnistyslaitteet ja mahdolliset lukitustavat
- osaa varmistaa ja lukita kaikki kaukokäynnistysmahdollisuudet työn kohteena oleville laitteille
- tietää hydrauliiikkanesteiden ihokosketuksen terveyshaitat ja osaa suojautua näiltä haitoilta
- tietää painesuihkun tapaturmavaarat ja osaa työtehtävissään ennalta välttää painesuihkujen aiheutumistilanteet
- osaa vaurioitilanteessa toimia johdonmukaisesti ja työturvallisuutta noudattaen
- ymmärtää hydrauliiikkaa käyttäen tuotettujen koneenosien liikkeiden suuren voiman ja siitä aiheutuvat tapaturmavaarat
- tietää hyvin hitaiden ja nopeiden liikkeiden aiheuttamat tapaturmavaarat ja osaa ottaa ne huomioon työtehtävissään
- on tietoinen liukastumis- ja palovaarasta, jonka järjestelmän ympäristöön vuotanut hydrauliiikkaneste aiheuttaa, sekä huolehtii osaltaan järjestelmän tiiviyydestä ja ympäristön puhtaudesta
- tietää, millaisia tapaturmavaaroja automaatio ja sen toiminnan keskeytyminen saattaa aiheuttaa toiminnan uudelleen käynnistyessä
- tietää paineakun ja hydrauliiikan varassa lepäävän kuorman tuottamat tapaturmavaarat
- osaa järjestelmän rakenteen ja toiminnan tuntien arvioida sen käyttöön ja kunnossapitoon liittyvät vaaratilanteet sekä opastaa myös muita vaaratilanteiden välttämässä
- osaa hydrauliikkatöiden tapaturmavaarat ja oikeat työtavat tuntien arvioida työprosessien turvallisuutta sekä kehittää työturvallisuutta edistäviä työtapoja ja -välineitä.

Lisäksi vientiasennuksiin ja kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa tyhjentää ja varmistaa, että putkisto on paineeton ja tyhjä ennen putkistoon tehtäviä muutostöitä
- osaa opastaa käyttökäyttöä laitteiston oikeaan ja turvalliseen käyttöön.

4) PUMPUT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin hydraulikkapumpputyypit ja niiden toimintaperiaatteet
- osaa kilpimerkintöjen avulla tunnistaa pumpun sekä tarvittaessa pumppuluettelojen avulla selvittää pumpun tekniset arvot
- tuntee pumppuille ja käytettäville tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa ne oikein
- osaa tunnistaa pumppujen liitäntäaukot ja osaa liittää pumpun järjestelmään (kunnossapitoon suuntauduttaessa myös vaihtaa pumpun käytössä olevaan järjestelmään)
- tuntee asennettavien säätötilavuuspumppujen säätö- ja ohjaustavat sekä osaa suorittaa tarvittavat säädöt
- tuntee säätötilavuuspumpuissa käytettäviä painekompensaattorirakenteita sekä niiden toiminta- ja säätötavat
- tuntee asennettavien pumpputyypin käynnistykseen asettamat vaatimukset ja osaa suorittaa käyntiinajon oikein
- osaa käyntiäänien, poikkeuksellisen lämpenemisen tai liikkeiden hidastumisen perusteella tehdä johtopäätöksiä pumpun vioista tai toiminnan häiriöiden syistä
- osaa suorittaa pumpun vuotohäviöiden mittauksen pumpputestin avulla ja arvioida pumpun käyttökunnon tulosten perusteella.

5) VENTTIILIASENNUSTEN TIIVISTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydraulikkaventtiilien asennuksessa käytettävät tiivistystavat, tiivistimet ja tiivistinmateriaalit sekä osaa suorittaa oikein tiivisteiden asennuksen.

Lisäksi vientiasennuksiin ja kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa arvioida oikein tiivisteiden käyttökunnon ja uusimistarpeen.

6) VENTTIILIJEN OHJAUSTAPOJEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa hydraulikan piirrosmerkeistä tulkita mekaanisten ohjausten merkinnät ja tuntee tyyppillisiä mekaanisen ohjauksen käyttötapoja ja -kohteita
- osaa hydraulikan piirrosmerkeistä tulkita lihasohjauksen merkinnät ja tuntee tyyppillisiä lihasohjauksen käyttötapoja ja -kohteita
- osaa hydraulikan piirrosmerkeistä tulkita välittömien ja välillisten paineohjausten merkinnät ja tuntee niiden tyyppillisiä käyttötapoja ja -kohteita
- osaa hydraulikan piirrosmerkeistä tulkita sähköisten ohjauksien merkinnät ja tuntee tyyppillisiä sähköisten ohjausten käyttötapoja ja -kohteita
- tietää pääpiirteittäin venttiilien ohjauksessa käytettävien kelojen,

proportionaalimagneettien ja servomoottorien toimintaperiaatteet

- osaa huuhtelujotilanteissa mekaanisesti ohjata ja lukita on/off-järjestelmän suuntaventtiilit huuhtelukierron vaatimaan asentoon
- tuntee venttiilien ohjauksessa käytettyjä painekompensointitapoja, kuten virtauksensäätöventtiilien painekompensaattorirakenteet.

7) PAINEVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee paineenrajoitusventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan, ohjaus- ja säätötavat sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee paineenalennusventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan, ohjaus- ja säätötavat sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee paineohjausventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan, ohjaus- ja säätötavat sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee painekompensoitujen virtauksenjakoventtiilien rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa liittää ne järjestelmään
- tuntee kuormanlaskuventtiilien tyypillisiä käyttökohteita, rakenne- ja toimintaperiaatteita ja ohjaustapoja sekä osaa asentaa ne järjestelmään ja suorittaa säädöt
- tuntee paineventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmene-mismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vian-etsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä noudattaen vaihtaa paineventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

8) SUUNTAVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tyypilliset suoraluistiventtiilirakenteet, niiden toiminta- ja ohjaustavat, liitäntäaukot ja aukkomerkinnot sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee tyypilliset istukkaventtiilirakenteet, niiden toiminta- ja ohjaustavat, liitäntäaukot ja aukkomerkinnot sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee tyypilliset lohko- ja ryhmäventtiilirakenteet, niiden toiminta- ja ohjaustavat, liitäntäaukot ja aukkomerkinnot sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee suuntaventtiilien nimelliskokoluokitukset ja niitä vastaavat peruslevy-asenteisten ja moduuliventtiilien standardisoidut liitäntäaukkojen sijoittelut
- tuntee hydraulisesti esiohjattavien suuntaventtiilien erilaiset ohjaustavat, kanavoinnit ja tulppaustavat sekä osaa tarvittaessa muuttaa ohjauskytkentää
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- pystyy moduuliventtiiliryhmiä peruslevylle tai jakotukille kootessaan selvittämään venttiilien oikean kokoonpanojärjestyksen

- tuntee suuntaventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmene-
mismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vian-
etsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä
noudattaen vaihtaa suuntaventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

9) VIRTAUKSENSÄÄTÖVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliiikan toimilaitteiden nopeudensäätöperiaatteet sekä niiden
fysikaaliset ja taloudelliset vaikutukset
- tuntee tyypilliset virtauksensäätöventtiilirakenteet, niiden toimintaperiaat-
teet, ohjaus- ja säätötavat sekä käyttökohteet
- tietää painekompensaattorin ja kuormantuntojärjestelmän toimintaperi-
aatteet nopeudensäädössä
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- osaa asentaa putkistoasenteiset, moduulityyppiset ja patruunatyypiset
virtauksensäätöventtiilit järjestelmään ja suorittaa säädöt
- tuntee virtauksensäätöventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja
ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja
vianetsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä
noudattaen vaihtaa virtauksensäätöventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

10) VASTAVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee eri vastaventtiilirakenteet, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset
käyttökohteet sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee letkunrikkoventtiilin rakenteen, toimintaperiaatteen ja oikean
asennustavan sylinteriin sekä osaa suorittaa sen asennuksen ja oikean säädön
- tuntee vastaventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmene-
mismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vian-
etsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä
noudattaen vaihtaa vastaventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

11) PROPORTIONAALITEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteet proportionaalitekniikan eduista venttiilien ja hydraulisten
järjestelmien toiminnan ohjauksessa
- tuntee proportionaalilaitteiden piirrosmerkit
- tuntee proportionaaliventtiilien ohjaus- ja säätötavat sekä takaisinkytkennän
merkityksen

- pystyy toimintakaavioiden sekä toimintaselostusten avulla selvittämään proportionaalijärjestelmän toiminnan
- tuntee tyypillisiä proportionaalisia suunta-, paine- ja virtauksensäätöventtiilejä, niiden liitäntäaukot ja aukkomerkinnät sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- tietää proportionaalitekniikan vaatimukset järjestelmän ja öljyn puhtaudelle sekä noudattaa tarvittavaa puhtautta työtehtävissään
- osaa säätää venttiilikohtaiset asetusarvot
- tuntee proportionaaliventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä noudattaen vaihtaa proportionaaliventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

12) SERVOTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteet sähköhydraulisen servotekniikan eduista venttiilien ja hydraulisten järjestelmien toiminnan ohjauksessa
- tuntee sähköhydraulisten servoventtiilien piirrosmerkit
- tuntee servoventtiilien ohjaus- ja säätötavat sekä takaisinkytkennän merkityksen
- pystyy toimintakaavioiden sekä toimintaselostusten avulla selvittämään servo-ohjatun järjestelmän toiminnan
- tuntee tyypillisiä servoventtiilejä, niiden liitäntäaukot ja aukkomerkinnät sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- tietää servotekniikan erityisvaatimukset järjestelmän ja öljyn puhtaudelle sekä noudattaa tarvittavaa puhtautta työtehtävissään
- osaa säätää venttiilikohtaiset asetusarvot
- tuntee servoventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä noudattaen vaihtaa servoventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

13) PATRUUNATEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteet patruunatekniikan eduista hydraulisissa järjestelmissä
- tuntee patruunaventtiilien piirrosmerkit
- tuntee istukka- ja luistityyppisiä patruunaventtiilirakenteita sekä osaa tunnistaa asennettavat venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla

- tuntee patruunaventtiililohkojen rakenneperiaatteet sekä osaa suorittaa patruunaventtiilien ja patruunaventtiililohkojen asennustyöt
- tuntee patruunaventtiilien toiminta-, ohjaus- ja säätötavat
- pystyy toimintakaavioiden sekä toimintaselostusten avulla selvittämään patruunaventtiilein ohjatun järjestelmän toiminnan
- osaa suorittaa patruunaventtiilin toimintanopeuden mekaanisen perussäädön ja valita tarvittavaa aikavakiota vastaavan suutinkoon
- tuntee patruunaventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä noudattaen vaihtaa patruunaventtiilin käytössä olevaan järjestelmään.

14) SYLINDERIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliiikkasynterierien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- pystyy osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavat synterit ja selvittämään niiden päämitat
- tuntee hydrauliikkasynterierien tyypilliset rakenteet sekä osaa purkaa ja koota niitä ja vaihtaa niiden tiivisteet ja ohjainosat
- tuntee synterierien kiinnitystavat ja -tarvikkeet, niiden oikealle asennukselle asetetut vaatimukset sekä osaa asentaa tai kunnossapidossa vaihtaa synterit laitteistoon
- osaa synterierien kiinnitystavan ja toiminnan aikaisten liikkeiden perusteella päätellä sen oikean liittämistavan putkistoon sekä osaa suorittaa tarvittavat putki- tai letkuasennukset
- osaa suorittaa synterierien ilmauksen ja pääteasentovaimennuksen säädön
- tuntee synterierien tyypilliset vauriot ja niiden aiheuttamat toimintahäiriöt sekä pystyy toteamaan vauriot ja niiden syyt.

15) MOOTTORIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimmät hydrauliikkamoottorien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- pystyy osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavan hydrauliikkamoottorin
- osaa tarvittaessa moottoriluetteloiden avulla selvittää asennettavan moottorin tekniset tiedot
- tuntee asennettavalle moottorille ja käytettäville tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa ne oikein

- osaa asentaa moottorin asennuskohteeseen ja ottaa huomioon vuotoputken oikean asennon
- tuntee asennettavien moottorien kierrostilavuuden säätötavat ja osaa suorittaa säädöt laitekohtaisten vaatimusten mukaisesti
- tuntee tai pystyy selvittämään moottorin liitäntäaukot ja osaa suorittaa sen liitännän putkistoon
- tuntee vääntömoottorien (sylinterien) perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee vääntömoottorille ja käytettäville tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa ne oikein
- osaa säätää säädettävän vääntömoottorin liikkeen ääriarajat
- tuntee moottorien ylikuormitussuojauksessa, jarrutuksessa ja kavitaation-estossa käytettävien paineventtiilien toiminta- ja säätöperiaatteet ja osaa suorittaa tarvittavat säädöt
- tuntee hydraulikkamoottorien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteessa
- osaa oikeita työtapoja käyttäen sekä turvallisuutta, puhtautta ja siisteyttä noudattaen vaihtaa hydraulikkamoottorin käytössä olevaan järjestelmään.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa sisäisten ohivuotojen perusteella tehdä johtopäätöksiä moottorin käyttökunnosta.

16) PITOJARRUT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydraulikkamoottoreihin liitettäviä paikallaanpitojarruja ja niiden toimintaperiaatteita sekä osaa asentaa jarrun hydraulikkamoottoriin ja suorittaa putkistoliitännät oikein
- tuntee hydraulikkamoottorien pitojarrun tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteessa
- osaa pitojarruihin kohdistuvia korjaustoimenpiteitä suorittaessaan ottaa huomioon ja poistaa mahdollisen jarrun varassa olevan kuorman
- osaa oikeita työtapoja käyttäen vaihtaa tai vaihto-osia käyttäen kunnostaa hydraulikkamoottorin pitojarrun käytössä olevaan järjestelmään.

17) PUTKISTOT

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää metalliputkien katkaisu-, purseenpoisto-, kierteitys- ja taivutus-työkaluja ja -koneita
- tuntee hydraulikkaputkilaadut, ainesmerkinnät, mitoituksen ja oikeat säilytys- ja käsittelytavat

- osaa kaavion perusteella suoritettavissa putkiston asennustehtävissä suunnitella ja sopeuttaa putkiston kulkureitit ja kiinnitykset laitteiston rakenteisiin
- tuntee hydraulikassa käytettävät kierretyypit sekä niiden mitoitustavat ja kierremerkinnät
- pystyy tunnistamaan hydraulikkaliittimien kierteet työntömittaa, kierrekampoja ja taulukoita käyttäen
- tuntee yleisimmin käytetyt hydraulikan putkiliittimet, niiden paineluokat, mitoitus- ja merkintätavat sekä osaa tunnistaa ne muodon ja merkintöjen perusteella sekä mittaamalla
- osaa asentaa leikkuurengastyypiset putkiliittimet
- osaa asentaa kiilarengastyypiset putkiliittimet
- osaa asentaa levitettävätyypiset putkiliitokset
- tuntee putkiston kiinnitykseen kohdistuvat vaatimukset, kiinnitystavat ja -tarvikkeet sekä osaa suorittaa asennustyöt
- tuntee tyypilliset hydraulikkaletkurakenteet, niiden standardimerkinnät, mitoituksen ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee yleisimmin käytettävät letkuliitintyypit ja letkuliitostavat sekä pystyy muodon ja merkintöjen perusteella sekä mittaamalla tunnistamaan asennettavissa letkuissa käytetyt liittimet
- tuntee hydraulikkaletkuja asentaessaan pääteliittimien valintaperusteet ja oikeat asennustavat sekä osaa suorittaa letkujen asennustyöt oikein
- tuntee tiivistettäviä putkistoliitoksia tai tulppauksia asentaessaan käyttöön soveltuvat tiivistimet tai tiivistysaineet, niiden valintaperusteet ja tyypilliset käyttökohteet
- osaa suorittaa tiivistimien asennuksen ja tiivistysaineiden annostelun oikein
- osaa hydraulikkakaavioita ja osaluetteloa hyväksi käyttäen suorittaa järjestelmän letkujen ja putkien merkitsemisen
- osaa merkitä osaluetteloon tai erilliseen listaan ilman osaluettelotietoja putkitettuun järjestelmään käytetyt putket ja letkut tyyppimerkinnöin
- osaa putkiston käyttökuntoa tarkastaessaan tehdä silmämääräisiä havaintoja putkien letkujen vaurioista ja päättää korjaustarpeesta.

18) SUODATTIMET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydraulikan puhtausvaatimukset, puhtautason määritteet ja epäpuhtauksien haittavaikutukset
- tuntee suodatustavat, käytettävät suodatintyypit, niiden rakenteen ja toimintatavan sekä sijoituskohteet järjestelmässä
- tuntee suodattimien ja suodatinpatruunoiden tekniset arvot sekä osaa osaluettelotietojen ja suodattimien merkintöjen avulla tunnistaa asennettavat suodattimet tai suodatinpatruunat
- osaa asentaa suodattimet järjestelmään sekä vaihtaa suodatinpatruunat suodattimiin.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa öljyanalyysitulosten ja komponenttien kulumisen perusteella tehdä johtopäätöksiä suodatuksen toimivuudesta ja tarvittaessa parantaa puhtaustasoa vaihtamalla järjestelmään tehokkaamman suodatuksen.

19) PAINEAKUT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee paineakkujen käyttötarkoitukset ja vastaavat sijoituskohteet järjestelmässä
- tuntee paineakkurakenteet ja niiden käyttöominaisuudet
- osaa selvittää paineakun kilpimerkinnöistä työssä tarvittavat tekniset tiedot
- osaa suorittaa paineakun asennuksen järjestelmään
- osaa suorittaa kaasutäyttöisen akun esitäyttöpaineen tarkistuksen
- osaa suorittaa kaasutäyttöisen akun esitäytön ja ponnekaasun lisäyksen
- tuntee paineakkuihin liittyvät tapaturmavaarat hydraulikka-asennuksissa
- osaa tarvittaessa purkaa järjestelmän paineakkujen paineistuksen tai sulkea akun vaikutuksen korjattavaan piiriin.

20) HYDRAULIIKKAKONEIKOT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydraulikkasäiliöiden perusrakenteet ja varusteet sekä osaa suorittaa kokoonpanoon ja varusteluun kuuluvat asennustyöt
- osaa suorittaa koneikon paikalleen asennuksen ja liittämisen hydraulikka-järjestelmään
- osaa suorittaa säiliön täytön ja tyhjennyksen suodatinkoneikkoa käyttäen
- osaa suorittaa säiliön puhdistuksen ja suodattimien puhdistuksen tai vaihdon sekä säiliön tiivistimien toimivuuden tarkistuksen.

21) ÖLJYN LÄMMITTIMET

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää lämmittimen merkityksen järjestelmän toiminnan kannalta
- tuntee käytettävät lämmitintyyppit ja osaa asentaa tai vaihtaa ne järjestelmään
- osaa tarkistaa öljyn lämmityslaitteiden oikean toiminnan.

22) ÖLJYN JÄÄHDYTTIMET

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää jäähdyttimen merkityksen järjestelmän toiminnan kannalta
- tuntee käytettävät jäähdytinlaitteet ja osaa asentaa tai vaihtaa ne järjestelmään
- osaa tarkistaa öljyn jäähdytyslaitteiden oikean toiminnan.

23) HYDRAULIIKKANESTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimmät hydrauliiikkajärjestelmissä käytettävät nesteet ja pääpiirteittäin niiden käyttöominaisuudet
- tuntee hydrauliiKANESTEIDEN käyttöominaisuuksien tekniset määritteet
- osaa hydrauliiKANESTETÄYTKÖSIÄ suorittaessaan selvittää järjestelmässä käytettävän nesteen osaluettelotietojen tai huolto-ohjeiden avulla
- osaa osaluettelotietojen, huolto-ohjeiden ja hydrauliiKANESTEIDEN virtaus-taulukoiden avulla selvittää vaihtoehtoisen nesteen soveltuvuuden järjestelmään
- tuntee hydrauliiKANESTEIDEN oikeat varastointi- ja käsittelytavat
- osaa ottaa öljynäytteen ja toimittaa sen analysoitavaksi.

24) HYDRAULIIKKAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää puhtauden merkityksen hydrauliiKAN KESTOIÄLLE ja häiriöttömälle toiminnalle sekä ottaa sen huomioon kaikissa toimenpiteissään
- osaa suorittaa pumpun käynnistystä edeltävät tarkistukset
- osaa suunnitella, esivalmistella ja suorittaa hydrauliiKKAPUTKISTON huuhteluajon
- osaa säätää suljetun järjestelmän ohjaus- ja huuhtelupaineet ohjeiden mukaisesti sekä ymmärtää säädön merkityksen
- osaa suorittaa järjestelmän ilmauksen sekä tarkistaa ja tarvittaessa poistaa ilma- ja nestevuodot
- osaa tarkistaa toimilaitteiden esteettömän liikkuvuuden
- osaa suorittaa järjestelmän säädöt käynnistystä ja testausta varten siten, että muodostuvat paineet, voimat ja liikenopeudet ovat käyttöturvallisia myös virhetoimintotilanteissa
- osaa suorittaa tarvittavat mittaukset ja järjestelmän säädöt toiminnalle asetettuja arvoja vastaaviksi
- pystyy tekemään johtopäätöksiä järjestelmän toimintakunnosta käyntiäänän, toimilaitteiden liikkeiden ja lämpötilahavaintojen perusteella.

25) VIANETSINTÄ

Tutkinnon suorittaja

- osaa hydrauliiKKAJÄRJESTELMÄN ohjauskaavioita sekä toimintaselostuksia lukien, systemaattisen vianetsinnän keinoin, etsiä vian tai toimintahäiriön syyn ja paikantaa vian.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää vianetsinnässä yleisesti käytössä olevia mittaus- ja testauslaitteita.

26) VIIMEISTELY LUOVUTUSVALMIUTEEN JA LÄHETYSVALMISTELUT

Vain kokoonpanoasennuksiin suuntauduttaessa

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa avoimien aukkojen tulppaukset lähetystä varten
- osaa suorittaa lähetystä varten irrotettujen putkien ja letkujen merkinnät.

8 § Työkonehydrauliikan asennus kokoonpanoasennuksissa

a) Ammattitaitovaatimukset

1) HYDRAULIIKAN PERUSTIEDOT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliikan käyttöominaisuudet ja tyypilliset valintaperusteet erilaisiin tehonsiirron tarpeisiin
- ymmärtää hydrostaatiikan ja hydrodynamiikan keskinäisen eron, esimerkiksi nestevaihte ja hydrostaattinen voimansiirto
- omaa tarvittavat hydrauliikkaan sovelletut fysiikan perustiedot ymmärtääkseen hydrauliikan ja sen komponenttien toimintaa
- tuntee hydrauliikkaan liittyvät suureet ja niiden mittayksiköt
- tuntee pääpiirteittäin työkonehydrauliikassa käytettyjä hydrauliikan sovelluksia koneen ohjauksessa, tehonsiirrossa ja työlaiteissa sekä niiden yhdistelmissä
- ymmärtää järjestelmän käytönaikaisen lämmöntuoton syyt ja seuraukset.

2) HYDRAULIIKKAKAAVIOIDEN LUKEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea voimassa olevan standardin (SFS 2247, ISO 1219) mukaisia hydrauliikan piirrosmerkkejä
- pystyy hydrauliikka- ja ohjauskaavioiden sekä toimintaselostusten avulla selvittämään järjestelmän toiminnan
- pystyy hydrauliikka- ja ohjauskaavioita lukien selvittämään öljyn virtauksen järjestelmässä eri ohjaustilanteissa
- pystyy tekemään johtopäätöksiä paineen muodostumisesta järjestelmässä eri ohjaus- ja kuormitustilanteissa
- pystyy kaaviota lukien tekemään johtopäätöksiä säätöjen vaikutuksesta järjestelmän toimintaan
- tuntee työkoneiden hydrauliikkajärjestelmissä käytettyjä perusratkaisuja
- osaa kaavioita lukiessaan hahmottaa ohjaus-, ajo- ja ajojarrujärjestelmien sekä työlaitteiden työpiirit työkoneen hydrauliikkajärjestelmän osina ja selvittää niiden toimintojen keskinäisen riippuvuuden.

3) HYDRAULIIKAN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja

- tietää hydrauliiKANesteiden ihokosketuksen terveyshaitat ja osaa suojautua näiltä haitoilta
- tietää painesuihkun tapaturmavaarat ja osaa työtehtävissään ennalta välttää painesuihkujen aiheutumistilanteet
- osaa vaurio-tilanteessa toimia johdonmukaisesti ja työturvallisuutta noudattaen
- ymmärtää hydrauliiKkaa käyttäen tuotettujen koneenosien liikkeiden suuren voiman ja siitä aiheutuvat tapaturmavaarat
- tietää hyvin hitaiden ja nopeiden liikkeiden aiheuttamat tapaturmavaarat ja osaa ottaa ne huomioon työtehtävissään
- on tietoinen liukastumis- ja palovaarasta, jonka järjestelmän ympäristöön vuotanut hydrauliiKANeste aiheuttaa, sekä huolehtii osaltaan järjestelmän tiiviyydestä ja ympäristön puhtaudesta
- tietää, millaisia tapaturmavaaroja automaatio ja sen toiminnan keskeytyminen saattavat aiheuttaa toiminnan uudelleen käynnistyessä
- tietää paineakun ja hydrauliiKAN varassa lepävään kuorman tuottamat tapaturmavaarat
- osaa selvittää, onko järjestelmä paineistettu, ymmärtää paineistettuun järjestelmään liittyvät tapaturmavaarat huolto- ja korjaustehtävissä sekä osaa purkaa paineistuksen
- tietää venttiilien standardisoinnilla saavutettavan ohjausliikkeiden luonnonmukaistamisen ja vakioinnin merkityksen ohjausvirheiden estämisessä
- tietää kuljetusvarmistusten merkityksen hydraulisten toimilaitteiden tahattomien liikkeiden estämisessä ajoneuvon siirtymävaiheiden aikana.

4) PUMPUT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin työkonehydrauliiKassa yleisesti käytetyt pumpputyypit ja niiden toimintaperiaatteet sekä säätö- ja ohjaustavat
- osaa kilpimerkintöjen avulla tunnistaa pumpun sekä tarvittaessa pumppuluetteloiden avulla selvittää pumpun tekniset arvot
- tuntee pumppuille ja käytettäville tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa ne oikein
- osaa tunnistaa pumppujen liitäntäaukot ja osaa liittää pumpun järjestelmään
- tuntee säätötilavuuspumppujen säätö- ja ohjaustavat sekä osaa suorittaa tarvittavat säädöt
- tuntee säätötilavuuspumppuissa käytettäviä painekompensointirakenteita sekä niiden toiminta- ja säätötavat
- tuntee eri pumpputyyppeiden käynnistykselle asettamat vaatimukset ja osaa suorittaa asennetun pumpun käyttöönottoon ja säätöön kuuluvat toimenpiteet oikein.

5) VENTTIILIASENNUSTEN TIIVISTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliiikkaventtiilien asennuksessa käytettävät tiivistystavat, tiivistimet ja tiivistinmateriaalit sekä osaa suorittaa oikein tiivisteden asennuksen
- on tietoinen eri tiivistinmateriaalien soveltuvuudesta erilaisiin käyttöolosuhteisiin ja eri hydrauliiikkanesteille sekä osaa toimia oikein havaitessaan työkohteeseen soveltumattoman tiivisteen asennettavissa tarvikkeissa.

6) VENTTIILIEN OHJAUSTAPOJEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa hydrauliiikan piirrosmerkeistä tulkita lihasohjausten merkinnät ja tuntee tyypillisiä lihasohjauksen käyttötapoja ja -kohteita
- osaa hydrauliiikan piirrosmerkeistä tulkita välittömien ja välillisten paineohjausten merkinnät ja tuntee niiden tyypillisiä käyttötapoja ja -kohteita
- osaa hydrauliiikan piirrosmerkeistä tulkita sähköisten ohjauksien merkinnät ja tuntee tyypillisiä sähköisten ohjausten käyttötapoja ja -kohteita
- tietää pääpiirteittäin venttiilien ohjauksessa käytettävien kelojen ja proportionaalimagneettien toimintaperiaatteet
- tuntee venttiilien ohjauksessa käytettyjä painekompensointitapoja, kuten virtauksensäätöventtiilien painekompensaattorirakenteet.

7) PAINEVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee paineenrajoitusventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee paineenalennusventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee paineohjaus- eli segvenssiventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee kevennysventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee vastapaineventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa ne järjestelmään.

8) SUUNTAVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tyypillisiä työkonehydrauliikassa käytettyjä suoraluistiventtiilirakenteita, niiden toiminnan, liitäntäaukot ja aukkomerkinnät sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee tyypillisiä työkonehydrauliikassa käytettyjä istukkaventtiilirakenteita,

niiden toiminnan, liitäntäaukot ja aukkomerkinnät sekä osaa asentaa ne järjestelmään

- tuntee tyypillisiä työkonehydrauliikassa käytettyjä lohko- ja ryhmäventtiilirakenteita, niiden toiminnan, liitäntäaukot ja aukkomerkinnät sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- tuntee suuntaventtiilien nimelliskokoluokitukset ja niitä vastaavat peruslevyasenteisten ja moduuliventtiilien standardisoidut liitäntäaukkojen sijoittelut
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- pystyy moduuliventtiiliryhmiä peruslevylle tai jakotukille kootessaan selvittämään venttiilien oikean kokoonpanojärjestyksen.

9) VIRTAAUKSENSÄÄTÖVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tyypillisiä työkonehydrauliikassa käytettyjä virtauksensäätöventtiilirakenteita, niiden toimintaperiaatteet sekä käyttökohteet
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- osaa asentaa putkistoasenteiset, moduulityyppiset ja patruunatyypiset virtauksensäätöventtiilit järjestelmään
- tuntee painekompensoitujen virtauksenjakoventtiilien rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa liittää ne järjestelmään
- tuntee virtauksenjakomoottorin rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa liittää sen järjestelmään.

10) VASTAVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee eri vastaventtiilirakenteet, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet sekä osaa asentaa ne järjestelmään.

11) PROPORTIONAALITEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteet proportionaalitekniikan eduista venttiilien ja hydraulisten järjestelmien toiminnan ohjauksessa
- tuntee proportionaalilaitteiden piirrosmerkit
- tuntee tyypillisiä työkonehydrauliikassa käytettyjä proportionaalisia suunta-, paine- ja virtauksensäätöventtiilejä, niiden liitäntäaukot ja aukkomerkinnät sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- pystyy tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla
- tietää proportionaalitekniikan vaatimukset järjestelmän ja öljyn puhtaudelle sekä noudattaa tarvittavaa puhtautta työtehtävissään.

12) SYLINTERIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliiikkasynterien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- pystyy osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavat sylinterit ja selvittämään niiden päämitat
- tuntee hydrauliiikkasynterien tyypilliset rakenteet
- tuntee sylinterien kiinnitystavat ja -tarvikkeet ja niiden oikealle asennukselle asetetut vaatimukset sekä osaa asentaa sylinterit koottavaan laitteistoon
- osaa sylinterin kiinnitystavat ja toiminnan aikaisten liikkeiden perusteella päätellä sen oikean liittämistavan putkistoon sekä osaa suorittaa tarvittavat putki- tai letkuasennukset
- osaa suorittaa sylinterin ilmauksen ja pääteasentovaimennuksen säädön.

13) MOOTTORIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimpiä työkonehydrauliikassa käytettyjä hydrauliikkamoottorien perustyyppijä, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- pystyy osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavan hydrauliikkamoottorin
- osaa tarvittaessa moottoriluetteloiden avulla selvittää asennettavan moottorin tekniset tiedot
- tuntee asennettavalle moottorille ja käytettävälle tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa ne oikein
- tuntee tai pystyy selvittämään moottorin liitäntäaukot ja osaa suorittaa sen liitännän putkistoon
- tuntee vääntömoottorien (sylinterien) perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee vääntömoottorille ja käytettävälle tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa ne oikein
- osaa säätää säädettävän vääntömoottorin liikkeen ääriarajat
- tuntee jonkin työkonessa käytetyn kourankääntäjän rakenteen ja toiminnan sekä osaa suorittaa sen asennuksen.

14) PITOJARRUT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliikkamoottoreihin liitettäviä paikallaanpitojarruja ja niiden toimintaperiaatteita sekä osaa asentaa jarrun hydrauliikkamoottoriin ja suorittaa putkistoliitännät oikein.

15) PUTKISTOT

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää metalliputkien katkaisu-, purseenpoisto-, kierteitys- ja taivutus-työkaluja ja -koneita
- tuntee hydraulikkaputkilaadut, ainesmerkinnät, mitoituksen ja oikeat säilytys- ja käsittelytavat
- osaa kaavion perusteella suoritettavissa putkiston asennustehtävissä suunnitella ja sopeuttaa putkiston kulkureitit ja kiinnitykset laitteiston rakenteisiin
- tuntee hydraulikassa käytettävät kierretyypit sekä niiden mitoitus- ja kierremerkinnät
- pystyy tunnistamaan hydraulikkaliittimien kierteet työntömittaa, kierrekampoja ja taulukoita käyttäen
- tuntee yleisimmin käytetyt hydraulikan putkiliittimet, niiden paineluokat, mitoitus- ja merkintätavat sekä osaa tunnistaa ne muodon ja merkintöjen perusteella sekä mittaamalla
- osaa asentaa leikkuurengastyypiset putkiliittimet
- osaa asentaa kiilarengastyypiset putkiliittimet
- osaa asentaa levitettävyyppiset putkiliitokset
- tuntee putkiston kiinnitykseen kohdistuvat vaatimukset, kiinnitystavat ja -tarvikkeet sekä osaa suorittaa asennustyöt
- tuntee tyypilliset hydraulikkaletkurakenteet, niiden standardimerkinnät, mitoituksen ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee yleisimmin käytettävät letkuliitintyypit ja letkuliitostavat sekä pystyy muodon ja merkintöjen perusteella sekä mittaamalla tunnistamaan asennettavissa letkuissa käytetyt liittimet
- tuntee hydraulikkaletkuja asentaessaan pääteliittimien valintaperusteet, oikeat asennustavat ja osaa suorittaa letkujen asennustyöt oikein
- tuntee tiivistettäviä putkistoliitoksia tai tulppauksia asentaessaan käyttöön soveltuvat tiivistimet tai tiivistysaineet, niiden valintaperusteet ja tyypilliset käyttökohteet
- osaa suorittaa tiivistimien asennuksen ja tiivistysaineiden annostelun oikein.

16) SUODATTIMET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydraulikan puhtausvaatimukset, puhtaustason määritteet ja epäpuhtauksien haittavaikutukset
- tuntee suodatustavat, käytettävät suodatintyypit, niiden rakenteen ja toimintatavan sekä sijoituskohteet järjestelmässä
- tuntee suodattimien ja suodatinpatruunoiden tekniset arvot sekä osaa osaluettelotietojen ja suodattimien merkintöjen avulla tunnistaa asennettavat suodattimet tai suodatinpatruunat

- osaa asentaa suodattimet järjestelmään sekä vaihtaa suodatinpatruunat suodattimiin.

17) PAINEAKUT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee paineakkujen käyttötarkoitukset ja vastaavat sijoituskohteet järjestelmässä
- tuntee työkonehydrauliikassa käytetyt paineakkurakenteet ja niiden käyttöominaisuudet
- osaa selvittää paineakun kilpimerkinnöistä työssä tarvittavat tekniset tiedot
- osaa suorittaa paineakun asennuksen järjestelmään
- tuntee paineakkuihin liittyvät tapaturmavaarat hydrauliikka-asennuksissa.

18) HYDRAULIIKKASÄILIÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliikkasäiliöiden perusrakenteet ja varusteet sekä osaa suorittaa kokoonpanoon, varusteluun ja asennukseen kuuluvat työt
- osaa suorittaa säiliön täytön ja tyhjennyksen suodatinkoneikkaa käyttäen
- osaa suorittaa säiliön puhdistuksen ja suodattimien puhdistuksen tai vaihdon sekä säiliön tiivistimien toimivuuden tarkistuksen.

19) ÖLJYN LÄMMITTIMET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee käytettävät lämmitin- ja lämmönvaihdintyypit ja osaa asentaa ne järjestelmään.

20) ÖLJYN JÄÄHDYTTIMET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee käytettävät jäähdytinlaitteet ja osaa asentaa ne järjestelmään.

21) HYDRAULIIKKANESTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimmät hydrauliikkajärjestelmissä käytettävät nesteet ja pääpiirteittäin niiden käyttöominaisuudet
- tuntee hydrauliikkanesteiden käyttöominaisuuksien tekniset määritteet
- osaa hydrauliikkanestetäytöksiä suorittaessaan selvittää järjestelmässä käytettävän nesteen osaluettelotietojen tai huolto-ohjeiden avulla
- tuntee hydrauliikkanesteiden oikeat varastointi- ja käsittelytavat
- osaa suorittaa hydrauliikkanesteen puhtausanalyysin tai näytteenoton puhtausanalyysiä varten.

22) TYÖKONEIDEN HYDRAULISET OHJAUSJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN OSAT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee jonkin kevyissä työkoneissa yleisesti käytetyn hydraulisesti tehostetun mekaanisen ohjausjärjestelmän rakenteen ja toimintaperiaatteen
- tuntee ohjausjärjestelmien asennuksia ja korjauksia koskevat määräykset
- tietää prioriteettiventtiilin merkityksen ohjausjärjestelmän toiminnalle työkoneen hydraulikkajärjestelmässä, tuntee venttiilin rakenteen ja toimintatavan sekä osaa kytkeä sen järjestelmään
- tietää tyypilliset mahdollisuudet hydraulisesti ohjatun työkoneen ohjauksen menettämiseen ja toimenpiteet niiden estämiseksi
- tuntee jonkin yleisesti käytetyn ohjaustehostimen rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa sen ohjausjärjestelmään
- tietää tehostimen ohjausluistin 0-asennon ja luistin vapaan keskittymisen merkityksen työkoneen ohjattavuudelle
- tuntee jonkin suurissa työkoneissa käytettävän ohjausjärjestelmän tai -tehostimen rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa asentaa sen työkoneeseen, esim. Orbitrol tai ZF
- tietää syyt ohjaussylinterien varustamiseen sylinterikohtaisilla paineenrajoitusventtiileillä ja osaa asentaa venttiilit
- tietää kevennysventtiilin tehtävän ja merkityksen ohjausjärjestelmässä sekä osaa asentaa sen järjestelmään ja suorittaa tarvittaessa sen säädön
- tietää pääpiirteittäin pumpun tuoton säätöperiaatteet ja säädön merkityksen hydrostaattisissa ohjausjärjestelmissä.

23) TYÖKONEIDEN HYDRAULISET AJOJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN OSAT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työkonehydraulikassa käytettävien suljettujen tehonsiirtojärjestelmien rakenne- ja toimintaperiaatteen sekä perussäätöjen merkityksen
- ymmärtää negatiivisen kuorman syntymisen tehonsiirtojärjestelmään esim. alamäkeen ajettaessa sekä järjestelmän hydraulisesti jarruttavan toiminnan.

24) TYÖKONEIDEN HYDRAULISET AJOJARRUJÄRJESTELMÄT JA NIIDEN OSAT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin yleisimpien ajojarrujärjestelmien rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä käytettävien komponenttien rakenne- ja toimintaperiaatteet
- tuntee ajojarrujärjestelmien asennuksia ja korjauksia koskevat määräykset
- osaa suorittaa valmistettävien työkoneiden ajojarrujärjestelmien asennus- ja säätötyöt.

25) TYÖKONEIDEN HYDRAULISET TYÖLAITTEISTOT JA NIIDEN OSAT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee jonkin tehtäväalueeseensa kuuluvan työkoneen, kuten nostokoneen, kaivurin, kauhakuormaajan, kallioporan tms. hydraulisen työlaitteiston rakenteen ja toiminnan
- osaa suorittaa tehtäväalueeseensa kuuluvan työkoneen hydraulisten työlaitteistojen kokoonpano-, asennus- ja säätötyöt.

26) VIIMEISTELY LUOVUTUSVALMIUTEEN JA LÄHETYSVALMISTELUT

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa kootun laitteiston puhdistus- ja paikkamaalaustyöt.

9 § Pneumatiikan asennus kokoonpanoasennuksissa tai pneumatiikan asennus vientiasennuksissa tai pneumatiikan kunnossapito

a) Ammattitaitovaatimukset

1) PNEUMATIIKAN PERUSTIEDOT

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteittäin, minkälaisissa käyttökohteissa pneumaattisesti toimivia laitteita käytetään sekä perusteet ja rajoitukset paineilman käytölle paineväliaineena
- omaa tarvittavat pneumatiikkaan sovelletut fysiikan perustiedot ymmärtääkseen pneumatiikan ja sen komponenttien toimintaa
- tuntee pneumatiikkaan liittyvien suureiden mittayksiköt.

2) PNEUMATIIKAN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja

- tietää paineilmasuihkuun liittyvät tapaturmavaarat ja osaa välttää ne työtehtävissään
- tietää paineilman kimmoisuuteen liittyvät tapaturmavaarat ja osaa välttää ne työtehtävissään
- tietää paineilman käyttöön liittyvät meluhaitat ja niiden mahdolliset torjuntakeinot sekä osaa suojautua meluhaitoilta
- tuntee asennettavan laitteiston käynnistymisehdot, käynnistyslaitteet ja mahdolliset lukitustavat
- osaa varmistaa ja lukita kaikki kaukokäynnistysmahdollisuudet työn kohteena oleville laitteille
- tietää, millaisia tapaturmavaaroja automaatio ja sen toiminnan keskeytminen saattaa aiheuttaa toiminnan uudelleen käynnistyessä

- tietää nopeiden liikkeiden aiheuttamat tapaturmavaarat ja osaa ottaa ne huomioon toimiessaan paineilmatoimisten laitteistojen läheisyydessä
- osaa järjestelmän rakenteen ja toiminnan tuntien arvioida sen käyttöön-ottoon, käyttöön ja kunnossapitoon liittyvät vaaratilanteet sekä opastaa myös muita vaaratilanteiden välttämässä.

3) PAINEILMAN KEHITTÄMINEN, KÄSITTELY JA JAKELU

Tutkinnon suorittaja

- omaa perustiedot paineilman kehittämisestä, käsittelystä, varastoinnista ja siirtämisestä
- on tietoinen paineilmauotojen aiheuttamista kustannuksista ja ottaa toiminnassaan ja työympäristössään huomioon vuotojen välttämisen
- tuntee pääpiirteittäin yleisimpiä käytössä olevia kompressorityyppejä ja niiden käyttöominaisuuksia
- tuntee paineilmasäiliöille ja niiden varustelulle asetetut vaatimukset sekä venttiilien toimintaperiaatteet ja säätötavat
- tuntee pääpiirteittäin paineilman laadun parantamisessa käytettäviä veden erotus-, kuivaus- ja suodatuslaitteita ja prosesseja
- tuntee ja osaa käyttää paineilmatyökalujen käyttöä palvelevia paineilman voitelulaitteita
- tiedostaa paineilman puhtausvaatimukset sekä epäpuhtauksien haittavaikutukset paineilman jakelujärjestelmälle ja pneumaattisesti toimiville laitteille
- tuntee pääpiirteittäin paineilmasäiliöille ja niiden varustelulle asetetut vaatimukset sekä niissä käytettävät varusteet
- tuntee paineilman siirrossa ja jakelussa käytettävien putkistojen rakenneperiaatteet sekä putkistoissa käytettävät paineilman huoltolaitteet, venttiilit ja pikaliittimet sekä osaa käyttää niitä oikein
- tuntee paineilmaputkistojen jäätymisen estämisen periaatteet.

Lisäksi kokoonpanoasennuksiin suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa selvittää koekäytettävän laitteen paineilman puhtaudelle asetettavat vaatimukset sekä toteuttaa tarvittavan suodatuksen ja vedenerotuksen.

Lisäksi vientiasennuksiin suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin paineilman laatu- ja puhtausluokitukset vesi-, hiukkas- ja öljypitoisuuksien suhteen.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin paineilman laatu- ja puhtausluokitukset vesi-, hiukkas- ja öljypitoisuuksien suhteen
- osaa toimia paineestiatarkastajan apuna painesäiliöiden määräaikaistarkastuksia suorittaessa.

4) PNEUMATIIKKAKAAVIOIDEN LUKUTAITO

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea voimassa olevan standardin (SFS 2247, ISO 1219) mukaisia pneumatiikan piirrosmerkkejä
- tuntee pneumatiikkajärjestelmissä käytettävien komponenttien ohjaustavat sekä pääpiirteiltään pneumaattisten ja sähköisten ohjausten toteuttamistavat
- pystyy kytkentäkaavioita, ohjauskaavioita, liikekaavioita, toimintakaavioita ja teknisiä asiapapereita käyttäen selvittämään järjestelmän toiminnan.

5) PNEUMATIIKKASYLINTERIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumatiikkasynterien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- pystyy osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavat sylinterit ja selvittämään niiden päämitat
- tuntee sylinterien kiinnitystavat ja -tarvikkeet ja niiden oikealle asennukselle asetetut vaatimukset sekä osaa asentaa sylinterit koottavaan laitteistoon
- osaa sylinterin kiinnitystavan ja toiminnan aikaisten liikkeiden perusteella päätellä sen oikean liittämistavan putkistoon sekä osaa suorittaa tarvittavat kovien tai taipuvien putkien asennukset
- osaa suorittaa sylinterin päteasentovaimennuksen säädön
- tuntee sylinterien tyypilliset vauriot ja niiden aiheuttamat toimintahäiriöt sekä pystyy toteamaan vauriot ja niiden syyt.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumatiikkasynterien tyypilliset rakenteet sekä osaa purkaa ja koota niitä ja vaihtaa niiden tiivisteet ja ohjainosat.

6) PAINEILMAMOOTTORIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee paineilmamoottorien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- pystyy osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavan moottorin sekä osaa tarvittaessa moottoriluetteloiden avulla selvittää sen tekniset arvot
- tuntee asennettavalle moottorille ja käytettävälle tehonsiirtoelimille asetetut asennusvaatimukset ja osaa asentaa tai vaihtaa ne oikein
- osaa liittää moottorin putkistoon
- tuntee vääntömoottorien (sylinterien) perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet
- tuntee pneumatiikkamoottorien voitelutarpeet ja voitelutavat

- osaa suorittaa vääntömoottorien asennustyöt sekä säätää säädettävän vääntömoottorin liikkeen äärirajat
- tuntee paineilmamootoreiden tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteissa.

7) SUUNTAVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee suuntaventtiileinä käytettävät putkisto- ja peruslevyasenteiset sekä venttiiliryhmiä koottavat luisti- ja istukkaventtiilirakenteet, niiden toiminta- ja ohjaustavat sekä liitäntäaukot ja aukkomerkinnät
- tuntee pääpiirteittäin voimassa olevat venttiilien mitoituksen ja yhteensopivuuden määrittelevät standardit sekä venttiilien nimelliskokoluokitukset
- pystyy tunnistamaan venttiilit ja peruslevyt osaluettelotietojen ja kilpi-merkintöjen avulla sekä osaa asentaa ne laitteen rakenteisiin ja liittää järjestelmään
- tuntee väyläohjatuin venttiiliterminaalein toteutettujen pneumatiikkajärjestelmien rakenteelliset edut sekä toiminta- ja ohjausperiaatteet
- osaa suorittaa venttiiliterminaalien asennustoimenpiteet ja pneumaattiset kytkennät
- tuntee suuntaventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmenemismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vianetsintätilanteissa
- osaa vaihtaa vikaantuneen venttiilin toimivaan ja varmistaa, että venttiili ja sen ohjaustavat vastaavat korvattavaa venttiiliä.

8) TIIVISTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumatiikkaventtiilien asennuksessa käytettävät tiivistystavat, tiivistimet ja tiivistinmateriaalit sekä osaa suorittaa oikein tiivisteiden asennuksen.

9) NOPEUDENSÄÄTÖ JA SÄÄTÖTAVAT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumatiikassa käytettävät nopeudensäätötavat ja niiden käyttöominaisuudet sekä nopeudensäädössä käytettävät venttiilit ja niiden sijoitustavat
- osaa asentaa nopeudensäädön venttiilit ja suorittaa säädöt asetettuja tavoitearvoja vastaaviksi
- ymmärtää tuotantoautomaatiossa laitteiston toimintanopeuksien yhteyden tuottavuuteen ja osaa tarvittaessa hyödyntää liikenopeuksia lisääviä keinoja.

10) VASTAVENTTIILIT JA NIIDEN KÄYTTÖ

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumatiikassa käytettävät vastaventtiilityypit ja niiden tyypilliset käyttökohteet
- osaa selvittää venttiilin vapaavirtaussuunnan ja asentaa venttiilin järjestelmään.

11) NESTEVAKAUTUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nestevakautuksen käyttötarpeen ja -kohteet pneumatiikassa sekä osaa tarvittaessa suorittaa nestevakautuksen asennukseen, käyttöönottoon ja säätöön kuuluvat toimenpiteet
- tuntee nestevakautuksen vikaantumistavat ja osaa suorittaa tarvittavat huolto- ja kunnostustoimenpiteet.

12) PAINEVENTTIILIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumatiikan paineenrajoitusventtiilit, paineenalennusventtiilit ja paineohjausventtiilit sekä niiden käyttökohteet, rakenteet, toiminnan ja säätö- ja ohjaustavat
- osaa asentaa ja kunnossapidossa tarvittaessa vaihtaa paineventtiilit järjestelmään ja suorittaa tarvittavat säätötoimenpiteet
- tuntee paineventtiilien tyypillisiä vikaantumistapoja, niiden syitä ja ilmene- mismuotoja sekä osaa hyödyntää näitä tietoja toiminnan tarkastus- ja vian- etsintätilanteissa.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- tuntee IP-muuntimen toiminta- ja ohjausperiaatteen sekä osaa asentaa ja koestaa sen.

13) PUTKISTON ASENNUS

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää metalliputkien katkaisu-, purseenpoisto-, kierteitys- ja taivutus- työkaluja ja -koneita
- tuntee pneumatiikkaputkistoissa käytettävät putkilaadut, niiden aines- merkinnät, mitoituksen sekä oikeat säilytys- ja käsittelytavat
- osaa kaavion perusteella suoritettavissa putkiston asennustehtävissä suunnitella ja sopeuttaa putkiston kulkureitit ja kiinnitykset laitteiston rakenteisiin
- tuntee pneumatiikassa käytettävät kierretyypit sekä niiden mitoistavat ja kierremerkinnät
- pystyy tunnistamaan kierteet työntömittaa, kierrekamvoja ja taulukoita käyttäen

- tuntee yleisimmin käytetyt pneumatiikan putkiliittimet, niiden mitoitus- ja merkintätavat sekä osaa tunnistaa ne muodon ja merkintöjen perusteella sekä mittaamalla
- osaa asentaa sekä muoviputkille että metalliputkille tarkoitetut putkiliittimet
- tuntee putkiston kiinnitykseen kohdistuvat vaatimukset, kiinnitystavat ja -tarvikkeet sekä osaa suorittaa putkiston asennustyöt
- tuntee tiivistettäviä putkistoliitoksia tai tulppauksia asennettaessa käytettävät tiivistimet tai tiivistysaineet, niiden valintaperusteet ja tyypilliset käyttökohteet
- osaa suorittaa tiivistimien asennuksen ja tiivistysaineiden annostelun oikein
- osaa putkiston käyttökuntoa tarkastaessaan tehdä silmämääräisiä havaintoja mahdollisista putkien ja letkujen vaurioista ja päättää korjaustarpeesta.

14) OHJAUSTEKNIIKAN KOMPONENTIT JA KESKUKSET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee toimintojen ohjauksessa ja seurannassa käytettävät venttiilit, kytkimet, anturit ja merkkivalot, niiden toimintaperusteet, tyypilliset käyttökohteet ja oikeat asennustavat sekä osaa asentaa ne järjestelmään
- osaa kytkentäkaavion ja osaluettelon avulla koota pneumaattisen ohjauskeskuksen sekä suorittaa sen koeajon ja perussäädöt
- osaa vianetsintätilanteissa tarkistaa ohjaustekniikan komponenttien toimivuuden sekä vaihtaa vikaantuneet toimiviin tai suorittaa mahdolliset korjaukset.

15) PNEUMAATTISTEN LAITTEISTOJEN RAKENNE- JA TYÖYKSIKÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pneumaattisia tuotantolaitteita valmistettaessa käytettäviä rakenneyksiköitä, kuten lineaariyksiköt, vääntöyksiköt, indeksipöydät, tarttujat ja alipainetarttujat
- osaa suorittaa pneumatiikan rakenneyksiköiden, kuten lineaariyksiköiden, huolto- ja kunnossapitotoimenpiteitä
- tuntee laiterakenteita valmistettaessa käytettäviä valmisprofiileja ja niissä käytettäviä varusteita sekä osaa suorittaa niihin liittyvät asennustoimenpiteet.

16) TYHJÖTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteittäin tyhjötekniikan tyypilliset käyttöalueet, käytettävät painealueet ja tyhjiön muodostumisperiaatteet.

17) PNEUMATIIKKAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO

Tutkinnon suorittaja

- osaa selvittää ennen asennetun pneumatiikkajärjestelmän liittämistä paineilmaverkkoon paineilman puhtauden ja järjestelmän komponenttien voitelutarpeet sekä suorittaa tarvittavat toimenpiteet
- osaa tarkistaa toimilaitteiden esteettömän liikkuvuuden
- osaa suorittaa järjestelmän säädöt käynnistystä ja testausta varten siten, että muodostuvat paineet, voimat ja liikenopeudet ovat käyttöturvallisia myös virhetoimintotilanteissa
- osaa suorittaa tarvittavat mittaukset ja järjestelmän säädöt toiminnalle asetettuja arvoja vastaaviksi
- pystyy tekemään johtopäätöksiä järjestelmän toimintakunnosta käyntiäänäen, toimilaitteiden liikkeiden ja lämpötilahavaintojen perusteella.

18) VIANETSINTÄ

Tutkinnon suorittaja

- pystyy kytkentäkaavioita, ohjauskaavioita, liikekaavioita ja toimintaselostuksia lukien systemaattisen vianetsinnän keinoin etsimään vian tai toimintahäiriön syyn ja paikantamaan aiheuttajan.

19) VIIMEISTELY LUOVUTUSVALMIUTEEN JA LÄHETYSVALMISTELUT

Vain kokoonpanoasennuksiin suuntauduttaessa

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa avoimien aukkojen tulppaukset lähetystä varten
- osaa suorittaa lähetystä varten irrotettujen putkien ja letkujen merkinnät.

10 § Voitelulaitteiden asennus tai voiteluhuolto

a) Ammattitaitovaatimukset

1) VOITELUHUOLLON TOIMINNANOHJAUS JA VOITELUOHJEET

Tutkinnon suorittaja

- osaa laite- tai voiteluhuoltotiedoista etsiä työssä tarvittavat tiedot, kuten voitelukaaviot ja voiteluohjeet
- tuntee voitelukaavioissa käytetyt merkinnät ja osaa tulkita voitelukaavioita.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa voiteluhuollon toiminnanohjaustiedoista etsiä suoritettavat työt ja kirjata suoritetuiksi tehdyt työt.

2) VOITELUN PERUSTIEDOT

Tutkinnon suorittaja

- tietää pääpiirteet konerakenteissa vaikuttavista kulumismekanismeista sekä voitelun keinoista vähentää kulumista, pidentää osien käyttöikää, estää vaurioita ja parantaa toimintakykyä
- tietää rasva- ja öljyvoitelun tyypillisiä käyttökohteita ja ymmärtää näiden voitelutapojen soveltuvuuden eroja erilaisiin voitelukohteisiin
- omaa perustiedot voiteluöljyjen ryhmittelystä eri käyttökohteille, voiteluöljyjen ominaisuuksien teknisistä määritteistä ja merkintätavoista, luokituksista sekä valintaperusteista eri käyttökohteisiin
- omaa perustiedot voitelurasvojen saentimien vaikutuksista voitelurasvan käyttöominaisuuksiin ja valintaperusteisiin eri käyttökohteisiin
- omaa perustiedot voitelurasvojen ominaisuuksien teknisistä määritteistä ja luokituksista sekä osaa tulkita niitä koskevat merkinnät
- osaa voitelu- tai huolto-ohjeita lukien sekä voiteluaineiden tekniset määritteet ja merkinnät tuntien selvittää voitelukohteessa käytettävän voiteluaineen ja sen annostelun
- tietää voiteluaineiden puhtauden merkityksen ja osaa ottaa sen huomioon asennustehtävissä, voiteluaineiden säilytyksessä ja varastoinnissa
- tietää voiteluaineiden terveydelliset haittavaikutukset ja osaa ottaa ne huomioon voiteluaineiden käsittelyssä
- tietää voiteluaineiden ympäristöhaittavaikutukset ja osaa ottaa ne huomioon voiteluaineiden käsittelyssä, säilytyksessä ja jätekäsittelyssä.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa aistiensaavain havaintojen perusteella tehdä päätelmiä voiteluaineen puhtaudesta, kuten epäpuhtauspartikkelit tai vesi voiteluaineessa.

3) VOITELUKANAVAT JA VOITELU-URAT

Tutkinnon suorittaja

- tietää pintoja erottavan voitelukalvon muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä sekä voitelu-urien oikean sijoittamisen merkityksen kantavan voiteluaine-kalvon muodostumiseen
- osaa suorittaa koneenosiin voitelukanavien ja voitelu-urien valmistustehtäviä
- osaa laakeriliuskoja, tiivisteitä yms. asentaessaan ottaa huomioon, että osien voitelukanavat asettuvat oikein.

4) VOITELUNIPAT JA VOITELUPURISTIMET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yleisimmin käytetyt voitelunippatyypit, osaa tunnistaa ja asentaa sekä kunnossapidossa vaihtaa vioittuneen tilalle voitelukohteeseen osaluettelossa määrätyn voitelunipan

- tuntee käsikäyttöiset ja paineilmatoimiset voitelupuristimet, osaa suorittaa niiden käyttöhuoltotoimenpiteet, tuntee oikean annostelun merkityksen sekä osaa suorittaa voitelutehtävät.

5) RASVA- JA ÖLJYVOITELUN KOHDEVOITELULAITTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee yksittäisiin voitelukohteisiin tarkoitettuja rasva- ja öljyvoitelun kohdevoitelulaitteita ja niiden tyypillisiä käyttökohteita
- osaa suorittaa yksittäisiin voitelukohteisiin tarkoitettujen rasva- ja öljyvoitelulaitteiden asennuksen, voiteluainetäytöksen ja annostuksen säädön.

6) RASVA- JA ÖLJYVOITELUN KONEKOHTAISET KESKUSVOITELUJÄRJESTELMÄT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee käsikäyttöisten rasva- ja öljyvoitelun keskusvoitelujärjestelmien rakenne- ja toimintaperiaatteita sekä niiden tyypillisiä käyttökohteita
- tuntee automaattisten rasva- ja öljyvoitelun keskusvoitelujärjestelmien rakenne- ja toimintaperiaatteita sekä niiden tyypillisiä käyttökohteita
- osaa voitelujärjestelmäkaavioita, työpiirustuksia ja osaluettelotietoja lukien selvittää järjestelmään asennettavat osat ja niiden sijoituskohteet
- tuntee keskusvoitelujärjestelmissä käytettävien pumppauslaitteiden ja -asemien rakenne- ja toimintaperiaatteita sekä osaa suorittaa koneenasennukseen kuuluvat asennustyöt
- tuntee voiteluaineen ohjauksessa, annostelussa ja kohdentamisessa käytettävien laitteisto-osien rakenne- ja toimintaperiaatteet sekä osaa suorittaa niiden asennukset ja säädöt
- osaa suorittaa voiteluputkistojen valmistus- ja asennustyöt
- osaa voiteluohjeita lukien selvittää järjestelmässä käytettävän voiteluaineen ja sen annostelun eri voitelukohteille
- tuntee voitelujärjestelmän käyttö- ja mahdollisten hälytinlaitteiden toiminnan sekä osaa suorittaa käyttöön kuuluvat toimenpiteet
- osaa suorittaa keskusvoitelujärjestelmän käyttöönottoon kuuluvat toimenpiteet
- pystyy voitelukaaviota ja -ohjeita lukien tekemään johtopäätöksiä rasva- ja öljyannostelijoiden toimivuudesta järjestelmän käydessä.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa keskusvoitelujärjestelmien huoltoon, vianetsintään ja kunnossapitoon kuuluvat tehtävät.

7) KYLPY- JA ROISKEVOITELU

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tyypillisiä kylpy- ja roiskevoitelun käyttökohteita sekä niiden toimintaperiaatteita ja rakenteellisia ratkaisuja
- tuntee öljyn pinnankorkeuden määräytymisperiaatteet sekä pinnankorkeuden seurantamenetelmiä
- osaa voiteluohjeiden avulla selvittää kohteessa käytettävän voiteluöljyn ja täytösmäärän sekä suorittaa öljytäytökset ja kunnossapidossa myös öljynvaihdot.

8) KIERTOVOITELUJÄRJESTELMÄT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee öljykiertovoitelujärjestelmien tyypillisiä rakenne- ja toimintaperiaatteita, niiden tyypillisiä käyttökohteita ja käyttöetuja voiteluhuollossa
- tuntee tyypilliset kiertovoitelujärjestelmän komponentit, niiden rakenteen ja toimintaperiaatteet sekä osaa asentaa ne voitelujärjestelmään ja koottavaan laitteistoon
- osaa suorittaa voiteluputkistojen valmistus- ja asennustyöt
- tuntee öljyjen puhtausluokitukset ja suodattimien tehokkuusluokitukset
- osaa osaluettelotietojen tai huolto-ohjeiden avulla valita, asentaa ja vaihtaa järjestelmässä käytettävät suodatinpatruunat
- osaa voiteluohjeita lukien selvittää järjestelmässä käytettävän voiteluöljyn, täytösmäärän ja voitelun annostelun eri voitelukohteille
- tuntee voitelujärjestelmän käyttö- ja mahdollisten hälytinlaitteiden toiminnan ja osaa suorittaa käyttöön kuuluvat toimenpiteet.

Lisäksi kunnossapitoon suuntauduttaessa tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa voitelupumppujen tilavuusvirran mittaukset ja päättää mittaus tulosten perusteella pumpun vaihtotarpeesta
- osaa tarkistaa jäähdytysjärjestelmässä käytettävien termostaattien toimintakunnon
- osaa suorittaa kiertovoitelujärjestelmien huoltoon, vianetsintään ja kunnossapitoon kuuluvat tehtävät.

9) ÖLJYSUMUVOITELU

Tutkinnon suorittaja

- tuntee öljysumuvoitelulaitteen rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa suorittaa sen asennuksen, täytön ja voitelumäärän säädön.

10) ERIKOISVOITELUAINEET

Vain kunnossapitoon suuntauduttaessa

Tutkinnon suorittaja

- tuntee erikoisvoiteluaineita ja niiden tyypillisiä käyttökohteita sekä osaa hyödyntää niitä ongelmakohteissa.

11 § Ohjaus- ja automaatiolaitetyöt

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖTURVALLISUUS JA SÄHKÖASENNUSTOIMINTAA KOSKEVAT RAJOITUKSET

Tutkinnon suorittaja

- on suorittanut hyväksytysti kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen 516/1996 mukaisen kaikille sähkötoita tekeville henkilöille annettavan yleisen sähkötyöturvallisuuskoulutuksen
- tuntee sähköalan säännökset ja rajoitukset, joiden puitteissa voi tehdä ohjaus- ja automaatiolaitteiden asennuksia.

2) PIIRIKAAVIOIDEN LUKUTAITO

Tutkinnon suorittaja

- pystyy ohjausjärjestelmien piirikaavioista tunnistamaan järjestelmän komponenttien piirrosmerkit sekä selvittämään komponenttien kytkennät järjestelmään
- pystyy piirikaavioita, ohjaus- ja toimintakaavioita sekä toimintaselostuksia lukien selvittämään järjestelmän toiminnan eri ohjaustilanteissa
- pystyy piirikaavioita lukien, systemaattisen vianetsinnän periaattein, tekemään johtopäätöksiä toimintavirheiden syistä.

3) OHJAUSJÄRJESTELMIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää suljetun ja avoimen ohjausjärjestelmän erot
- tuntee eri ohjausjärjestelmien toteutustavat, kuten langoitettavat logiikat, ohjelmoitavat logiikat, sulautettu tietokoneohjaus, tietokoneohjaus ja liikkeenohjausjärjestelmä
- osaa kaavioista tai ohjauslaitteista tunnistaa ohjausjärjestelmässä käytetyn ohjaustavan.

4) LUKUJÄRJESTELMIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee ohjaustekniikassa käytettävät kantalukujärjestelmät sekä osaa tehdä muunnoksia binäärilukujärjestelmän ja kymmenjärjestelmän välillä
- ymmärtää eri kantajärjestelmien ja binäärilukujen yhteyden digitaali-ohjausjärjestelmään.

5) ANALOGIA- JA DIGITAALIOHJAUKSET

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää analogisen ja digitaalisen ohjauksen välisen eron sekä niiden soveltuvuudet erilaisiin ohjaustarpeisiin
- ymmärtää prosessiautomaation ja kappaletavara-automaation erot ohjaustoimenpiteiden osalta sekä osaa tunnistaa ohjaustarpeita, joissa käytetään analogisia tai digitaalisia tuloja ja lähtöjä.

6) LOGIIKKAOHJAUKSET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin ohjauslogiikan rakenne- ja toimintaperiaatteen
- osaa kytkeä logiikan tulot ja lähdöt
- tuntee jonkin yleisessä käytössä olevan ohjauslogiikan ohjelmointitavat ja käskykannan sekä osaa tehdä yksinkertaisia logiikkaohjelmia käskymuodossa
- osaa tulkita logiikkaohjelmia käskymuodossa, tikapuukaaviona ja logiikka-kaaviona
- tuntee hyvän ohjelmointitavan periaatteet ja noudattaa niitä ohjelmointitehtävissään
- ymmärtää modulaarisen ohjelmoinnin periaatteet ja osaa soveltaa niitä logiikkaohjelmia tulkitessaan ja laatiessaan
- osaa suorittaa vianhakutehtäviä logiikkaohjausjärjestelmän monitoritilaa apuna käyttäen
- osaa tehdä käytössä olevaan logiikkaohjelmaan tarvittavat korjaukset itse tehdyn vianetsinnän tai saatujen ohjeiden perusteella
- osaa siirtää ohjausohjelmia tietokoneen ja ohjelmoitavan logiikan välillä.

7) ANTUROINNIT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee koneenrakennuksessa yleisesti käytettyjä anturityyppejä, niiden toimintaperiaatteita ja tyypillisiä käyttökohteita
- ymmärtää käytettävien digitaalisten ja analogisten anturien toimintaperiaatteet, tuntee niiden oikeat asennustavat sekä osaa asentaa ne ohjausjärjestelmään ja tarkistaa niiden toiminnan.

8) TOIMINNAN TESTAUS JA KOEKÄYTÖT

Tutkinnon suorittaja

- osaa testaus- ja koekäyttötilanteissa selvittää ohjauslogiikan tulosten ja lähtöjen tilat sekä ohjaussignaalien tilan toimilaitteita ohjaavilta komponenteilta merkkivaloja tai yleismittaria käyttäen
- tietää, millaisia tapaturmavaaroja automaatio ja sen toiminnan keskeytyminen saattavat aiheuttaa toiminnan uudelleen käynnistyessä.

9) DOKUMENTOINTI

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää dokumentoinnin merkityksen sekä osaa tuottaa riittävät dokumentit ohjelmointityöstään tai tekemistään korjauksista tai muutoksista.

12 § Varusteluhitsaus

Kohdista 12) Puikkohitsaus (111), 13) MAG-hitsaus (135) ja 14) TIG-hitsaus (141) on valittava kaksi. Hitsattava perusaine valitaan ryhmästä 1, 2, 3, 8, 10 tai 11.

Jos aikoo samalla suorittaa eurooppalaisen/kansainvälisen pienahitsaajapätevyyden, on suoritettava myös tietopuolinen koe. MAG-hitsauksessa edellytetään kansainvälisessä tutkinnossa hitsausnäyttöjä myös prosessilla 136 (MAG-täytelanka).

Kohdat 15) Käsivarainen polttoleikkaus ja 16) Käsivarainen plasmaleikkaus ovat keskenään vaihtoehtoisia.

a) Ammattitaitovaatimukset

1) PALOTURVALLISUUSMÄÄRÄYSTEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työympäristön tulitöille asettamat vaatimukset
- tuntee tulitöiden turvamääräykset ja omaa voimassa olevan tulityökortin.

2) KONEENPIIRUSTUKSIEN LUKEMINEN HITSAUSTEHTÄVISSÄ

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea hitsauksen piirustusmerkinnät.

3) PERUSAIINEEN HITSATTAVUUS JA LÄMMÖN KÄYTTÖ HITSAUKSESSA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tärkeimmät perusaineen hitsattavuutta rajoittavat tekijät
- osaa suorittaa hitsaukset siten, että työkappaleen lämpötila pysyy rajatulla alueella hitsaustyön ajan.

4) HITSUKSEN LAATUVAATIMUSTEN TUNTEMUS JA LAADUN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- pystyy standardia SFS-EN 25817 apuna käyttäen selvittämään hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D
- osaa työpiirustusten tai hitsattavan kohteen perusteella selvittää hitsattavalle hitsille asetettavat laatuvaatimukset
- pystyy työkohteen vaatimukset tuntien ja omaa ammattitaitoaan arvioiden selvittämään, millaisiin hitsaustehtäviin oma senhetkinen hitsaustaito riittää
- pystyy silmämääräisesti arvioimaan, voiko hitsattu hitsi vastata asetettuja laatuvaatimuksia.

5) HITSIEN TARKISTUSMITTAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hitsien mitoitustavat, osaa lukea hitsien mitoitusmerkinnät ja osaa suorittaa hitsien tarkistusmittaukset, kuten a-mitta.

6) HITS AUSJÄRJESTYS JA MUODONMUUTOKSET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee kuumentamisen ja jäähtymisen vaikutukset hitsattavan työkappaleen mitta- ja muodonmuutoksiin, aineen rakenteeseen sekä muodostuviin jännityksiin
- osaa yhteen hitsattavien osien esiasettelussa ottaa huomioon hitsauksen aiheuttamat muutokset rakenteen mittoihin ja osien loppuasentoon
- tuntee hitsausjärjestyksen vaikutukset mitta- ja muodonmuutoksiin ja muodostuviin jännityksiin sekä osaa valita oikean hitsausjärjestyksen
- osaa ottaa huomioon hitsaussuunnan vaikutuksen kappaleen mitta- ja muodonmuutoksiin
- tuntee molemmiin puoliin suoritettuna ja vuoroittaisen hitsauksen edut ja osaa hyödyntää niitä soveltuviin kohteisiin
- osaa esitaivutuksia käyttäen ennakoida poikittaiskutistuman vaikutuksen työn lopputulokseen.

7) HITS AUSKIINNITTIMET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee asemointi- ja kiinnitystarpeet hitsaustyössä sekä siinä käytettävät kiinnitysmenetelmät
- tuntee kiinnityksissä käytettävät kiinnityslaitteet ja niiden soveltuvuuden eri kiinnityskohteisiin sekä osaa käyttää niitä työtehtävissään
- osaa ottaa kiinnittimien käytössä huomioon vetelyn rajoittamisen ja mitta- tarkkuuden varmistamisen sekä kappaleen irrotettavuuden

- osaa kiinnittimien käytössä ottaa huomioon kappaleen maadoituksen, hitsausrajoitukset ja roiskehaitat
- osaa tukkia hitsaamalla kiinnittäessään selvittää, mihin tuen voi kiinnittää.

8) HITSUKSEN ESIVALMISTELU

Tutkinnon suorittaja

- osaa ennen osien paikalleen silloittamista viimeistellä kiinnitettävät osat ja kiinnityskohteen hitsausvalmiuteen
- osaa hitsauksen esivalmistelussa ottaa huomioon oikean maadoitustavan, hitsausrajoitukset, roiskehaitat ja työympäristön suojaustarpeet.

9) SILLOITTAMINEN

Tutkinnon suorittaja

- osaa valita silloituskohdat siten, että silloitus antaa yhteen hitsattaville osille hyvän tuennan, mutta silloituksen haitat hitsaukselle ovat mahdollisimman vähäiset
- osaa arvioida silloitustiheyden ja silloitukselta vaadittavan lujuuden niin, että silloitus kestää siihen kohdistuvat kuormitukset ja siinä syntyvät jännitykset
- osaa hitsata siltahitsit osaksi valmista hitsiä.

10) MONIPALKOHITSAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee monipalkohitsauksen edut ja tyypilliset käyttötilanteet
- pystyy hitsattavan hitsin poikkileikkausmittojen, hitsattavan perusaineen, vaadittavan lujuuden ja hitsausasennon perusteella arvioimaan hitsattavien palkojen määrän
- pystyy hitsaamaan monipalkohitsauksen osahitsit siten, että määrätty hitsin poikkileikkausmitta, osahitsien lukumäärä ja hitsin pinnan muoto toteutuvat
- osaa monipalkohitsauksessa sijoittaa osahitsit siten, että hitsien reunat yhtyvät juosteasti edellisiin palkoihin
- osaa asentohitsauksessa hyödyntää monipalkohitsausta valitsemalla osahitsien hitsausjärjestyksen hitsaussulaa tukevaksi
- osaa yksi- ja kaksipuolisessa monipalkohitsauksessa valita hitsaussuunnan ja -järjestyksen siten, että muodonmuutokset voidaan hallita
- tuntee monipalkohitsauksen lämpökäsittävät vaikutukset jo hitsattuihin palkoihin ja osaa hyödyntää sitä työssään.

11) HITSAUSVIRHEET SEKÄ NIIDEN KORJAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hitsausvirhetyypit ja hitsausvirheiden aiheutumisen syyt sekä osaa välttää hitsausvirheitä hitsaustöissään

- pystyy hitsauksen aikana tai sen jälkeen hitsistä tunnistamaan ja korjaamaan silmämääräisesti havaittavat virheet, esim. silloitusvirheet, reunahaava, korkea kupu, hitsin ylisuuri tai vajaa a-mitta, epäsymmetrinen hitsi, jatkosvirheet jne. (SFS-EN 25817 mukaan).

12) PUIKKOHITSAUS (111)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee puikkohitsausprosessin ja sen tyypilliset käyttöalueet
- tuntee puikkohitsauksessa käytettävät hitsausvirtalähteet, niiden käyttöominaisuudet ja -alueet sekä valintaperusteet eri käyttökohteisiin
- osaa asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät
- osaa valita virtalähteen napaisuuden puikkotyypin mukaan
- tuntee virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet ja osaa suorittaa hitsausvirran säädön (myös kaukosäätö)
- tuntee yleisimmät hitsauspuikkotyypit, niiden standardimerkinnot ja valintaperusteet eri käyttökohteisiin
- osaa puikkoluetteleja ja vertailutaulukoita käyttäen valita hitsauspuikot perusaineen, hitsaustilanteen tai WPS:n mukaan
- tuntee hitsauspuikkojen oikeat varastointi-, kuivaus- ja käsittelytavat
- tuntee puikkohitsauksessa käytettävät railotyypit ja osaa valmistaa hitsausrailot
- osaa suorittaa silloitukset puikkohitsauksessa käytettävien silloitusmenetelmin
- pystyy suorittamaan puikkohitsaukset standardin SFS-EN 25817 hitsiluokan B vaatimusten mukaisesti; korkea kupu, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu sallitaan luokan C mukaisesti
- osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että suoritettu hitsaus täyttää asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

– SUORITETTAVAT PIENAHITSAAJAN PÄTEVYYSKOKEET 1-, 2-, 3-, 8-, 10- tai 11-RYHMÄN MATERIAALEILLE (CR ISO 15608)

- 111 P FW $t > 3$ PB (puikko, levy, pienahitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 3 mm, alapienahitsaus), liitosmuotona T-liitos
- 111 P FW $t > 8$ PF (puikko, levy, pienahitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 8 mm, pystyhitsaus ylöspäin), liitosmuotona T-liitos
- 111 P FW $t > 3$ $D \geq 40$ PD (puikko, levy, pienahitsi, ohuemman aineen paksuus suurempi kuin 3 mm, putken ulkohalkaisija vähintään 40 mm, yläpienahitsaus)
- 111 T FW $t > 3$ $D \geq 40$ PF (puikko, putki, pienahitsi, ohuemman aineen paksuus suurempi kuin 3 mm, putken ulkohalkaisija vähintään 40 mm, pystypienahitsaus ylöspäin)

- SUORITETTAVAT LEVYHITSAAJAN PÄTEVYYSKOKEET 1-, 2-, 3-, 8-, 10- tai 11-RYHMÄN MATERIAALEILLE (CR ISO 15608)
- 111 P BW $\tau > 3$ PF ss nb (puikko, levy, päittäishitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 3 mm, pystyhitsaus ylöspäin, hitsaus yhdeltä puolelta, ilman juuritukea)

13) MAG-HITSAUS (135)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee MAG-hitsausprosessin ja sen tyypilliset käyttöalueet
- tuntee pääpiirteittäin MIG/MAG-hitsauslaitteiston rakenteen ja varusteet sekä osaa valita käytettävän laitteiston hitsausilanteen vaatimusten mukaisesti
- osaa asentaa MIG/MAG-hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät
- tuntee terästen MAG-hitsauksessa käytettävät lisäainelangat ja osaa valita langan ja lankapaksuuden hitsauskohteen tai WPS:n mukaisesti
- osaa valita MAG-hitsaukseen langan ohjausputken, syöttöpyörät ja virtasuuttimen valitun langan mukaan sekä osaa suorittaa asennus- ja säätötyöt
- tuntee MAG-hitsauksessa käytettävät suojakaasut ja niiden tunnuksot sekä osaa valita käytettävän suojakaasun hitsauskohteen tai WPS:n mukaisesti
- osaa asentaa suojakaasuväestuksen hitsauslaitteistoon sekä säätää kaasun virtausmäärän hitsauskohteen mukaisesti ja tarkistaa virtausmäärän
- tuntee virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet ja osaa suorittaa hitsausparametrien säädöt (langan syöttö, jännite ja induktanssi)
- tuntee MAG-hitsauksessa käytettävät railotyypit ja osaa valmistaa hitsausrailot
- osaa suorittaa silloitukset MAG-hitsauksessa käytettävien silloitusmenetelmin
- osaa valita työkohteeseen soveltuvan kaarialueen tuntien eri kaarialueiden hitsausominaisuudet ja valintaperusteet
- osaa suorittaa MAG-hitsaustyöt eri kaarialueilla (lyhytkaari-, sekakaari- ja kuumakaarialue)
- tuntee pulssikaarihitsauksen periaatteen, käyttöalueet sekä sen tarjoamat edut hitsauksessa
- osaa säätää pulssihitsausparametrit hitsauskohteen vaatimusten mukaisesti
- osaa suorittaa hitsaustehtäviä pulssikaarihitsausta käyttäen sekä tarvittavat parametrien korjaukset hitsauksen aikana
- pystyy suorittamaan MAG-hitsaukset standardin SFS-EN 25817 hitsiluokan B vaatimusten mukaisesti; korkea kupu, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu sallitaan luokan C mukaisesti
- osaa silmämääräisesti arvioida ja mittaamalla tarkistaa, että suoritettu hitsaus täyttää asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

- SUORITETTAVAT PIENAHITSAAJAN PÄTEVYYSKOKEET 1-, 2-, 3-, 8-, 10- tai 11-RYHMÄN MATERIAALEILLE (CR ISO 15608)
 - 135 P FW $t > 1$ PB (MAG-hitsaus, levy, pienahitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 1 mm, alapienahitsaus), liitosmuotona T-liitos
 - 135 P FW $t > 1$ PF (MAG-hitsaus, levy, pienahitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 1 mm, pystypienahitsaus ylöspäin), liitosmuotona T-liitos
 - 135 P FW $t > 3$ $D \geq 40$ PD (MAG-hitsaus, levy, pienahitsi, ohuemman aineen paksuus suurempi kuin 3 mm, putken ulkohalkaisija vähintään 40 mm, yläpienahitsaus)
 - 135 T FW $t > 3$ $D \geq 40$ PF (MAG-hitsaus, putki, pienahitsi, ohuemman aineen paksuus suurempi kuin 3 mm, putken ulkohalkaisija vähintään 40 mm, pystypienahitsaus ylöspäin)

- SUORITETTAVAT LEVYHITSAAJAN PÄTEVYYSKOKEET 1-, 2-, 3-, 8-, 10- tai 11-RYHMÄN MATERIAALEILLE (CR ISO 15608)
 - 135 P BW $t > 1$ PF ss nb (MAG-hitsaus, levy, päittäishitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 3 mm, pystyhitsaus ylöspäin, hitsaus yhdeltäpuolelta, ilman juuritukea)

14) TIG-HITSAUS (141)

Tutkinnon suorittaja

- tuntee TIG-hitsausprosessin ja sen tyypilliset käyttöalueet
- tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät hitsausvirtalähteet ja varusteet sekä osaa valita laitteiston perusaineen ja työkohteen mukaan
- osaa valita hitsattavan materiaalin ja hitsaustilanteen mukaan oikean virtalajin, napaisuuden
- osaa valita hitsattavan materiaalin ja hitsaustilanteen mukaan käytettävän elektrodin tyypin ja paksuuden sekä suorittaa elektrodin teroituksen
- osaa valita hitsauskohteen ja -olosuhteiden mukaan kaasusuuttimen tyypin ja koon
- tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät suojakaasut ja niiden tunnuksot sekä osaa valita käytettävän suojakaasun hitsauskohteen tai WPS:n mukaisesti
- osaa asentaa TIG-hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät
- osaa hitsauskohteen mukaan säätää kaasun virtausmäärän sekä asettaa esi- ja jälkikaasuajat
- tuntee erilaiset hitsin juuren suojausmenetelmät, osaa valita tarvittavan suojaustavan sekä suorittaa suojauksen
- tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät lisäaineet ja niiden merkinnät sekä osaa valita lisäaineen ja lankapaksuuden hitsauskohteen tai WPS:n mukaisesti
- tuntee TIG-hitsauslaitteiston ohjausyksikön hallinta- ja säätölaitteet ja osaa suorittaa hitsausparametrien valinnat ja säädöt

- tuntee pulssikaarihitsauksen periaatteen, käyttöalueet sekä sen tarjoamat edut hitsauksessa
 - osaa säätää pulssihitsausparametrit hitsauskohteen vaatimusten mukaisesti
 - osaa suorittaa hitsaustehtäviä pulssikaarihitsausta käyttäen sekä tarvittavat parametrien korjaukset
 - osaa suorittaa silloitukset TIG-hitsauksessa käytettävien silloitusmenetelmin
 - pystyy suorittamaan TIG-hitsaukset standardin SFS-EN 25817 hitsiluokan B vaatimusten mukaisesti; korkea kupu, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu sallitaan luokan C mukaisesti
 - osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että suoritettu hitsaus täyttää asetetut laatu- ja mittavaatimukset.
- SUORITETTAVAT PIENAHITSAAJAN PÄTEVYYSKOKEET 1-, 2-, 3-, 8-, 10- tai 11-RYHMÄN MATERIAALEILLE (CR ISO 15608)
- 141 P FW $t > 1$ PB (TIG-hitsaus, levy, aineenpaksuus suurempi kuin 1 mm, alapienahitsaus), liitosmuotona T-liitos
 - 141 P FW $t > 1$ PF (TIG-hitsaus, levy, aineenpaksuus suurempi kuin 1 mm, pystypienahitsaus ylöspäin), liitosmuotona T-liitos
 - 141 T FW $t > 1$ D40–80 PD (TIG-hitsaus, putki, pienahitsi, ohuemman aineen paksuus suurempi kuin 1 mm, putken ulkohalkaisija 40–60 mm, yläpienahitsaus)
 - 141 T FW $t > 1$ D40–80 PF (TIG-hitsaus, putki, pienahitsi, ohuemman aineen paksuus suurempi kuin 1 mm, putken ulkohalkaisija 40–60 mm, pystypienahitsaus ylöspäin)
- SUORITETTAVAT LEVYHITSAAJAN PÄTEVYYSKOKEET 1-, 2-, 3-, 8-, 10- tai 11-RYHMÄN MATERIAALEILLE (CR ISO 15608)
- 141 P BW $t > 1$ PF ss nb (TIG-hitsaus, levy, päittäishitsi, aineenpaksuus suurempi kuin 1 mm, pystyhitsaus ylöspäin, hitsaus yhdeltä puolelta, ilman juuritukea)

15) KÄSIVARAINEN POLTTOLEIKKAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee polttoleikkauksen periaatteen, sen tyypilliset käyttöalueet ja soveltuvuuden eri perusaineille
- tuntee polttoleikkauksen vaikutukset työympäristöön ja osaa ottaa ne huomioon työmenetelmän valinnassa ja ympäristön suojauksessa
- tuntee happi-asetyleenipolttoleikkauslaitteiden rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa valita työkohteen ja leikattavan ainepaksuuden vaatimat laitteet osineen
- tuntee polttoleikkauskaasujen tunnusvärit ja tunnusmerkinnät, osaa pullomerkinnöistä lukea kaasupullojen täyttöpaineet sekä osaa säilyttää ja kuljettaa kaasupulloja oikein

- tuntee polttoleikkauskaasupullojen käsittelyyn ja käyttöön liittyvät tapaturmavaarat, osaa välttää ne työtehtävissään sekä osaa toimia vaaratilanteissa oikein (esim. letkupalo)
- osaa asentaa happi-asetyleenipolttoleikkuslaitteet käyttökuntoon ja suorittaa tarvittavat säädöt sekä laitteiden käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät
- osaa tarkistaa ja arvioida polttoleikkuslaitteiston käyttöturvallisuuden
- osaa suorittaa piirrotuksen mukaan sekä kuljetusrissojen ja harppien avulla suoritettavat käsivaraiset polttoleikkaustyöt II B SFS 4072 vaatimusten mukaisesti
- osaa polttoleikkauksen aikana arvioida syntyvän polttoleikkaustuloksen laadun ja mahdollisten polttoleikkusvirheiden syyt sekä suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet
- pystyy polttoleikkusjäljen perusteella arvioimaan polttoleikkusvirheiden syyt ja suorittamaan tarvittavat korjaukset työprosessin laadun parantamiseksi
- tietää, miten lika, ruoste, maali, hilse tai perusaineen seostus vaikuttavat leikkauksen suoritukseen ja osaa työtehtävissään toimia sen mukaisesti
- osaa suorittaa polttoleikkattujen kappaleiden puhdistus- ja viimeistelytyöt.

16) KÄSIVARAINEN PLASMALEIKKAUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee plasman käsitteen, plasmaleikkauksen periaatteen sekä plasmaleikkauksen eri sovellukset ja tyypilliset käyttöalueet
- pystyy käyttöohjeiden tai laitteen tehomerkitöjen avulla selvittämään plasmaleikkuslaitteen soveltuvuuden kohteena olevaan leikkaustyyppiin
- tuntee käytössä olevan plasmaleikkuslaitteiston rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä osaa asentaa sen käyttökuntoon ja suorittaa sen käyttöhuolto-toimenpiteet
- tuntee plasmaleikkauksessa käytettävät kaasut [Argon (Ar), Typpi (N₂), Vety (H₂), Happi (O₂) ja paineilma] sekä osaa valita laitteistoon soveltuvat kaasut
- tuntee plasmaleikkuslaitteistoon kuuluvat varusteet
- tuntee plasmapoltinrakenteet ja osaa suorittaa polttimen käyttöhuolto-toimenpiteet
- osaa leikattavan aineen ja ainepaksuuden perusteella valita oikean suutinkoon ja tehoalueen sekä säätää leikkauskaasujen työpaineet ja leikkavirrann
- osaa plasmaleikkaustehtävissä ottaa huomioon leikkauksen vaikutukset (kuten roiskeet) ympäristöön ja itse tuotteeseen sekä suorittaa tarvittavat suojaukset
- tietää plasmaleikkaukseen liittyvät terveyshaitat ja tapaturmavaarat sekä osaa käyttää tarvittavia suojavarusteita
- tuntee plasmaleikkauksen aloituksen ja leikkauksen oikean suoritustekniikan sekä osaa suorittaa hitsausrailojen plasmaleikkaustyöt
- osaa suorittaa plasmaleikkausta käsivaraisesti tai mahdollisia ohjaus- tai

- kuljetinlaitteita apuna käyttäen
- pystyy tunnistamaan leikkausjäljestä virheet ja osaa korjata virheen aiheuttajan.

17) KAASUHITSAUSLAITTEIDEN KÄYTTÖ KAPPALEITA KUUMENNETTAESSA

Tutkinnon suorittaja

- tietää liekkikuumennuksen vaikutukset aineen rakenteeseen ja sen teknisiin ominaisuuksiin sekä osaa arvioida, voidaanko kuumennusta käyttää työtä helpottavana menetelmänä
- tietää jäähtymisnopeuden vaikutukset aineen rakenteeseen ja sen teknisiin ominaisuuksiin sekä osaa ottaa sen huomioon kappaletta jäähdyttäessään
- osaa määrittää ja riittävällä tarkkuudella mitata työssä tarvittavan ja korkeimman sallittavan kuumennuslämpötilan
- osaa valita kuumennuksessa käytettävän polttimen, säätää kuumennusliekin ja kohdentaa sen kuumennuskohtaan siten, että saavutetaan tarvittava kuumennusteho kappaletta vaurioittamatta.

13 § Korjaushitsaukset

a) Ammattitaitovaatimukset

12 § Varusteluhitsaus vaaditut asiat ja lisäksi

18) RAILOJEN AVAUS HIILIKAARITALTTAAMALLA KORJAUSHITSAUKSISSA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hiilikaaritalttauksen toiminta- ja suoritusperiaatteen, sen tyypilliset käyttöalueet ja soveltuvuuden eri perusaineille
- tuntee hiilikaaritalttauksen vaikutukset työympäristöön ja osaa huomioida ne työmenetelmän valinnassa, ympäristön suojauksessa ja paloturvallisuudessa
- osaa valita hiilikaaritalttaukseen soveltuvan virtalähteen
- tietää hiilikaaritalttaukseen kuuluvat varusteet, osaa valita tilanteeseen soveltuvan taltaushiilen sekä osaa suorittaa tarvittavat esivalmistelutoimenpiteet
- osaa säätää oikeat arvot paineilmalle ja taltausvirralle
- osaa valita hiilen vapaapituuden, kallistuksen ja kuljetusnopeuden
- osaa suorittaa työtehtävissä esiin tulevat hiilikaaritaltaustyöt, kuten juuren avauksen
- osaa taltausjäljen perusteella päätellä taltausvirheiden syyt ja suorittaa korjaavat toimenpiteet.

19) KOVAJUOTTO

Tutkinnon suorittaja

- tietää kovajuotosliitoksen muodostumisperiaatteen, tyypillisiä käyttöalueita ja kovajuottoon soveltuvat materiaalit
- tuntee kovajuotossa käytettävät juoteaineet ja juoksuotteet sekä niiden työlämpötilat
- tuntee kovajuoton oikeat suoritustavat sekä tyypilliset juotosvirheet ja niiden syyt
- osaa suorittaa liitososien esikäsittelytoimenpiteet
- osaa valita työkohteeseen soveltuvat juotosaineet ja -välineet sekä suorittaa kovajuotostehtäviä hopea- ja fosforikuparijuotteilla
- osaa suorittaa juotoksen jälkipuhdistuksen
- osaa valita työn edellyttämät suojavarusteet ja tietää työssä esiintyvät tapaturmavaarat
- osaa säilyttää juoksuotteita oikein.

20) PEHMEÄJUOTTO

Tutkinnon suorittaja

- tietää pehmeäjuotosliitoksen muodostumisperiaatteen, tyypillisiä käyttöalueita ja pehmeäjuottoon soveltuvat materiaalit
- tuntee pehmeäjuotossa käytettävät juoteaineet ja juoksuotteet sekä niiden oikeat käyttö- ja säilytystavat
- tuntee pehmeäjuotossa käytettävät työvälineet ja niiden soveltuvuuden erilaisiin juotoskohteisiin sekä osaa suorittaa niiden käyttöhuoltotoimenpiteet
- osaa suorittaa liitososien esikäsittelytoimenpiteet
- tuntee pehmeäjuoton oikeat suoritustavat sekä tyypilliset juotosvirheet ja niiden syyt
- osaa suorittaa pehmeäjuotostehtäviä juotoskolveilla (=juotosvasaroilla) ja liekkikumennuksella
- osaa suorittaa juotoksen jälkipuhdistuksen.

b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 2, 3 ja 5-13

Koska arvioinnin painopiste on tekemisessä ja työssä toimimisessa, näyttöympäristön ja -tehtävän pitää olla todellinen tai ainakin mahdollisimman realistinen.

Näyttö annetaan ensisijaisesti työpaikassa ja -prosessissa, joka täyttää ammatille tyypillisen tuotannon ehdot ja tunnusmerkit. Tällaisia ovat esimerkiksi tuotannon määrä ja tapa, yksikön koko, varustetaso sekä työnjaon ja yhteistyön muoto.

Näyttötilanteessa työtehtävän hoitaminen kuvastaa tällöin joustavaa, sopeutuvaa ammattitaitoa, jonka avulla tutkinnon suorittaja voi suoriutua tehtävistä myös eri työpaikoissa. Vaadittu osaaminen arvioidaan tehtävän suunnittelusta, suorituksesta ja lopputuloksesta ottaen huomioon myös muut ammattitaitoon kuuluvat asiat.

Näytössä myös arvioijan kokemus ja käsitys työstä ja tuotantoprosessista on keskeinen, koska hän tekee johtopäätöksiä tutkinnon suorittajan suorituksesta ja työprosessiin osallistumisesta.

Ensisijaisesti ammattitaito osoitetaan tekemällä oleellisia, valitun osan vaatimuksia sisältäviä töitä. Mikäli näyttöön valittu työ ei kata perusteiden vaatimuksia siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta, on järjestäjä velvollinen varmistamaan erityyppisillä lisätehtävillä tai muilla arviointikeinoilla vaaditun osaamisen. Työsuoritusten aikana tutkinnon suorittajalle voidaan esittää täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin kuin se ei selviä itse työsuorituksessa. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa. Ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää lisäksi haastattelua, aikaisempia luotettavasti dokumentoituja näyttöjä tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 2, 3 ja 5–13

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätyt. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittämisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Arviointi suoritetaan tutkinnon osa kerrallaan, ja arvioitavan osaamista verrataan kyseisen osan ammattitaitovaatimuksiin. Näytössä työtuloksen arviointi ei yksin riitä, vaan oleellista on myös se, miten työ suunnitellaan ja suoritetaan, vaihtoehtoiset suorittamismahdollisuudet sekä valitun suorittamistavan valinnan perusteet.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja johdonmukaisesti etenevää. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähteaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin ja yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu kohtuullinen aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa näytön välittömään keskeytykseen ja hylkäämiseen.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tuntee koneenasennusalan ammatillisen koulutuksen tavoitteet ja järjestämistavat niin, että osaa ottaa ne huomioon toimiessaan työpaikkakouluttajana
- tuntee työssäoppimisen laatuvaatimukset ja osaa arvioida työssäoppimisen toteuttamismahdollisuuksia ja -menetelmiä omassa työyhteisössään
- osaa tehdä työssäoppimissuunnitelman yhteistyössä työssäoppimisesta vastaavan opettajan ja opiskelijan kanssa
- tuntee erilaisia työssäoppimisen malleja ja osaa kehittää työpaikkaa oppimispaikkana
- pystyy tunnistamaan työelämän muutoksia, jotka vaikuttavat työpaikan tulevaisuuteen ja työssäoppimisen järjestämiseen
- on perehtynyt erilaisiin opiskelutapoihin ja osaa ohjata opiskelijan käyttämään tehokkaampia opiskelutapoja
- tuntee työssäoppimisen hyviä käytäntöjä ja toteutustapoja, esim. yksilö-, ryhmä- ja tiimioppiminen
- omaa omassa työssään ja opiskelijoiden ohjauksessa tarvittavat hyvät vuorovaikutustaidot ja pyrkii tarvittaessa edelleen kehittämään niitä
- tietää myönteisen ilmapiirin ja motivoinnin merkityksen oppimisessa ja osaa luoda myönteistä ja motivoivaa ilmapiiriä
- ymmärtää nuorten ajatusmaailmaa sekä osaa käsitellä ja ratkaista ristiriitaitilanteita ottaen huomioon erilaiset opiskelijat
- tuntee työpaikkansa ja oppilaitoksen välisen työssäoppimisen sopimuksen ja osaa toimia siinä määritellyn tehtävä- ja vastuunjaon mukaisesti
- tuntee työpaikalla järjestettävää koulutusta ja työssäoppimista koskevat keskeiset säädökset ja osaa soveltaa niitä työpaikkakoulutuksessa omalla työpaikallaan
- tuntee alakohtaiset suositukset ja sopimukset, jotka vaikuttavat työpaikalla, vaativat yhteistoimintaa ja henkilöstön perehdyttämistä
- tuntee alan ja työpaikan työsuojelua ja työntekijän (opiskelijan) perehdyttämistä koskevat määräykset sekä osaa soveltaa niitä ja kehittää työpaikan työturvallisuutta
- osaa ohjata ja valmentaa opastettavia työpaikan työtehtäviin, työkulttuuriin ja työpaikan sääntöihin työssäoppimissuunnitelman mukaisesti
- tuntee työssäoppimisen arviointiperusteet, osaa arvioida opiskelijan edistymistä ja ammattitaidon kehitystä sekä osaa antaa niistä asiallista ja kannustavaa palautetta
- osaa nuorten koulutettavien kohdalla ottaa huomioon opiskelijan iän ja vasta kehittymässä olevat valmiudet

- osaa ohjata opiskelijoita toimimaan erityisesti työsuojelu- ja turvallisuusohjeiden mukaisesti
- osaa ohjata työssäoppijaa hyödyntämään työpaikan linja- ja työsuojeluorganisaatioita
- osaa rohkaista työssäoppijaa oman työn ja työympäristön työsuojelunäkökohtien arviointiin ja kehittämiseen
- osaa tehdä työssäoppimiseen liittyvät raportoinnit ja muut kirjalliset työt.

15 § Valmistuksen ohjaus

a) Ammattitaitovaatimukset

1) IHMISSUHDE- JA VUOROVAIKUTUSTAITO

Tutkinnon suorittaja

- tuntee omat vahvuutensa ja heikkoutensa ihmisenä, esimiehenä ja ammattilaisena osajana
- pystyy ennakkoluulottomasti lähestymään toista ihmistä ja tekemään havainnotoja hänen arvoistaan, asenteistaan ja ajattelutavoistaan, persoonallisuuspiirteistään, käyttäytymistavoistaan jne.
- osaa aktiivisesti kuunnella, ymmärtää ja arvioida toisen henkilön esittämää asiaa ja myös arvostaa hänen mielipiteitään ymmärtäen niiden perusteet
- pystyy kommunikoimaan ymmärrettävästi ja ottaa viestinnässään huomioon kuulijan mahdollisuudet ja asenteet viestin oikeaan ymmärtämiseen
- ymmärtää työelämän osana ihmisen elämää sekä työ- ja vapaa-ajan vaikutukset toisiinsa määrän ja laadun suhteen
- ymmärtää vireyden sekä hyvän psyykkisen ja fyysisen kunnon merkityksen sekä omaan että johdossaan olevien henkilöiden työkykyyn
- osaa motivoida ja luoda työtyytyväisyyttä ympäristössään
- on kaikissa toimissaan rehellinen ja luotettava
- osaa tehdä havainnot poikkeavasta käyttäytymisestä sekä henkisistä ja fyysisistä ylikuormittumistilanteista ja osaa suorittaa oikeita toimenpiteitä ongelmien ratkaisemiseksi
- osaa ratkaista ja ennaltaehkäistä työyhteisössä syntyviä ristiriitatilanteita.

2) NEUVOTTELUTAIDOT

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen omista neuvotteluvälittävyyksistään
- tietää tai osaa selvittää vastapuolen neuvotteluvälittävyydet
- omaa työmaaneuvottelussa ja sen johtamisessa tarvittavat perusvalmiudet
- osaa laatia dokumentin työmaaneuvottelussa tehdyistä päätöksistä ja pyytää siihen tarvittavat allekirjoitukset.

3) TIEDONKÄSITTELYJÄRJESTELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- omaa PC:n käytön perusvalmiudet ja pystyy ATK:n A-ajokortin suoritustasoa vastaaviin tehtäviin
- osaa laatia, lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä ja niiden liitetiedostoja
- hallitsee jonkin yleisessä käytössä olevan tekstinkäsittelyohjelman käytön perusteet sekä osaa hyödyntää sitä työtehtävissään
- hallitsee jonkin yleisessä käytössä olevan taulukkolaskentaohjelman käytön perusteet sekä osaa hyödyntää sitä työtehtävissään
- osaa etsiä tuotannonohjaustiedostoista suoritettavat työt ja kirjata suoritettut työt tehdyiksi
- osaa ylläpitää ajantasaisena käytössä olevan resurssienseurantatietojärjestelmän kuormitustietokantaa
- osaa etsiä ja lukea käytössään olevista, työtehtäviinsä liittyvistä tietokannoista esim. työpiirustus- ja osaluettelotietoja, työohjeita, vikahistoriatietoja jne.
- osaa tuotannonohjaus- tai varastotiedostoja käyttäen etsiä tai tilata tarvittavat osat ja tarvikkeet
- osaa selvittää valmistuksen suunnittelutiedostoista työn läpimenoajat
- osaa tuntiseurantatietokannasta selvittää työhön käytetyt tunnit
- osaa käytössä olevaa työajan seurantajärjestelmää käyttäen seurata sovittujen työaikojen toteutumista, poissaolokertymää jne.

4) AIKATAULUT

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää aikataulujen ja toimitusaikojen noudattamisen merkityksen sekä tuotannon tehokkuuden että sisäisten ja ulkoisten asiakassuhteiden ja taloudellisen tuloksen kannalta
- osaa lukea käytössä olevan tietojärjestelmän mukaisia aikatauluja ja kohdentaa niissä esitetyt toimenpiteet kokonaistuotantoon ja suorittaville henkilöille tai työryhmille
- osaa arvioida aikataulun toteuttamismahdollisuuksia, suorittaa ennakoivat toimenpiteet myöhästymisten tai ruuhkien estämiseksi ja tarvittaessa neuvotella korjaukset aikatauluun
- osaa seurata aikataulujen toteutumista ja tehdä tarvittaessa tuotantojärjestelyihin seurantatulosten edellyttämiä muutoksia
- osaa laatia aikatauluja tehtävänsä edellyttämässä laajuudessa.

5) SOPIMUSTEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työläin sisällön vastuualuettaan koskevalta osalta
- tuntee edustamansa toimialan työehtosopimusten keskeisen sisällön niin, että

pystyy päivittäisissä työtehtävissään ja toimenpiteissään huomioimaan niissä sovitut asiat

- tuntee neuvottelujärjestyksen työsuhdeasioissa sekä omat valtuutensa, velvollisuutensa ja vastuunsa työsuhdeasioissa
- tuntee suoritettaviin tuotannollisiin tehtäviin liittyvien sopimusten keskeisen sisällön siinä laajuudessa kuin toimitusten laajuus, laatu, toimitusaika ja toimitusehdot edellyttävät.

6) JOHTAMINEN JA ORGANISOINTI

Tutkinnon suorittaja

- tuntee edustamansa yrityksen liikeidean, arvot ja toimintaperiaatteet sekä johtamalleen toimintayksikölle asetetut toiminnalliset ja taloudelliset vaatimukset ja tavoitteet
- tuntee johdossaan olevien henkilöiden ammattitaidon ja henkilökohtaiset ominaisuudet ja on tietoinen heidän vahvuuksistaan, kehittymistarpeistaan ja kehittymismahdollisuuksistaan
- osaa analysoida ja arvioida suoritettavissa työtehtävissä tarvittavaa osaamista ja valita kuhunkin työtehtävään siihen soveltuvat ja pystyvät henkilöt
- osaa muodostaa laajempiin työtehtäviin työryhmän, jolla on työn suorittamiseen tarvittavat ammattitaito- ja yhteistyövalmiudet
- osaa tehtävänkuvansa mukaisessa laajuudessa esivalmistella suoritettavat työt tai varmistaa niiden suoritusvalmiuden siten, ettei työn suoritus kohtaa ennakoitavissa olevia esteitä
- osaa suullisin ohjein ja tarvittavin dokumentein ohjeistaa työt siten, että kaikki työtä ja sen suorittamista koskevat asiat tulevat oikein ymmärretyiksi
- osaa arvioida työtehtäviä ja niiden suoritusta sekä tehdä havaintoja ja johtopäätöksiä kehittämis- ja kehittymistarpeista
- osaa arvioida suoritettavien työtehtävien seurantarpeen ja työn vaiheistuksen avulla tai kontrolloivin toimenpitein varmistaa työn virheettömän etenemisen
- osaa antaa kannustavaa palautetta suoritetuista työtehtävistä ja osoitetusta ammattitaidosta
- osaa kannustaa ja aktivoida henkilöstöään ammattitaidon, työmenetelmien, työympäristön sekä tuotettavien tuotteiden tai palvelujen kehittämiseen
- osaa arvioida itseohjautuvan valmistuksen hyödyntämismahdollisuuksia tuotannossa sekä toimivaltuuksiensa puitteissa kehittää ja toimeenpanna itseohjautuvia valmistusjärjestelyjä
- pystyy havaitsemaan ongelmakäyttäytymisen työyhteisössä, estämään ennalta sen haittavaikutukset ja ratkaisemaan syntyneet ristiriidat.

7) HENKILÖSTÖRESURSSIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee johtamansa toimintayksikön tuotannollisen toimintaprosessin, siihen sisältyvät tehtäväalueet ja eri tehtävissä tarvittavan ammattitaidon
- pystyy seuraamaan ja arvioimaan johtamansa toimintayksikön työkuormitusta ja sen vaihtelua sekä tekemään johtopäätöksiä tarvittavasta ammattitaidosta ja henkilöstömäärästä
- on tietoinen johdossaan olevien henkilöiden ammattitaidosta ja suorituskyvystä sekä pystyy tekemään johtopäätöksiä täydennyskoulutustarpeista tai henkilöstömäärän muutoksista
- osaa seurata toimialansa teknistä kehitystä ja sen tarjoamia mahdollisuuksia kehittää työ- ja tuotantomenetelmiä, työn turvallisuutta, tuottavuutta jne.
- osaa selvittää ja systemaattisesti seurata henkilöstön kehittymistarpeita, selvittää tarvittavat kehittämistoimenpiteet ja niihin tarvittavat resurssit sekä priorisoida ja toteuttaa ne
- osaa johdossaan olevien henkilöiden ammattitaidon, kehityskelpoisuuden, suorituskyvyn ja työn tuottavuuden tuntien arvioida henkilön merkitystä työyhteisön jäsenenä
- osaa alan työehtosopimuksen, tehdyt työsopimukset sekä edustamansa yrityksen henkilöstö- ja palkkapolitiikan tuntien arvioida henkilöstönsä palkkarakennetta ja palkkatasoa
- osaa tehtävänsä kuuluvain valtuuksin rekrytoida, kehittää ja ylläpitää henkilöstöresurssit, jotka mahdollistavat yksikölle asetettujen tuotannollisten ja taloudellisten tavoitteiden saavuttamisen
- tietää tai osaa selvittää, millaisin toimenpitein ylikuormitustilanteista selvittää ylityön, varamiespalvelujen, alihankinnan tms. avulla ja osaa suorittaa tarvittavat toimenpiteet.

8) TYÖTURVALLISUUDEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee vastuualuettaan koskevat työturvallisuusmääräykset
- tuntee työympäristölle ominaiset tapaturmavaarat ja työterveyshaitat sekä on tietoinen tarvittavista turva- ja suojatoimenpiteistä sekä turvamääräysten noudattamisesta
- tuntee johdossaan olevaa työympäristöä koskevien työturvamääräysten keskeisen sisällön sekä osaa arvioida toteutettujen työturvajärjestelyjen riittävyttä ja noudattamista
- tuntee velvollisuutensa ja vastuunsa työturvallisuuden toteuttamisessa sekä on itse sitoutunut ja osaa sitouttaa henkilöstönsä työturvallisuuden toteuttamiseen
- tuntee edustamansa yrityksen työturvallisuusorganisaation sekä sen keskeiset tehtävät ja toiminnot

- osaa toimeenpanna sekä omien havaintojensa että työturvatarvarkastuksissa havaittujen turvallisuusepäkohtien edellyttämät muutokset
- osaa suunnitella ja ohjeistaa välineiden säilytyksen, tuotannon kulun ja väli-varastointijärjestelyt työpaikan järjestystä ja työturvallisuutta edistävällä tavalla
- ymmärtää työympäristön puhtausvaatimukset niin tuotannon kuin työ-terveydenkin kannalta ja ylläpitää työympäristön siisteyttä
- on tietoinen työympäristössä käytettävistä ja säilytettävistä kaasuista ja kemikaaleista, niiden terveys- ja turvallisuusvaaroista sekä oikeista käyttö- ja säilytystavoista
- ylläpitää ajantasaista käyttöturvatiedotarkistoa työympäristössä käytettävistä kemikaaleista sekä ohjaa ja valvoo kemikaalien oikeaa käyttöä
- osaa huomioida työn vaikutukset työympäristöön (esim. tulityöt, hiomakipinät ja -pöly jne.) ja tarvittaessa ohjeistaa tarvittavista suojauksista
- tuntee edustamansa yrityksen ympäristöohjelman ja toimintaperiaatteet sekä osaa tehtävänsä mukaisessa laajuudessa ohjata ja valvoa sen toteutumista
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset ja jätteiden oikeat käsittelytavat
- osaa itse toimia sekä ohjeistaa ja ohjata toimintaa hätä- ja häiriötilanteissa.

9) TULOSVASTUU JA KUSTANNUSTEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen ja osaa ylläpitää tietouttaan johtamaltaan toimintayksiköltä vaadittavasta tuotannollisesta, laadullisesta ja taloudellisesta tuloksesta
- pystyy arvioimaan johtamansa toimintayksikön kykyä ja mahdollisuuksia toteuttaa asetetut tavoitteet sekä osaa ennakoivin toimenpitein välttää tulosvajeet
- on itse sitoutunut ja osaa sitouttaa johtamansa henkilöstön asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen
- osaa arvioida toimintayksikkönsä tuotantoprosessin tehokkuutta ja kehittämismahdollisuuksia sekä tarvittavin toimenpitein ylläpitää tehokasta ja taloudellisesti kannattavaa toimintakykyä
- tuntee toiminnalle ja valmistettaville tuotteille asetetut laatuvaatimukset sekä osaa toteuttaa tarvittavat laadunvarmistusjärjestelyt
- osaa kokonaisvaltaisesti seurata tuotantotoiminnan tehokkuutta, vaaditun laadun toteutumista ja kustannusten muodostumista sekä suorittaa korjaavat toimenpiteet
- osaa käyttää yrityksen käytössä olevaa kustannusseurantajärjestelmää.

10) OMAN TYÖKUORMAN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- pystyy työskentelemään paineen alaisena
- osaa suunnitella, priorisoida, aikatauluttaa ja suorittaa työtehtävänsä niin, että pystyy välttämään työtehtävien ruuhkautumisen ja varaamaan kuhunkin työtehtävään siihen kohtuullisesti tarvittavan ajan.

16 § Valmistuksen suunnittelu

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TUOTANNONOHJAUKSEN TAVOITTEET JA YLEISET TOIMINTAPERIAATTEET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tarjous-tilaus-toimitusprosessin toiminnot
- tuntee tarjous-tilaus-toimitusprosessin tukiprosessin, kuten tuotannon-suunnittelun ja valmistuksen suunnittelun, keskeiset tehtävät
- tuntee eri tuotantotyyppien, kuten yksittäis- ja sarjatuotannon, toistuvan yksittäistuotannon ja projektituotannon erot sekä niiden vaikutukset tuotantojärjestelyihin ja valmistuskustannuksiin
- tuntee eri tuotantojärjestelyjen, kuten funktionaalisten tuotantojärjestelyjen, tuotantolinjojen, FMS-järjestelmien, tuotantosolujen ja tuoteverstaiden suunnittelu- ja toimintaperiaatteita sekä toiminnallisia etuja
- tietää, mitä tuotannonohjauksella tarkoitetaan ja mitä vaikutuksia sillä on resurssienhallintaan, toimitusaikoihin ja vaihto-omaisuuteen
- tietää, mitä vaikutuksia vakioinnilla ja moduloinnilla on tuotantoon
- tietää, mitä vaikutuksia varastoinnilla on tuotannon ohjaamiseen ja kustannuksiin
- tuntee valmistettavien tuotteiden massaräätälöinnin toimintaperiaatteet ja edut.

2) TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin yleisesti käytettyjä tuotannonohjausmenetelmiä ja ymmärtää tuotannonohjauksen merkityksen teollisessa valmistuksessa
- tuntee manuaalisen tuotannonohjausprosessin toiminnot ja osaa suorittaa siihen kuuluvat, vastuualueensa mukaiset toimenpiteet
- osaa suorittaa valmistussuunnittelutehtäviä jotakin käytössä olevaa tuotannonohjausjärjestelmää käyttäen
- osaa suunnitella oman vastuualueensa tuotteille vaiheketjun sekä liittää vaiheille tarvittavat raaka-aineet ja osat

- tuntee materiaalien, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden ohjausosoitejärjestelmän.

3) VALMISTUSMENETELMIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- pystyy havainnoimaan piirustuksesta ja osaluettelosta valmistettavan tuotteen valmistukseen oleellisesti vaikuttavat pintamerkit, hitsausmerkit, toleranssit ja ohjetekstit
- osaa valita eri esikäsittelymenetelmistä parhaiten työhön soveltuvan menetelmän
- tuntee metallisten levy materiaalien käsittelyssä, muotoilussa ja liittämässä käytettäviä työmenetelmiä, osaa valita työhön tarvittavat menetelmät ja osaa muodostaa valmistettaville osille vaiheketjut
- tietää eri hitsausmenetelmien käyttömahdollisuudet ja rajoitukset ja osaa valita työhön vaaditun tai parhaiten soveltuvan menetelmän
- tuntee osavalmistuksessa käytettäviä koneistusmenetelmiä ja niiden soveltuvuuden erilaisiin koneistustarpeisiin sekä osaa valita työhön soveltuvan menetelmän ja muodostaa valmistettavalle osalle vaiheketjun
- osaa selvittää valmistettavien tuotteiden oikean kokoonpanojärjestyksen ja vaiheistaa mahdolliset kokoonpanovaiheet
- osaa vaiheistaa ja ohjeistaa valmistettavan kappaleen viimeistelytoimenpiteet
- osaa vaiheistaa kappaleelle vaatimusten mukaisesti suoritettavat pintakäsittelytoimenpiteet
- osaa ohjeistaa tuotteen ja toimitustavan huomioivan pakkaustyövaiheen.

4) MATERIAALIEN, MATERIAALIEN OHJAUSTAPOJEN JA VARASTO-TOIMINTOJEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee omassa toiminnassa esiintyvien materiaalien yleisimpiä ominaisuuksia
- tuntee yleisesti käytettävien materiaalien standardointijärjestelmän ja osaa etsiä tietoa standardeista
- tuntee aineostodistusjärjestelmän ja osaa huomioida sen vaatimukset valmistussuunnittelussa
- omaa kustannustietoa käytettävistä materiaaleista
- tuntee tarvelaskennan yleiset periaatteet ja osaa määrittää materiaali- ja osatarpeita yksinkertaisen tarvelaskennan avulla
- tuntee erilaisia tapoja ja toimintaperiaatteita ohjata nimikkeiden tilausta ja varastosaldon ohjausta, kuten tilauspisteohjaus, imuohjaus, osto/valmistus työlle jne.
- tuntee jatkuvan inventointi- tai vuosi-inventointimenettelyn ja tietää, kuinka inventointi suoritetaan omalla vastuualueella
- tuntee kaupintavaraston toimintaperiaatteen

- ymmärtää osakokoonpanojen valmistus- tai hankintaerien suuruuden vaikutuksia valmistus- ja varastointikustannuksiin
- tuntee hankinnan yleisiä periaatteita ja osaa ennakolta huomioida esim. toimitusaikojen merkityksen hankinta-aikatauluissa.

5) TUOTETUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee valmistettavia tuotteita rakenteellisesti, toiminnallisesti ja valmistusteknisesti niin, että pystyy valmistusaikatauluja laatiessaan sijoittamaan eri valmistusvaiheet aikatauluihin oikein.

6) TYÖNTUTKIMUS JA TYÖNARVON MÄÄRITYS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee menetelmätutkimuksen merkityksen ja toimintaperiaatteet
- tuntee työnarvomäärityksen merkityksen ja toimintaperiaatteet
- tuntee palkkiopalkkauksen yleisiä periaatteita
- osaa hyödyntää toteumatietoja uuden tuotteen hinnoittelussa.

7) AIKATAULUT JA KUORMAN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- ymmärtää tarkkuudeltaan erilaisten aikataulujen eron ja osaa tulkita niiden informaatiota
- ymmärtää läpäisy aika-käsitteen ja tuntee sen muodostumisen ja merkityksen omassa tuotannossa
- tuntee kiertonopeus-käsitteen ja osaa suorittaa siihen liittyvät laskenta-toimenpiteet
- osaa laatia kalenteriin sidotun aikataulun valmistettavalle tuotteelle tai projektille
- tuntee resurssoinnin periaatteet ja ymmärtää kapasiteetti-käsitteen
- osaa arvioida tarkasteltavan toiminnon kuormaa ja kapasiteettia sekä antaa arvioita toimituskyvystä ja toimitusajoista
- osaa määrittää työnarvoja vaiheketjun eri työvaiheisiin kuormituksen ja ajoitusten hallitsemiseksi
- osaa hakea tuotannonohjausjärjestelmästä tai muusta luotettavasta lähteestä historiatietoja sekä osaa hyödyntää niitä työnarvojen ja resurssitarpeiden mitoituksessa.

8) LAATU- JA YMPÄRISTÖJÄRJESTELMÄ

Tutkinnon suorittaja

- tuntee ISO 9000 ja ISO 14000 -standardijärjestelmien pääperiaatteet ja käyttötarkoituksia

- tietää oman toimintonsa laadunhallintaprosessin pääperiaatteet
- tietää, mistä asioista laaditaan mittauspöytäkirjat ja kuinka mittauspöytäkirjoja hallinnoidaan
- tuntee yrityksensä jätteiden, kierrätettävien jätteiden ja ongelmajätteiden keräysprosessin.

9) KIELITAITO

Tutkinnon suorittaja

- pystyy selvittämään englanninkielisistä dokumenteista työtehtäviensä edellyttämät tiedot
- osaa tulkita tietokoneohjelmien yleisimpiä englanninkielisiä ohje- ja informaatioviestejä.

10) VUOROVAIKUTUSTAITOT

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää puhelimia, sähköpostia ja faksilaitteita
- osaa laatia muistioita ja raportteja
- osaa järjestää kokouksia sekä toimia niiden puheenjohtajana ja sihteerinä
- pystyy toteuttamaan myös pitkäjänteisyyttä vaativia hankkeita
- omaa työtehtävissään tarvittavat yhteistyötaidot ja pystyy käyttämään niitä myös ristiriitatilanteissa
- tuntee edustamassaan yrityksessä toimivan aloite- tai kehityshankemenettelyn
- tietää rehellisyyden ja oikeudenmukaisuuden merkityksen omassa toiminnassaan ja osaa toimia sen mukaisesti
- osoittaa toiminnallaan ja ratkaisuillaan vastuuntuntoisuutta ja sitoutumista tehtäviinsä
- kykenee työskentelemään paineenalaisena myös ristiriitaisissa tilanteissa ja pystyy tekemään valintoja vaihtoehtoisista ratkaisuista.

11) SIDOSRYHMIEN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee myynnin ja markkinoinnin toimintaperiaatteita sekä niiden vaikutuksia yrityksen toiminnalle ja sen tuloksellisuudelle
- tuntee suunnitteluprosessin päävaiheet ja oman vastuualueensa yhdyshenkilöt
- tuntee oman toimintonsa hankintaprosessin ja ostotoimintaa tekevät henkilöt
- tunnistaa vientihuolintaa tarvitsevat toimitukset ja tuntee niistä vastaavan yhdyshenkilön
- tuntee pakkaus- ja lähetystoimintaa ja osaa selvittää esim. tuentoihin ja sidontoihin liittyviä asioita
- tuntee tehtävänsä edellyttämässä laajuudessa henkilöstöhallintoa palkkahallinnon, työsuojelun ja luottamusmiesjärjestelmän osalta.

b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 14–16

Ammattitaidon näytöt voivat olla luonteeltaan hyvin moninaisia. Ne voivat olla autenttisia työnäytteitä, erilaisia valvotusti työpaikalla suoritettuja projektitehtäviä, työsuunnitelmia, laskelmia, työohjeistusta, raportteja, toteutuspäiväkirjan ylläpitoa, itse- ja ryhmäarviointoja, jo aiemmin suoritettuja erilaisia tutkintoja (esim. kieli-tutkinto, atk-ajokortti), työtoiminnan simulointeja, kriittisten tilanteiden kautta tapahtuvia tulkinta- ja analysointitehtäviä, haastatteluja, kyselyjä ja kirjallisia kokeita sekä edellä mainittujen erilaisia yhdistelmiä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 14–16

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään. Tutkinnon suorittaja osaa tarvittaessa arvioida oman työsuorituksensa ja perustella tekemänsä ratkaisut.

17 § Sähkölaitteiden kunnossapito

Henkilö, joka on suorittanut hyväksytysti koneenasentajan ammattitutkinnon ja siihen sisältyvänä tämän osan sekä sen jälkeen hankkinut vuoden työkokemuksen kyseisistä sähköalan töistä, katsotaan riittävän ammattitaitoiseksi tekemään itsenäisesti kyseisiä, yksittäiseen sähkölaite- tai sähkölaitteistoryhmään kohdistuvia sähköalan töitä (kauppa- ja teollisuusministeriön asetus 28/2003, jolla on muutettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätöstä 516/1996).

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tietää sähkön vaarat ja yleisimmät tapaturmat
- tietää sähkötekniikan perusteet (resistanssin, virran, jännitteen ja tehon määrittämisen)
- tietää johtimien värijärjestelmät eri aikakausilta
- tietää turvakytkimien tarkoituksen ja periaatteet
- ymmärtää erilaisten tilojen asettamat vaatimukset sähkölaitteille (kuivat tilat, kosteat tilat, märät tilat ja Ex-tilat)
- ymmärtää sähkötyöturvallisuusstandardin (SFS 6002) vaatimukset
- osaa tehdä sähkötyöt standardin SFS 6002 ohjeiden mukaisesti
- osaa mitata resistanssin, virran ja jännitteen
- osaa sähkölaitteiden suojamaadoittamisen
- osaa turvakytkimien käytön

- osaa testaukset sekä jännitteen ja jännitteettömyyden toteamisen ja jännitteettömäksi tekemisen kytkimillä, sulakkeilla, kahvarokelähdöillä, varokeytkimillä ja kytkinvarokkeilla
- osaa käyttöönottotarkastukset (suojajohtimen jatkuvuuden mittaamisen, vikavirtasuojan testaamisen, silmämääräisen tarkastuksen ja toimintakokeen)
- osaa yksi-, kaksi- ja kolmivaihekojeiden, kuten lämminvesivaraajien, liesien, säätölaitteiden ja moottori- ja magneettiventtiilien kytkennät
- osaa oikosulkumoottorien rakenteen, kytkennät ja sulakkeiden vaihtamisen
- osaa valita, säätää ja testata lämpöreleen ja tarkistaa taajuusmuuttajan asetteluarvot
- osaa valita ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen (ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen).

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito osoitetaan pääsääntöisesti erillisillä työsuorituksilla tai tekemällä kyseisiä töitä niiden tavanomaisissa työympäristöissä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta. Näytön järjestäjän on varmistauduttava haastattelulla tai muulla tavalla tutkinnon suorittajan ammattitaidosta ennen näyttöihin osallistumista työturvallisuusnäkökohtien selvittämiseksi. Työn aikana tutkinnon suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä määräysten hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin kuin se ei selviä itse työssä. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Arvioinnin lähtökohtana on, että laitteistot toimivat moitteettomasti ja ovat käyttäjille ehdottoman turvallisia. Näytöissä tutkinnon suorittajan työnopeuden tulee vastata alalla vallitsevaa käytännön työnopeutta. Tutkinnon suorittajan on tarvittaessa osattava arvioida oma työsuorituksensa ja perustella tekemänsä ratkaisut.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä ammattitaitovaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- tutkinnon suorittaja noudattaa työturvallisuus- ja sähkötyö-turvallisuusmääräyksiä
- työn lopputulos on tehtävän asettelun ja määräysten mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja

- tutkinnon suorittajan toiminta on pääpiirteittäin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja johdonmukaisesti etenevää. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat teoriatiedot. Hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia sähköalan dokumentteja ja mittalaitteita ja osaa laatia työstään tarvittavat dokumentit. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti.

18 § Yrittäjyys

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää. Hän osaa arvioida yrittäjyyttään ja mahdollista yritystoimintaansa sekä sitä, millä alueilla ja miten hän voi kehittää yrittäjävalmiuksiaan. Hänellä on oman alansa vankka ammattitaito ja hän ymmärtää alansa yritystoimintaa. Hän osaa tarkastella alaa ja sen tarjoamia yritystoiminnan käynnistämisen ja kehittämisen mahdollisuuksia ja riskejä, ja hänellä on oman yrityksen aloittamiseksi tarvittavat perustiedot.

Tutkinnon suorittaja tietää eri yritysmuotojen erot ja tuntee yrityksen perustamisen hallintomenettelyt. Hän osaa kehittää yhdessä asiantuntijoiden kanssa markkinakelpoisen liikeidean ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän tietää, millaisia taloudellisia, tuotannollisia ja henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi omaa yritystoimintaa aloitettaessa.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa ja omaa tältä pohjalta valmiudet kehittää näitä suhteita. Hän tuntee tuotteen hinnanmuodostuksen ja tietää keskeisimpiä talouden tunnuslukuja. Hän tuntee yritystoimintaan liittyvää keskeistä lainsäädäntöä. Hän osaa hankkia yrityksen perustamisessa ja toiminnan eri vaiheissa tarvitsemaansa tietoa ja asiantuntijapalvelua.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Näytössä arvioidaan

- yksilön arvoja ja henkilökohtaisia yrittäjyysvalmiuksia sekä
- yksilön yrittämisen taitoja ja tietoja.

Näyttöjä laadittaessa ja näyttöympäristöjä valittaessa on tärkeää pystyä mittaamaan luotettavasti molempia valmiuksia.

Yksilöllisten tekijöiden arvioinnissa on tärkeää osallistujan kyky arvioida omia valmiuksia toimia yrittäjänä. Arviointi pohjautuu itsearviointiin, ryhmässä tapahtuvaan vertaisarviointiin ja asiantuntijakeskusteluihin. Työvälineinä voidaan käyttää mm. erilaisia keskusteluja ja analyyssejä. Tutkinnon suorittajaa ei arvioida sen suhteen, onko hän hyvä yrittäjä vai ei, vaan tavoitteena on muodostaa henkilön

yrittäjyysprofiili, jota tulkitsemalla tutkinnon suorittaja osaa tuottaa itsenäisesti tai yhdessä asiantuntijan kanssa oman yrittäjänä toimimista edistävän kehittämissuunnitelmansa. Tämän kokonaisuuden arviointiin osallistuvilta edellytetään yrittäjyyden ja sen kehittämisen asiantuntemusta.

Yrittämisen taidot ja tiedot arvioidaan aitona yrittäjyyteen liittyvänä toimintana. Keskeinen osa näyttöä on pitkäjänteinen yritystoiminnan käynnistämiseen liittyvä hanke, jossa tutkinnon suorittaja työstää yritysideaansa liikeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hän osaa käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkinnon suorittaja osaa laatia myös liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hän pystyy tarkastelemaan myös todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta. Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotosten sekä suullisten keskustelujen ja haastattelujen avulla.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Arvioinnin kohteet:

- omien yrittäjävalmiuksien arviointi ja oman yrittäjyyttä tukevan kehittämisen suunnittelu
- yritystoiminnan käynnistämisessä tarvittavien perusvalmiuksien laaja tuntemus ja keskeisten asioiden hallinta
- asiantuntijapalvelujen käyttö ja tietolähteiden hyödyntäminen.

Arvioinnin kriteerit:

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää ja millaiset valmiudet tukevat yrittäjänä menestymistä. Hän pystyy erittelemään yrittäjänä toimimisen valmiuksiaan ja myös arvojaan sekä osaa näiden pohjalta punnita omaa yrittäjyyttään ja laatia itselleen kehittämissuunnitelman yrittäjänä. Hän kykenee tekemään yritystoimintaan liittyviä ratkaisuja omiin arvoihinsa luottaen ja osaa tuoda esille oman ammattitaitonsa ja arvostaa sitä.

Tutkinnon suorittaja tuntee omaa toimialaansa ja aluettaan niin, että osaa tarkastella tulevaisuuden näkymiä, mahdollisuuksia ja markkinoita oman yritystoiminnan käynnistämisen kannalta.

Tutkinnon suorittaja tietää, millaisia erilaisia yritystoiminnan aloitustapoja yritystoimintaa aloittava voi harkita. Hän tietää yleisimmät Suomessa käytetyt ratkaisut mm. yritystoiminnan muotojen, aloittamisoperaatioiden, vastuiden määrittämisen, tarvittavien resurssien ja riskien osalta voidakseen keskustella asiantuntijoiden kanssa oman yrityksensä toiminnan vaihtoehtoista. Hän tietää, millaisia taloudellisia ja tuotannollisia sekä henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi omaa yritystoimintaa aloitettaessa. Hän tuntee yritystoiminnan aloittamisen lakisäätöiset toimet sekä muun yritystoiminnan keskeisen lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkinnon suorittaja osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean ja ymmärtää, mikä on liikeidean merkitys yritystoiminnan työvälineenä ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän ottaa sitä kehittäessään huomioon markkinoiden kysyntä- ja kilpailutekijöitä sekä oman idean toimivuuden kannalta olennaisia erilaistamistekijöitä.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa. Hän tietää, mihin hänen mahdollisen yrityksensä asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden hoitamiseen liittyvät arvot ja liikeideassa määritellyt toimintatavat perustuvat. Hänellä on valmiudet rakentaa ja ylläpitää yrityksen jatkuvuuden kannalta merkittäviä asiakas-, toimittaja- ja muita verkostosuhteita.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää, mitä on kannattava toiminta ja osaa vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Hän osaa tulkita yrityksen tilinpäätöstä mm. pääomien, varallisuuden, maksukyvyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa myös huomioon tuotteiden tai palvelujen järkevässä hinnoittelussa. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuskysymysten ratkaisemiseen.