

Näyttötutkinnon perusteet

**KUNNOSSAPIDON
AMMATTITUTKINTO
2004**



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

DNO 15/011/2004
MÄÄRÄYS **Velvoittavana
noudatettava**
PÄIVÄMÄÄRÄ 13.5.2004
Voimassaoloaika
1.8.2004 alkaen toistaiseksi
Säännökset, joihin toimivalta
Määräyksen antamiseen perustuu
L 631/1998 13 § 2 mom
A 812/1998 1 § 1 mom
Kumoaa määräyksen no **6/011/2003**
Muuttaa määräystä no

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallituksen johtokunta on päättänyt kunnossapidon ammattitutkinnon 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 | 9 |
| | 1 § Näyttötutkinnot | 9 |
| | 2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus | 9 |
| | 3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet | 9 |
| 2 | Luku | |
| | KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN | 10 |
| | 1 § Tutkinnon osat | 10 |
| 3 | Luku | |
| | KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET | 11 |
| | 1 § Kunnossapidon toiminnot | 11 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 11 |
| | 2 § Kunnossapidon tiedonhallinta | 12 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 12 |
| | 3 § Asiakkaan prosessit | 13 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 13 |
| | 4 § Työsuojelu ja turvallisuus | 13 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 13 |
| | b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 1–4 | 14 |
| | c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 1–4 | 14 |

| | | |
|------|---|----|
| 5 § | Automaatiokunnossapidon perusteet sähköasentajille ja mekaniikoille | 14 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 14 |
| 6 § | Automaatiolaitteiden ohjelmointi | 15 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 15 |
| 7 § | Mittausanturit ja toimilaitteet, asennus- ja kaapelointityöt | 15 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 15 |
| 8 § | Vianetsintä automaatiojärjestelmissä | 16 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 16 |
| 9 § | Automaatiojärjestelmät | 16 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 16 |
| 10 § | Automaatioelektroniikan asennustekniikka ja sen sovellukset | 17 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 17 |
| 11 § | Sähkökunnossapidon perusteet automaatioasentajille ja mekaniikoille | 18 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 18 |
| 12 § | Sähkökojeiden ja -laitteiden kytkentä- ja vaihtotyöt | 18 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 18 |
| 13 § | Sähkökoneiden käämintä | 19 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 19 |
| 14 § | Prosessisähköasennukset | 20 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 20 |
| 15 § | Sähkökäytöt | 21 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 21 |
| 16 § | Sähkölaitteiden vianhaku | 21 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 21 |
| 17 § | Kiinteistöasennukset | 22 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 22 |
| 18 § | Kiinteistöjen sähkötekniset tietojärjestelmät | 22 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 22 |
| 19 § | Mekaanisen kunnossapidon perusteet sähkö- ja automaatioasentajille | 23 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 23 |
| 20 § | Voiteluhuolto | 23 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 23 |
| 21 § | Hydrauliikka | 24 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 24 |
| 22 § | Pneumatiikka | 25 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 25 |
| 23 § | Hydrauliikan proportionaali- ja servotekniikka | 26 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 26 |

| | | |
|------|--|----|
| 24 § | Pneumatiikan proportionaali- ja servotekniikka | 26 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 26 |
| 25 § | Hitsaus | 27 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 27 |
| 26 § | Osien valmistus | 28 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 28 |
| 27 § | Prosessilaitteiden asennus ja kunnossapito | 29 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 29 |
| 28 § | Tehonsiirto | 29 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 29 |
| 29 § | Laakerointi | 30 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 30 |
| 30 § | Korroosionesto | 31 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 31 |
| 31 § | Kunnonvalvonnan perusteet automaatio- ja sähköasentajille sekä mekaanikoille | 32 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 32 |
| 32 § | Värähtelymittaus ja tulosten tulkinta | 32 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 32 |
| 33 § | NDT:n käyttö kunnonvalvonnassa | 33 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 33 |
| 34 § | Vastaanottotarkastus | 34 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 34 |
| 35 § | Koneiden kunnonvalvonta voiteluanalyysin avulla | 34 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 34 |
| 36 § | Lämpökuvaus | 35 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 35 |
| 37 § | Prosessinseurantaan perustuva kunnonvalvonta | 36 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 36 |
| 38 § | Aistinvarainen kunnonvalvonta | 36 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 36 |
| 39 § | Kunnonvalvonnan sähköiset mittaukset | 37 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 37 |
| | b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 5–39 | 37 |
| | c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 5–39 | 38 |
| 40 § | Yrittäjäyys | 39 |
| | a) Ammattitaitovaatimukset | 39 |
| | b) Ammattitaidon osoittamistavat | 39 |
| | c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit | 40 |

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 ammattipätevyyyden 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 pätevyystyypitys, jonka katsotaan parhaiten soveltuvan ammattialalle. Kuvauksessa keskitytään ammatin ydintoimintojen 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 ammatin hallinnan 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

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

1 § Tutkinnon osat

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Kunnossapidon toiminnot
- Kunnossapidon tiedonhallinta
- Asiakkaan prosessit
- Työsuojelu ja turvallisuus

ja viisi seuraavista valinnaisista osista

- Automaatiokunnossapidon perusteet sähköasentajille ja mekaanikoille
- Automaatiolaitteiden ohjelmointi
- Mittausanturit ja toimilaitteet, asennus- ja kaapelointityöt
- Vianetsintä automaatiojärjestelmissä
- Automaatiojärjestelmät
- Automaatioelektronikan asennustekniikka ja sen sovellukset
- Sähkökunnossapidon perusteet automaatioasentajille ja mekaanikoille
- Sähkökojeiden ja -laitteiden kytkentä- ja vaihtotyöt
- Sähkökoneiden käämintä
- Prosessisähköasennukset
- Sähkökäytöt
- Sähkölaitteiden vianhaku
- Kiinteistöasennukset
- Kiinteistöjen sähkötekniset tietojärjestelmät
- Mekaanisen kunnossapidon perusteet sähkö- ja automaatioasentajille

- Voiteluhuolto
- Hydrauliiikka
- Pneumatiikka
- Hydrauliiikan proportionaali- ja servotekniikka
- Pneumatiikan proportionaali- ja servotekniikka
- Hitsaus
- Osien valmistus
- Prosessilaitteiden asennus ja kunnossapito
- Tehonsiirto
- Laakerointi
- Korroosionesto
- Kunnonvalvonnan perusteet automaatio- ja sähköasentajille sekä mekaniikoille
- Värähtelymittaus ja tulosten tulkinta
- NDT:n käyttö kunnonvalvonnassa
- Vastaanottotarkastus
- Koneiden kunnonvalvonta voiteluanalyysin avulla
- Lämpökuvaukset
- Prosessinseurantaan perustuva kunnonvalvonta
- Aistinvarainen kunnonvalvonta
- Kunnonvalvonnan sähköiset mittaukset.

Näiden lisäksi voi tutkinnon suorittaja suorittaa osan

- Yrittäjäyys.

Yhdeksi valinnaiseksi osaksi tutkinnon suorittaja voi ottaa myös jonkun muun (esim. kone- ja metallialan tai sähköalan) ammatti- tai erikoisammattitutkinnon osan, joka täydentää hänen ammattiosaamistaan. Tämä ei kuitenkaan saa olla tutkinnon osa, joka mittaa perustaitoja tai kohdentuu jo valitulle alueelle.

3 Luku

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

1 § Kunnossapidon toiminnot

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- kunnossapidon roolin toimintaedellytysten turvaajana
- kunnossapidon peruskäsitteet ja toimintaperiaatteet kunnonvalvonnan, huollon ja korjaavan kunnossapidon alueilla
- kunnossapitotoiminnan organisoinnin periaatteet

- oman yrityksensä ja yksikkönsä arvot, mission, vision ja strategiat
- kunnossapidon tunnusluvut ja niihin vaikuttavat tekijät
- kunnossapidon vaikutuksen kunnossa pidettävien laitteiden käyttöikään, käyttövarmuuteen, prosessin häiriöttömään toimintaan, tuotteiden laatuun ja kokonaiskustannuksiin,

ymmärtää

- miten oman yrityksen arvot ja strategiat ohjaavat tutkinnon suorittajan toimintaa ja valintoja
- jatkuvan ammattitaidon kehittämisen merkityksen osana oman yrityksen menestystä
- asiakkaiden tarpeet ja odotukset ja asiakastyytyväisyyden merkityksen
- taloudellisesti kannattavan toiminnan periaatteet

sekä osaa

- toimia oman yksikön laatu-, ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmien mukaisesti
- toimia vastuullisesti ja huolehtii velvollisuuksistaan
- toimia yhteistyökykyisesti ja asiakaspalveluhenkisesti
- selvittää yhteistoimintatarpeet ja toimia niiden mukaisesti
- kertoa asiakkaalle kustannustekijät
- arvioida tehtäväalueensa työprosesseja laadun, työmenetelmien ja taloudellisuuden kannalta
- tulkita vieraskielisiä asiakirjoja sanakirjan avulla niin, että selviytyy kunnossapidossa tarvittavalla tasolla laitteiden huolto- ja korjaustehtävistä.

2 § Kunnossapidon tiedonhallinta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- mikä on kunnossapitojärjestelmä
- miten tietokantaan voi lisätä uusia varaosia, laitteen teknisiä tietoja, piirustuksia sekä käyttö- ja huolto-ohjeita
- miten voi päivittää työ- ja päivitettyt piirustukset sekä työdokumentit
- miten voi muuttaa laitteen teknisiä tietoja tietokantaan,

ymmärtää

- paikka- ja laitenumeroinnin merkityksen järjestelmän toiminnan kannalta
- raportoinnin merkityksen kunnossapidolle

sekä osaa

- soveltaa tietotekniikan työvälineohjelmia kunnossapidossa
- etsiä tietokannasta laitetietoja, varaosia, piirustuksia, avoimia töitä ja vika-historiaa

- kirjata tietokantaan varastosta oton, palautuksen, varastovaruksen, työn tehdyksi, tunnit tehdystä työstä, ostotilausehdotuksen ja vikailmoituksen
- tulostaa tietokannasta työmääräimen ja huoltotöiden vikalistauksen
- raportoida huolto- ja korjaustyöt tietokantaan riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi.

3 § Asiakkaan prosessit

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- asiakkaan laatu-, ympäristö- ja muiden vastaavien järjestelmien asettamat vaatimukset
- asiakkaan tuotantoprosessin pääprosessit, pääkomponentit, raaka-aineet ja tuotteet
- asiakkaan tuotantoprosessin kannalta kriittiset komponentit
- tuottavuuden asettamat vaatimukset
- sitoutumisen merkityksen asiakkaan toiminnan kannattavuuden kannalta, ymmärtää
- työhön liittyvät kustannustekijät asiakkaan tuotantoprosessin kannalta sekä osaa
- piirustusten ja muiden dokumenttien avulla selvittää laitteen tai komponentin tekniset tiedot ja paikallistaa huoltokohteet
- sopia kunnossapitokohteen seisokista käyttäjien kanssa.

4 § Työsuojelu ja turvallisuus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- suojavälineet ja niiden käyttöpaikat ja -tavat
- vastuunsa suojaimien käytöstä
- työympäristölle ominaiset tapaturmavaarat ja terveyshaitat
- oman yksikön ja asiakkaan käytössä olevat työturvallisuusohjeet ja määräykset sekä työlupakäytännöt
- telinmääräykset
- työpaikalla sovitun työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkukäytännön

- käytettävien aineiden ympäristövaikutukset
- jätteiden oikeat käsittelytavat

sekä osaa

- turvalliset työskentelytavat ja noudattaa niitä sekä omaa voimassa olevan työturvallisuuskortin
- ottaa huomioon kunnossapitotyön vaikutukset työympäristöön sekä tehdä tarvittavat suojaukset ja turvatoimet
- käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä
- standardin SFS 6002 mukaiset sähkötyöturvallisuusmääräykset
- valita nostoihin ja siirtoihin oikeat apuvälineet ja suorittaa nosto- ja siirtotöitä
- tulitöiden turvamääräykset ja omaa voimassa olevan tulityökortin
- suorittaa hätäensiavun mukaiset ensiaputoimenpiteet.

b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 1–4

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen, aikaisempien dokumentoitujen näyttöjen ja kirjallisten tehtävien avulla. Niiltä osin kuin se on mahdollista ja järkevää ammattitaito voidaan osoittaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 1–4

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.

5 § Automaatiokunnossapidon perusteet sähköasentajille ja mekaanikoille

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- automaatiolaitteiden yleiset toiminta- ja rakenneperiaatteet
- prosessimittausten periaatteet, tavallisimpien antureiden ja toimilaitteiden toimintaperiaatteet sekä säätöpiirien toiminnan

sekä osaa

- ottaa mittauksissaan huomioon sähköturvallisuuden ja mittauslaitteen vaikutuksen mittauskohteeseen
- ottaa huomioon asennus- ja korjaustyössä automaatiolaitteiden toiminta-

periaatteiden vaatimukset niin, että kokonaisuus toimii suunnitellusti ja luotettavasti

- tulkita PI- ja vuokaaviotasoisia dokumentteja ja toimintakuvauksia
- kuvata prosessikokonaisuuden tai koneen toiminnan seikkaperäisesti ja verrata sitä dokumentoituun toimintaan
- käyttää yleismittaria ja eristysvastusmittaria ja valita kuhunkin mittaukseen sopivimmat mittauslaitteet ja -johtimet.

6 § Automaatiolaitteiden ohjelmointi

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- ohjelmitavien logiikkojen rakenteet, niiden perustoiminnot ja ohjelman kiertoaajat, muistirakenteet, käskykannat ja esitysmuodot,

ymmärtää

- automaatiolaitteen toiminnan
- lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

- seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta sekä tehdä ohjelmaan pieniä muutoksia
- vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametreja sen
- lisätä I/O kortin ja tarvittavat ohjelmat
- ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla
- suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton
- dokumentoida muutokset ja lisäykset.

7 § Mittausanturit ja toimilaitteet, asennus- ja kaapelointityöt

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- tavallisimpien mittausantureiden, mittauspiirien ja toimilaitteiden toiminta-periaatteet ja niissä tavallisimmin esiintyvät häiriöt
- instrumentoinnin dokumentaation, kaapeloinnin ja kenttäasennusten periaatteen,

ymmärtää

- antureiden ja toimilaitteiden merkityksen automaatiassa

sekä osaa

- virittää ja ottaa käyttöön yleisimmin käytetyt mittaus- ja toimilaitteet
- asentaa ja kytkeä instrumenttipiirit suunnitelmien mukaisesti käyttäen soveltuvia asennustapoja ja materiaaleja
- mekaanisesti asentaa ja sijoitella anturit ja toimilaitteet
- mittausten perusteella paikantaa ja rajata vikakohteen sekä korvata vikaantuneen komponentin mahdollisesti toisentyypisellä komponentilla.

8 § Vianetsintä automaatiojärjestelmissä

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- järjestelmän osien vikaantumismahdollisuuksia, ymmärtää
- vianhakusystematiikan
- lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

- etsiä vikoja ja korjata ne automaatiolaitteiden antureissa, toimilaitteissa, oheislaitteissa ja kaapeloinneissa
- käyttää tavallisimpia automaatiolaitteissa tarvittavia testilaitteita ja simulaattoreita
- käyttää laitteiden itsediagnostiikkaa sekä tulkita sen antamia viestejä ja virheilmoituksia
- vianpaikannuksen systematiikan.

9 § Automaatiojärjestelmät

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- automaation piirustukset ja piirrosmerkit sekä osaa tulkita kaavioista automaatiopiirien toiminnan
- automaatiojärjestelmien periaatteellisen rakenteen ja toiminnan sekä niihin liittyvät laitteistot ja väylät,

ymmärtää

- prosessikohtaisten säätöjen ja ohjausten periaatteet

sekä osaa

- tehdä automaatiolaitteiden ja erilaisten I/O-liityntöjen ja liityntäyksikköjen väliset kytkennät
- käyttää järjestelmän konfigurointityökaluja ja tulkita piirin toimintaa niiden avulla
- tehdä yksinkertaisia lisäyksiä ja muutoksia sovelluksiin
- suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton
- dokumentoida muutokset ja lisäykset
- automaatiojärjestelmään liittyvien valvomolaitteiden ominaisuudet ja niillä operoinnin.

10 § Automaatioelektroniiikan asennustekniikka ja sen sovellukset

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- tavallisimpien elektroniiikan komponenttien ominaisuudet, merkinnät, piirrosmerkit ja käyttösovellukset laitteissa sekä osaa mitata peruskomponenttien kuntoisuuden
- elektroniiikkaosien häiriösuojausten (EMC) perusteet
- operaatiovahvistimien ja digitaalisten peruskytkentöjen toiminnat
- lohkokaaviosta mikroprosessorilaitteen ja AD- ja DA-muuntimien perustoiminnat,

ymmärtää

- lohkokaaviosta hakkurivirtalähteiden toimintaperiaatteen
- osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja osaa varoa staattista sähköä

sekä osaa

- tulkita piirikaavioita lohkokaaviosta sekä esittää piirikaavioiden tulo- ja lähtöliityntöjen merkityksiä
- tehdä luotettavia ja laadukkaita juotosliitoksia piirikorteilta ja kaapeliliittimistä
- analysoida elektronisten laitteiden toimivuuden mittausten avulla
- korjata lineaarisia virtalähteitä ja elektroniikkakortteja sekä testata ne.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- tasa- ja vaihtosähkötekniikan perusteet
- sähkötekniikan tärkeimmät suureet sekä virtapiirien peruslait
- sähköverkon rakenteen ja käytetyt suojausperiaatteet
- sähköturvallisuusmääräykset opastetun henkilön tarvitsemassa laajuudessa
- vaihtosähkötekniikan perusteet sekä vaihtosähkövirtapiirien komponenttien ominaisuudet ja vaikutukset siten, että pystyy muodostamaan ja ratkaisemaan yksinkertaisia virtapiiriyhtälöitä
- sähkötyöturvallisuusmääräysten (SFS 6002) mukaiset opastetun henkilön sallitut käyttö- ja kunnossapitotoimet,

ymmärtää

- virtapiirien komponentit ja käsitteet
- sähköisten turvalaitteiden toiminnan ja merkityksen koneturvallisuudelle sekä osaa
- käyttää yleis-, eristysresistanssi- ja pihtivirtamittaria tavallisimpiin huoltomittauksiin ottaen huomioon mittauksissa sähköturvallisuuden
- dokumentoinnin, käyttötoimenpiteiden ja tarvittaessa mittausten avulla paikantaa vian mekaaniseksi tai sähkö- ja ohjauslaitteista johtuvaksi
- korjata vian turvallisuusmääräyksiä (opastettu henkilö) noudattaen.

12 § Sähkökojeiden ja -laitteiden kytkentä- ja vaihtotyöt

Henkilö, joka on suorittanut hyväksytysti kunnossapidon 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
- sähkötekniikan perusteet (resistanssin, virran, jännitteen ja tehon määrittämisen)
- johtimien värijärjestelmät eri aikakausilta
- turvakytkimien tarkoituksen ja periaatteet,

ymmärtää

- erilaisten tilojen asettamat vaatimukset sähkölaitteille (kuivat tilat, kosteat tilat, märät tilat ja Ex-tilat)
- sähkötyöturvallisuusstandardin (SFS 6002) vaatimukset

sekä osaa

- tehdä sähkötyöt standardin SFS 6002 ohjeiden mukaisesti
- mitata resistanssin, virran ja jännitteen
- sähkölaitteiden suojamaadoittamisen
- turvakytkimien käytön
- testaukset sekä jännitteen ja jännitteettömyyden toteamisen ja jännitteettömäksi tekemisen kytkimillä, sulakkeilla, kahvavarokelähdöillä, varoke-kytkimillä ja kytkinvarokkeilla
- käyttöönotto tarkastukset (suojajohtimen jatkuvuuden mittaamisen, vika-virtasuojan testaamisen, silmämääräisen tarkastuksen ja toimintakokeen)
- yksi-, kaksi- ja kolmivaihekojeiden, kuten lämminvesivaraajien, liesien, säätölaitteiden ja moottori- ja magneettiventtiilien kytkennät
- oikosulkumoottorien rakenteen, kytkennät ja sulakkeiden vaihtamisen
- valita, säätää ja testata lämpöreleen ja tarkistaa taajuusmuuttajan asetteluarvot
- valita ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen (ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen).

13 § Sähkökoneiden käämintä

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- sähkömoottoreiden ja pienjännitemuuntajien rakenteet lisä- ja apulaitteineen
- sähkömoottorien vianhakumenetelmät ja korjausprosessit
- sähkömoottoreissa käytettävät materiaalit ja komponentit ja niihin liittyvät käyttöturvallisuusasiat
- käämintä työkalut ja -laitteet
- käämintä- ja kyllästysmenetelmät
- korjaustoimintaan liittyvät standardit, sähkötyö- ja muut työturvallisuusmääräykset sekä ympäristömääräykset ja -luvat,

ymmärtää

- tasa- ja vaihtovirtamoottorien toimintaperiaatteet
- muuntajien toimintaperiaatteet
- magnetismin ja sähkömagnetismin perusteet
- materiaalivalintojen merkityksen

- käämitysten rakenteet ja kytkennät
- huolellisuuden merkityksen laatuun

sekä osaa

- tehdä moottorille alkutestauksen ja vianhakumittaukset
- valita tarvittavat raaka-aineet, varaosat ja muut komponentit ja hoitaa tilaukset organisaatiossa eteenpäin
- purkaa ja koota sähkömoottoreita käämityksineen käyttäen oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja laitteita
- tehdä moottorin käämityksestä tarvittavat dokumentit uudelleenkäämintää varten
- tehdä tarvittavat käämitykset
- tehdä välikoestuksen ennen kyllästämistä
- kyllästää käämitykset käyttäen oikeita työmenetelmiä
- tehdä moottoreille sähköturvallisuuteen liittyvät ja toiminnalliset testaukset
- tehdä työn valmistuttua tarvittavan dokumentoinnin
- korjata ohjausmuuntajia, magneettikeloja ja muita käämitettyjä komponentteja.

14 § Prosessisähköasennukset

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- yleisimmät sähkösuunnittelussa käytetyt piirustusjärjestelmät ja niistä erikokoisesti sähköpiirikaaviot,

ymmärtää

- lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

- lukea eri piirustuksia siten, että osaa tehdä itsenäisesti kunnossapitoon liittyviä sähköasennuksia valmiiden suunnitelmien pohjalta
- tehdä sähköasennuksien kunnossapitoon liittyviä huolto-, korjaus- ja muutostöitä suunnitelmien mukaan turvallisesti ja voimassa olevia sähköasennusmääräyksiä noudattaen koneiden käyttöturvallisuutta heikentämättä
- tehdä sähköasennuksien suunnitelmapiirustuksiin mahdolliset lisäykset ja muutokset siten, että loppupiirustukset vastaavat asennuksia
- kiinnittää huomiota mahdollisiin sähkölaitteissa ja kaapeloinnissa esiintyviin kotelointi- ja eristevikoihin ja arvioida niiden vaikutuksen sähkölaitteen turvalliseen käyttöön sekä määrittää korjaamisjärjestyksen ja kiireellisyyden.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- vakio- ja säädettävänäopeuksisten käyttöjen periaatteet
- säädetyin oikosulkumoottorikäytön ominaisuudet ja tekniikan
- tasa- ja vaihtovirtaservokäyttöjen ominaisuudet ja tekniikan,

ymmärtää

- sähkömoottoreiden vakiokytkennät ja niiden vaikutukset sähköverkkoon
- säädettävien käyttöjen säätöparametrien vaikutukset käytön ominaisuuksiin sekä osaa
- asentaa ja vaihtaa yleisimmät sähkökäytöt ja ottaa ne käyttöön ohjeiden ja sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti
- paikallistaa vikakohteen sähkökäytöistä ja korvata viallisen komponentin uudella mahdollisesti erityyppisellä komponentilla ohjekirjan mukaan
- tehdä taajuusmuuttajan vaihtotyön ja taajuusmuuttajaan tarvittavat käyttöönottoasetukset käytetyille laitteille ohjekirjan avulla
- suorittaa turvallisesti käyttöönottoasennukset, -mittaukset ja -tarkastukset
- laatia käyttöönoton vaatimat asiapaperit sovellettavan käytännön mukaisesti
- opastaa sähkölaitteen käytössä.

16 § Sähkölaitteiden vianhaku

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- vianetsinnän periaatteet siten, että pystyy suorittamaan vianetsinnässä tarvittavat mittaukset ja niiden perusteella rajaamaan vikakohteen
- sähkötyöturvallisuusmääräysten (SFS 6002) mukaiset opastetun henkilön sallitut käyttö- ja kunnossapitotoimet,

ymmärtää

- vianhakusystematiikan
- lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen

sekä osaa

- vaihtaa tarvittavat komponentit
- päätellä, onko kyseessä mekaaninen vai sähkövika
- yleisimmät sähkövikojen hakuperiaatteet ja kykenee soveltamaan niitä eri sähkölaitteissa esiintyvien häiriötilanteiden poistoon

- valita oikeat mittalaitteet ja määrittää niiden avulla yksityiskohtaisesti vian tyypillisissä vikatilanteissa.

17 § Kiinteistöasennukset

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- kiinteistöasennuksissa käytetyt piirrosmerkit ja dokumentit
- kiinteistön sähkönjakeluverkon ja sähkökeskusten rakenteet
- sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät määräykset ja mittaukset,

ymmärtää

- vikavirtasuojakytkimien merkityksen ja toiminnan

sekä osaa

- tehdä muutostöitä työkohteesta laadittujen suunnitelmien mukaisesti ja viedä muutokset dokumentteihin
- määritellä käytännössä tilaluokitukset ja kotelointiluokat sekä valita erilaisiin tilanteisiin oikeat laitteet ja asennusmenetelmät
- suorittaa turvallisesti käyttöönottoasennukset, -mittaukset ja -tarkastukset
- laatia käyttöönoton vaatimat asiapaperit sovellettavan käytännön mukaisesti
- opastaa sähkölaitteen käytössä.

18 § Kiinteistöjen sähkötekniset tietojärjestelmät

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- asennuksessa käytetyt piirrosmerkit ja dokumentit sekä johtimien väri-järjestelmät
- tietojärjestelmäverkkojen rakenteet,

ymmärtää

- puhelin-, antenni- ja tietoverkon sekä pienten valvonta- ja hälytysjärjestelmien periaatteet

sekä osaa

- tehdä muutostöitä työkohteesta laadittujen suunnitelmien mukaisesti ja viedä muutokset dokumentteihin
- valita erilaisiin tilanteisiin oikeat laitteet ja asennusmenetelmät
- tehdä laitteiden käyttöönottoon liittyvät tarkastukset sekä opastaa yksinkertaisten valvonta- ja hälytysjärjestelmien käyttöön.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- teknisen piirustuksen ja suunnittelun perusteet
- liitostöiden perusteet mm. kierrejärjestelmät, kitkaliitokset, joustavat liitokset, kiilaliitokset, perushitsaustavat
- pyörimisliikkeiden ja tehonsiirron kone-elimet
- voitelutekniikan perusteet
- hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteet
- koneenrakennuksessa käytettäviä raaka-aineita ja niiden ominaisuuksia
- mittaamisen ja asennustekniikan perusteet,

ymmärtää

- tuotantotekniikan ja materiaalitekniikan perusteet
- liitostekniikat ja niiden käyttökohteet
- laakerointitöiden periaatteet
- tiivistetöiden periaatteet
- tavallisimpien koneenrakennuksen akseli-napaliitoksien kokoonpano- ja purkamistöiden periaatteet
- hihna- ja ketjukäyttöjen kunnossapitotöiden periaatteet

sekä osaa

- lukea kokoonpanopiirustuksia ja osaluetteloita
- viimeistellä, tarkistaa, mitata ja puhdistaa osat ennen kokoonpanoa
- käyttää muutamia kunnossapidon kokoonpanon ja asennuksen perustymenetelmiä ja -työkaluja.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- käyttövarmuuteen vaikuttavat tekijät
- noudatettavan kunnossapitostrategian
- mihin vikaseurannan tuloksia voidaan hyödyntää
- rasvavoitelun tyypilliset kohteet
- käsivoitelun kohdealueet, välineet, menettelytavat ja oikean annostelun
- voiteluöljyjen ominaisuuksien tekniset määritteet ja merkintätavat

- öljyn viskositeetin ja viskoosi-indeksin merkityksen
- erikoisvoiteluaineita ja niiden tyypillisiä käyttökohteita sekä niiden hyödyntämisen ongelmakohteissa,

ymmärtää

- keskusvoitelujärjestelmien rakenne- ja toimintaperiaatteet
- öljykiertovoitelujärjestelmien rakenne- ja toimintaperiaatteet
- öljysumuvoitelulaitteen rakenne- ja toimintaperiaatteet
- voitelurasvojen ominaisuuksien tekniset määritteet ja luokitukset

sekä osaa

- laatia huolto-ohjeita sekä -suunnitelmia tyypillisille prosessilaitteille käyttäen apuna laitteiden dokumentteja
- suorittaa öljynäytteenoton oikein
- seurata aistinvaraisesti laitteiden kuntoa
- voiteluaineluetteloita apuna käyttäen valita käyttökohteeseen sopivan voiteluaineen
- suorittaa käsivoitelutehtäviä
- lukea voitelukaavioita ja -ohjeita
- säilyttää ja varastoida voiteluaineet oikein ja ymmärtää voiteluaineiden puhtauden merkityksen sekä noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa
- ottaa huomioon terveydelliset vaikutukset voiteluaineiden käsittelyssä, säilytyksessä ja jätekäsittelyssä ja osaa käsitellä käytettyjä voiteluaineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti
- suorittaa automaattisten voitelulaitteiden säädön säätötaulukoiden mukaan
- valita öljynsuodattimet oikein ja suorittaa vaihdot
- puhtausluokituksen perusteella suositella öljynpuhdistusmenetelmiä
- käsitellä käytettyjä voiteluaineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti.

21 § Hydraulikka

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- hydrauliiikan perusteet ja tärkeimmät suureet
- hydrauliiikan käyttökohteet ja ominaisuudet
- piirrosmerkit
- eri komponenttien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennustavat (toimilaitteet, venttiilit, pumput, paineakut)
- eri komponenttien säätö- ja ohjaustavat (toimilaitteet, venttiilit, pumput,

paineakut)

- öljyjen puhtausluokituksen ja suodatustekniikan
- sähköisen ohjausjärjestelmän liitynnät mekaanisiin järjestelmiin, ymmärtää
- työskentelyssä vaadittavan puhtauden ja suodatuksen merkityksen järjestelmän toiminnalle
- häiriötilanteiden selvittämisessä ja säätötoimenpiteissä huomioon otettavat turvallisuusnäkökannat
- häiriötilanteiden selvittämiseen liittyvän systematiikan

osaa

- lukea hydraulikkakaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän toimintatavat, työliikkeet ja säätöjen vaikutukset kaavioista
- päätellä toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa ja poistaa häiriön aiheuttajan
- tehdä putkistojen asennus- ja liitostöitä
- tehdä järjestelmien asennus-, käyntiinajo- ja korjaustöitä
- huuhdella hydraulikkajärjestelmän sekä ottaa öljynäytteen tai/ja käyttää automaattista puhtausanalyysointia
- noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa
- käsitellä käytettyjä voiteluaineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti.

22 § Pneumatiikka

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- pneumatiikan perusteet ja tärkeimmät suureet
- pneumatiikan käyttökohteet ja ominaisuudet
- paineilman kehittämisen laitteet ja pneumatiikkajärjestelmän pääkomponentit
- piirrosmerkit
- sähköisen ohjausjärjestelmän liitynnät mekaanisiin järjestelmiin,

ymmärtää

- paineilman tuottamiseen liittyvien laitteiden toiminnan ja huoltokohteet
- järjestelmään liittyvien komponenttien rakenteet ja toimintaperiaatteet
- suodatuksen, öljynpoiston ja kuivauksen merkityksen järjestelmän toiminnalle
- häiriötilanteiden selvittämiseen liittyvän systematiikan

sekä osaa

- lukea pneumatiikkakaavioita
- päätellä järjestelmän toimintatavat, työliikkeet ja säätöjen vaikutukset kaavioista

- kytkeä pneumaattiset ohjausjärjestelmät
- päätellä toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa
- tehdä putkistojen asennus- ja liitostöitä
- tehdä järjestelmien asennus-, käyntiinajo- ja korjaustöitä
- noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa.

23 § Hydrauliiikan proportionaali- ja servotekniikka

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- proportionaali- ja servotekniikan periaatteet
- proportionaaliventtiilien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennustavat
- proportionaaliventtiilien säätö- ja ohjaustavat,

ymmärtää

- hydrauliiikkaöljyjen puhtausluokat sekä niiden merkityksen eri järjestelmissä
- servo- ja proportionaalitekniikan tarkkuuden ja säädettävyyden periaatteet
- puhtaustekijöiden vaikutukset asennus ja huoltotöissä
- sähköisen ohjaustekniikan liittymisen järjestelmiin
- vianetsinnän systematiikan

sekä osaa

- kytkeä sähköiset on/off-ohjaukset
- tulkita piirikaavioita yksinkertaisissa sähköohjatuissa järjestelmissä
- säätää proportionaaliventtiilien tavanomaisia ohjausparametrejä
- kytkeä yksinkertaisia ohjelmoitavilla logiikoilla ohjattuja järjestelmiä
- paikantaa toimintahäiriöiden syyt kaavioiden ja erilaisten mittausten avulla
- käyttää testauslaitteita ohjauskorttien vianetsintään ja säätöön
- noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa
- käsitellä käytettyjä aineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti.

24 § Pneumatiikan proportionaali- ja servotekniikka

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- proportionaali- ja servotekniikan periaatteet
- proportionaaliventtiilien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennustavat

- proportionaaliventtiilien säätö- ja ohjaustavat,
- ymmärtää
- alipainepneumatiikan
- servo- ja proportionaalitekniikan tarkkuuden ja säädettävyyden periaatteet
- puhtaustekijöiden vaikutukset asennus ja huoltotöissä
- sähköisen ohjaustekniikan liittymisen järjestelmiin
- vianetsinnän systematiikan

sekä osaa

- kytkeä sähköiset on/off-ohjaukset
- tulkita piirikaavioita yksinkertaisissa sähköohjatuissa järjestelmissä
- säätää proportionaaliventtiilien tavanomaisia ohjausparametrejä
- kytkeä yksinkertaisia ohjelmoitavilla logiikoilla ohjattuja järjestelmiä
- paikantaa toimintahäiriöiden syyt kaavioiden ja erilaisten mittausten avulla
- käyttää testauslaitteita ohjauskorttien vianetsintään ja säätöön
- noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa.

25 § Hitsaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- happi-asetyleenikuumennuksessa tarvittavat laitteet, kuumennuksen, taivutuksen ja oikaisun periaatteen, käyttöalueen ja menetelmät sekä kovajuoton periaatteen, käyttöalueen ja menetelmät
- hitsauksen piirustusmerkit, polttoleikkauksen toimintaperiaatteen ja käyttöalueet sekä laitteet, käytettyjen kaasujen palo- ja räjähdysvaaran sekä kaasujen oikean käsittelyn ja säilytyksen ottaen huomioon ympäristön työ- ja paloturvallisuuden
- eri hitsausvirtalähdetyypit ja niiden käyttöominaisuudet sekä hitsausvirtojen asettelut, lisäaineluetteloiden käytön ja osaa niiden avulla valita oikean lisäaineen hitsattavan materiaalin ja hitsausolosuhteiden mukaan
- korjaushitsauksissa sähköhitsauksista (MIG-/TIG-/puikkohitsaus) elektronisille mittaus- ja ohjausjärjestelmille aiheutuvan vahingoittumisvaaran (esim. vääriin paikkaan kytketty hitsausvirtalähteen maadoituskaapeli)
- hitsauksessa käytettävät railotyypit ja niiden valmistusmenetelmät, standardin SFS-EN 25817 hitsille asettamat vaatimukset hitsiluokissa A, B, C ja D sekä yleisimmät hitsivirheet,

ymmärtää

- asiakkaan tuotantotiloissa tuotannon aikana hitsattaessa savukaasujen, kuonajätteen ja säteilyn vaikutuksen tuotteeseen ja ympäristöön

sekä osaa

- suorittaa tavanomaisin hitsausmenetelmin kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsauksia (hitsaustaito ei saa rajoittua vain harjoitellun hitsausluokkakokeen hyväksytyyn suoritukseen, vaan sen tulee vastata käytännön kunnossapitohitsauksissa esiin tulevia tilanteita esim. hitsausasentojen osalta)
- hitsata levyjen päittäisliitoksen pystyasennossa puikkohitsauksena, pienaliitoksia MIG-/MAG-hitsauksena sekä piena- ja päittäisliitoksia TIG-hitsauksena standardin SFS-EN 25817 hitsausluokan D vaatimusten mukaisesti
- valita oikean lisäaineen
- suorittaa kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöiden yhteydessä esiintyvät polttoleikkaustyöt.

26 § Osien valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- erilaisia osien valmistuksessa käytettäviä työstömenetelmiä (kuten sorvaus, jysintä, poraus, hionta sekä levyjen leikkaus ja taivutus)
- kunkin työstömenetelmän ominaisuudet ja käyttökohteet
- raaka-ainemerkinnot ja yleisimmät koneenrakennuksessa käytettävät materiaalit
- koneenpiirustuksen perusteet,

ymmärtää

- piirustuksissa olevia toleranssimerkintöjä ja niiden tarkoituksen
- raaka-aineiden soveltuvuuden eri käyttötarkoituksiin
- oikean työstömenetelmän valinnan kohteen ja käyttötarkoituksen mukaan

sekä osaa

- valmistaa tavanomaisin työstömenetelmin yksinkertaisia, työtehtäviin kuuluvia osia työpiirustusten tai mallien avulla (osaa laatia itselleen mallina olevasta koneenosasta piirustuksen ja osaa tunnistaa mm. kierteitä)
- käyttää työvälineitä ja valita mm. terät ja muut työkalut sekä huoltaa välineet
- töissä käytettävien mittavälineiden käytön ja perushuollon
- ottaa huomioon eri raaka-aineiden vaikutukset valmistusprosessissa
- tarvittavat käsityömenetelmät työkohteen edellyttämässä laajuudessa
- etsiä töiden suorituksessa tarvittavia taulukkotietoja
- työturvallisuusasiat tarvittavilla koneilla työskennellessä.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- pumppuja, putkistoja, venttiileitä ja lämmönvaihtimia koskevat määräykset, laitteiden toimintaperiaatteet, rakenteet, materiaalit ja käytön siten, että osaa seurata niiden kuntoa ja huoltaa niitä
 - erilaiset laitteiden tiivisteratkaisut sekä osaa valita ja vaihtaa sopivan tiivisteeseen
 - koneiden rakenteissa yleisesti käytetyt kone-elimet, niiden rakenneominaisuudet ja toimintaperiaatteet
 - tiivistevesijärjestelmän rakenteen ja komponentit
 - tiivisteveden puhtausvaatimukset sekä tilavuusvirran ja paineen merkityksen, ymmärtää
 - pumppauksen teorian sekä tuntee keskipako-, tyhjiö- ja syrjäytyspumppujen rakenteet ja käytön siten, että kykenee seuraamaan pumppujen kuntoa ja huoltamaan ne
 - venttiilien, lämmönvaihtimien ja toimilaitteiden toimintaperiaatteet
 - eri työtehtäville ominaisten työmenetelmien ja välineiden oikean valinnan ja käytön merkityksen
 - asennukseen ja kunnossapitoon liittyvät mittaukset ja säädöt
- sekä osaa
- asentaa, huoltaa ja pitää kunnossa pumput, venttiilit, putkistot ja muut prosessilaitteet
 - määrittää laitteelta vaadittavan linjaustarkkuuden
 - suorittaa kone-elimien linjauksen asennustarkkuuden edellyttämällä mittavälineistöllä mm. mittakelloilla sekä optisilla ja sähköisillä mittalaitteilla
 - huoltaa tiivistevesijärjestelmän
 - asentaa mekaaniset ja punostiivisteet ja säätää oikein tiivisteveden virtauksen.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- akselien, vaihteistojen, kytkimien, jarrujen sekä hihna-, ketju- ja variaattori-käyttöjen ym. voimansiirtolaitteiden toimintaperiaatteet ja erilaiset käyttömahdollisuudet
- voimansiirtotekniikan komponenttien asennuksen ja huollon

- erilaiset laitteiden tiivistys- ja voiteluratkaisut, ymmärtää
- tasapainotuksen ja linjauksen merkityksen koneenosille
- asennustarkkuusvaatimukset ja tietää lähteet, joista vaadittavat asennustarkkuudet löytyvät
- huolellisuuden ja oikeiden työmenetelmien vaikutuksen kone-elimien käyttöikään

sekä osaa

- käyttää asennustöissä oikeita koneenosia, työkaluja ja työmenetelmiä sekä tekee työnsä huolellisesti ja oikein niin, että laite toimii moitteettomasti ja laatuvaatimusten mukaisesti
- valita ja asentaa sopivan tiivisteen
- asentaa, purkaa ja huoltaa hammaspyörä-, hihna- ja ketjuvälityksiä
- asentaa, purkaa ja huoltaa vaihteita, moottoreita, jarruja ja muita vastaavia laitteita sekä yhdistää niiden akselit kytkimin
- asentaa em. tehonsiirtoelimet vaaditun asennustarkkuuden mukaisesti
- suorittaa koeajon ja tarvittavat jälkiseurantatoimet.

29 § Laakerointi

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- laakerointityypit ja niiden käyttökohteet, voitelun ja kunnonvalvonnan
- menetelmät laakerien kunnon seuraamiseksi ja vaurioiden torjumiseksi
- akseleiden ja laakereiden välisen soveltuvuuden
- laakeriluettelot sekä niissä olevien tietojen (ominaisuuksien, merkintöjen, säilytyksen, käsittelyn, asennusvaatimusten sekä työvälineiden) hyödyntämisen
- laakeripesät ja niiden ominaisuudet
- tiivistykset,

ymmärtää

- oikeiden asennusmenetelmien käytön ja laakeroinnin kestävyuden välisen yhteyden
- erityyppisten laakerointien erot asennuksissa, käyttöominaisuuksissa ja voitelussa
- yleisimmin esiintyvien laakerivaurioiden syyt
- työsuunnittelun ja osien asennusjärjestyksen merkityksen
- puhtauden merkityksen laakerointien toiminnalle

sekä osaa

- käyttää asennustöissä oikeita koneenosia, työkaluja ja työmenetelmiä sekä tekee työnsä huolellisesti, turvallisesti ja oikein niin, että asennettu laite toimii moitteettomasti ja laatuvaatimusten mukaisesti
- purkaa laakerointeja oikeita ja turvallisia menetelmiä käyttäen
- asentaa, tiivistää, voidella ja huoltaa laakerointeja itsenäisesti
- noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa.

30 § Korroosionesto

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- korroosion toimintamekanismit ja niiden esiintymismuodot (yleinen syöpyminen, pistesyöpyminen, rakokorroosio, galvaaninen korroosio, hiertymiskorroosio, raerajakorroosio, valikoiva liukeneminen, jännityskorroosio ja korroosioväsyminen)
- sähkökemiallisen korroosion nopeuteen vaikuttavia tekijöitä, korroosioparit ja niiden toiminnan
- korroosioympäristön eli rasitusluokat
- käytettävät maalityypit ja niiden ominaisuudet
- sinkityksen ja eri sinkitysmenetelmät
- lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien korroosion suojausmenetelmät,

ymmärtää

- korroosioneston tekniset lähtökohdat
- milloin maalaus sopii korroosion suojaksi ja maalivalintaan vaikuttavat tekijät
- milloin sinkitys sopii korroosion suojaksi

sekä osaa

- pintojen esikäsittelyt (mekaaniset ja kemialliset)
- valita oikean maalausjärjestelmän toimittajan taulukosta
- suorittaa maalaustyön järjestelmän ohjeiden mukaan
- sinkittyjen rakenteiden hitsaukseen, maalaukseen ja leikkaamiseen liittyvät asiat.

31 § Kunnonvalvonnan perusteet automaatio- ja sähköasentajille sekä mekaanikoille

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- yleisimmät kunnonvalvonnan mittaukset ja menetelmät
- mittausten menetelmien perusteet ja sovellusalueet kunnonvalvonnessa
- kunnonvalvonnessa käytettävät yleisimmät mittalaitteet
- pääosin standardit PSK 5709 ja PSK 5711,

ymmärtää

- kunnonvalvonnan merkityksen kunnossapidolle ja tuotannolle
- oikean mittausmenetelmän valinnan merkityksen sekä mittalaitteiden asettamat rajoitukset
- mittauksiin mahdollisesti liittyvät henkilö- ja laiteturvallisuuden vaaratekijät
- eri koneiden kriittisyyden tuotannon kannalta

sekä osaa

- arvioida menetelmien soveltuvuutta kohteen kunnan määrittämiseksi
- arvioida mittaustuloksia, verrata niitä aiempiin mittauksiin tai standardeihin sekä havaita poikkeamat mittaustuloksissa.

32 § Värähtelymittaus ja tulosten tulkinta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- värähtelyn käsitteen
- värähtelyn suuret, anturit ja mittausyksiköt
- värähtelymittauslaitteen perusominaisuudet
- eri antureiden käyttökohteet
- mittauspisteiden merkintätavan
- raportointijärjestelmät
- yleisimmät vikaantumismekanismit
- pääosin PSK 57 standardisarjan,

ymmärtää

- mittalaitteen asettamat rajoitukset ja mittaustulokseen vaikuttavat häiriötekijät
- yleisimpien kone-elinten asettamat vaatimukset mittauksen kannalta
- värähtelyn esitysmuodot

sekä osaa

- suorittaa mittauskohteiden yksilöinnin ja mittauspisteiden valinnan
- suorittaa mittauksia värähtelyanalysaattorilla ja kokonaistehomittarilla kannettavasta, puolikiinteästä tai kiinteästä mittausjärjestelmästä
- kiinnittää antureita
- lukea värähtelyanalysaattorista taajuuksia ja niitä vastaavia amplitudeja
- analysoida ja tulkita mittaustuloksia ja arvioida turvallista käyttöaikaa
- tarkistaa mittausjärjestelmän toimivuuden
- arvioida mittaustuloksen oikeellisuuden
- määrittellä mittauspisteet ja -reitit käytössä olevan ohjelmiston avulla
- määrittellä hälytystasot reittimittauksia varten
- arvioida kulloinkin soveltuvan mittausaikavälin
- suunnitella mittauspisteiden paikantamis- ja merkitsemisjärjestelmän
- arvioida kunnonvalvonnan avulla saatuja hyötyjä.

33 § NDT:n käyttö kunnonvalvonnassa

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- erilaisten rakenteiden ja materiaalien ainetta rikkomattomaan tarkastukseen soveltuvien menetelmien perusteet ja niiden sovellusalueet
- ainetta rikkomattomia tarkastusmenetelmiä materiaalien tarkastamiseksi, hyödyntämiseksi vastaanottotarkastuksissa sekä erityisesti kunnonvalvonnassa,

ymmärtää

- oikean menetelmän merkityksen kuhunkin mittaustarkoitukseen
- testausmenetelmien ja standardien merkityksen ainetta rikkomattomaan kunnonvalvontaan (esim. magneettijauhetestaus, tunkeumanestetestausta, ultraäänitestaus, radiografinen kuvaus)
- NDT-menetelmiin liittyvän luvanvaraisuuden ja pätevyystutkinnot (STUK, TUKES)

sekä osaa

- tarvittaessa ehdottaa jonkin ainetta rikkomattoman menetelmän sovellusta käytettäväksi vianpaikannukseen tai -määrittelyyn
- valita tarkastuskohteet niin, että ne edustavat todennäköisiä vikaantumiskohteita, ja että tarkastusvälit ovat kyseisessä kohteessa sopivat.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- erityyppisten koneiden valvontamenetelmät
- erityyppisten vikojen havaitsemiseen soveltuvat mittaustavat ja valvontatekniikat
- vastaanottotarkastuksiin liittyvät sopimusasiat
- erityyppisten koneiden vastaanottotarkastuksiin liittyvät yleisimmät standardit, ymmärtää
- standardien koneluokitukset ja vastaanotossa sallitut hyväksymisrajat
- koneen käyntitilan vaikutuksen mittaustulokseen
- mittauspaikan merkityksen mittaustulokseen
- ympäristön vaikutuksen mittaustulokseen
- rakenteen merkityksen mittaustulokseen
- jäännösepäätasapainon käsitteen
- mittalaitteiden kalibroinnin ja jäljitettävyyden merkityksen
- koneen vastaanottotarkastuksen tilanteen käytön kunnonvalvonnan lähtöarvona

sekä osaa

- laatia erityyppisten koneiden vastaanottoa varten mittaussuunnitelman
- tulkita vaadittujen dokumenttien tuloksia
- valita erityyppisten koneiden mittauksiin sopivimmat mittausmenetelmät, -laitteet ja -suunnat
- käyttää vastaanottomittauksissa tarvittavia mittalaitteita
- arvioida mittaustulosten oikeellisuutta
- arvioida kohteen hyväksyttävyyttä ja raportoida siitä.

35 § Koneiden kunnonvalvonta voiteluanalyysin avulla

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- voiteluaineanalyysiin perustuvan kunnonvalvonnan periaatteen
- koneiden kulumismekanismit
- koneen kulumisen, voiteluaineen kunnon ja epäpuhtauksien välisen yhteyden
- voiteluaineanalyysiin perustuvan kunnonvalvonnan menetelmät ja niiden

- soveltuvuuden erityyppisten vikojen kunnonseurantaan ja tunnistamiseen
- voiteluaineanalyysiin perustuvaan kunnonvalvontaan liittyvät standardit ja niihin liittyvät raja-arvot
- voiteluaineiden ominaisuuksien tekniset määrittäimet ja merkintätavat
- yrityksen voiteluhuollon toimintatavan
- voitelutilanteen valvontaan soveltuvat kunnonvalvontamenetelmät, ymmärtää
 - näytteenoton huolellisuuden merkityksen analyysituloksiin
 - voiteluaineen puhtauden merkityksen koneen kunnolle
 - suodatuksen merkityksen analyysituloksiin
 - voiteluaineen lisäyksen ja vaihdon merkityksen analyysituloksiin
 - koneen virheellisen käytön ja ympäristön vaikutuksen analyysituloksiin
 - erityyppisten vikojen vaikutuksen analyysituloksiin
 - voitelujärjestelmien rakenne- ja toimintaperiaatteet
- sekä osaa
 - määrittellä tutkittavat/analysoitavat analyysiparametrit
 - määrittellä oikean näytteenottovälin
 - tarkkailla aistinvaraisesti voiteluaineen kuntoa ja tehdä tästä koneen kuntoon liittyviä päätelmiä
 - suorittaa näytteenoton oikealla tavalla
 - suorittaa diagnoosin saaduista tuloksista
 - yhdistää voiteluaineanalyysien ja muiden kunnonvalvontatekniikoiden tuloksia
 - raportoida analyysituloksista ja tehdyistä diagnooseista.

36 § Lämpökuvaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- prosessien ja laitteiden toimintaperiaatteet
- erilaisten pintamateriaalien vaikutuksen lämpökuviin
- erilaisten ajotilanteiden vaikutukset lämpötilaan
- ympäristön vaikutukset lämpökuviin
- lämpötilan vaikutukset laitteiden ja materiaalien ominaisuuksiin
- materiaalien ominaisuuksien vaikutukset lämpötilaan,

ymmärtää

- lämpösäteilyn teorian
- lämpökameran toimintaperiaatteen

- lämpökameran kohdeparametrien merkityksen sekä osaa
- käyttää lämpökameraa
- käyttää raportointiohjelmaa
- analysoida lämpökuvia
- käyttää lämpökuvien arkistointisysteemiä.

37 § Prosessinseurantaan perustuva kunnonvalvonta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- tuotannon prosessinvalvonta- ja raportointijärjestelmät
- tuotannon avainhenkilöt
- tuotteelle asetetut laatukriteerit
- ympäristönsuojelun asettamat raja-arvot,

ymmärtää

- tuotantohenkilöstön merkityksen laitteiden kunnonvalvonnassa
- tuotantoprosessissa havaittavien parametrien muutoksien yhteydet tuotantolaitteiston kuntoon ja säätöarvoihin
- että kunnonvalvonnasta saatavilla tuloksilla voi parantaa tuotannon määrää, laatua ja turvallisuutta

sekä osaa

- kunnonvalvontaa suunnitellessaan ottaa huomioon tuotannosta saatavan informaation
- analysoida tuotteen valmistamiseen tarvittavat raaka-aineet ja energiat ja niiden kulutuksen tuoteyksikköä kohti
- varmistaa aukottoman ja joustavan informaatioliikenteen kunnossapidon ja tuotannon välille.

38 § Aistinvarainen kunnonvalvonta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- aistien käyttötavat kunnonvalvonnassa
- apuvälineiden käytön aistien tukena
- koneiden toimintatavat,

ymmärtää

- aistien ja apuvälineiden käytön rajoitteet kunnonvalvonnassa
- apuvälineiden toiminnan
- koneiden vikaantumisasiälyt

sekä osaa

- suorittaa aistienvaraista kunnonvalvontaa
- käyttää apuvälineitä
- tulkita aistienvaraisia havaintoja ja oireita sekä näiden muutoksia
- yhdistää eri lähteistä saamia tietoja ja havaintoja
- raportoida havaintoja.

39 § Kunnonvalvonnan sähköiset mittaukset

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

tuntee

- valvottavien kohteiden toimintaperiaatteet, kuten sähköverkon laitteet ja erilaiset sähkökoneet
- sähköteknisten valvontamenetelmien perusteet ja sovellusalueet
- sähköisten mittausten signaalin käsittelyn
- käytettävät mittalaitteet,

ymmärtää

- oikean mittausmenetelmän ja mittalaitteen valinnan merkityksen ja mittalaitteiden asettamat rajoitukset
- oikean mittausparametrien valinnan ja analysointitavan merkityksen
- mittauksiin liittyvät standardit, kuten PSK-standardisarjan ja sähkölaatu-standardit

sekä osaa

- valita oikean mittauslaitteen ja mittausmenetelmän sovelluskohteen mukaan
- valita mittauksia varten oikeat mittausparametrit
- suorittaa mittauksen mittalaitteilla
- lukea mittaustuloksen, verrata tuloksia aiempiin tuloksiin tai standardeihin ja havaita poikkeamat mittaustuloksissa
- analysoida mittaustulokset ja ehdottaa tarvittavat jatkomittaukset ja muut toimet.

b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 5–39

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 ne eivät selviä itse työsuorituksessa. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa. Ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää lisäksi haastattelua, aikaisempia 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 5–39

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 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 lähdeaineistoja sekä mittalait-

teita 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.

40 § 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
- 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 valmiuksiaan toimia yrittäjänä. Arviointi pohjautuu itsearviointiin, ryhmässä tapahtuvaan vertaisarviointiin ja asiantuntijakeskusteluihin. Työvälineinä voidaan käyttää mm. erilaisia keskusteluja ja analyysijä. Tutkinnon suorittajaa ei arvioida sen suh-

teen, 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 kehittymissuunnitelmansa.

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 yritysideoita liikeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hänen pitää osata käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkinnon suorittajan tulee osata laatia myös liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hänen on pystyttävä tarkastelemaan myös todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta.

Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotos-ten 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 arvojaan sekä osaa näiden pohjalta punnita omaa yrittäjyyttään ja laatia itselleen kehittymissuunnitelman 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 lakisääteiset toimet sekä muun keskeisen yritystoiminnan lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkinnon suorittaja osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean. Hän 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 järkevässä hinnoittelussa. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.