



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINTO 2010

Määräys 56/011/2010

© Opetushallitus ja tekijät

Määräykset ja ohjeet 2010:22

ISBN 978-952-13-4604-0 (nid.)

ISBN 978-952-13-4605-7 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-887X (painettu)

ISSN 1798-8888 (verkkojulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy

www.oph.fi/julkaisut

Kopijyvä Oy, Espoo 2011



19.11.2010

56/011/2010

Voimassaoloaika: **1.1.2011 alkaen toistaiseksi**

Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen
perustuu:
L 631/98, 13 § 2 mom

Kumoo Opetushallituksen määräyksen
13.5.2004 nro 15/011/2004

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt kunnossapidon ammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.1.2011 lukien toistaiseksi. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitetut tutkintosuoritukset voidaan saattaa loppuun perusteiden 13.5.2004 nro 15/011/2004 mukaisesti 31.12.2012 mennessä.

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

Järjestettäessä näyttötutkintoon valmistavaa koulutusta koulutuksen järjestäjä päättää koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus suorittaa näyttötutkinto.

Pääjohtaja

Timo Lankinen

Opetusneuvos

Olli Hautakoski

LIITE

Kunnossapidon ammattitutkinto 2010

SISÄLTÖ

1	Näyttötutkinnot	7
1.1	Näyttötutkintojen järjestäminen	7
1.2	Näyttötutkinnon suorittaminen	7
1.3	Näyttötutkinnon perusteet.....	7
1.4	Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa	8
1.5	Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa.....	8
1.6	Todistukset	9
1.7	Näyttötutkintoon valmistava koulutus	9
2	Kunnossapidon ammattitutkinnon muodostuminen	10
2.1	Tutkinnon osat.....	10
3	Kunnossapidon ammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito ja arvioinnin perusteet	11
3.1	Kunnossapidon toiminnot.....	11
3.2	Kunnossapidon tiedonhallinta	13
3.3	Työturvallisuus.....	14
3.4	Sähkö- ja automaatiokunnossapidon perustyöt	16
3.5	Automaatiokunnossapito.....	18
3.6	Sähkökunnossapito.....	20
3.7	Sähkökoneiden käämintä	22
3.8	Hydrauliikan kunnossapito	24
3.9	Pneumatiikan kunnossapito.....	26
3.10	Proportionaali- ja servotekniikan kunnossapito	27
3.11	Korjaushitsaus ja osien valmistus	29
3.12	Prosessilaitteiden kunnossapito	31
3.13	Laakerointien ja tehonsiirron kunnossapito	33
3.14	Voiteluhuolto.....	35
3.15	Kunnonvalvonnan mittaukset	37

1 NÄYTTÖTUTKINNOT

1.1 Näyttötutkintojen järjestäminen

Opetushallituksen asettamat, työnantajien, työntekijöiden, opettajien ja tarvittaessa itsenäisten ammatinharjoittajien edustajista koostuvat tutkintotoimikunnat vastaavat näyttötutkintojen järjestämisestä ja valvonnasta sekä antavat tutkintotodistukset.

Tutkintotoimikunnat tekevät sopimuksen näyttötutkintojen järjestämisestä koulutuksen järjestäjien ja tarvittaessa muiden yhteisöjen ja säätiöiden kanssa. Näyttötutkintoja ei saa järjestää ilman voimassa olevaa, tutkintotoimikunnan kanssa solmittua järjestämissopimusta.

1.2 Näyttötutkinnon suorittaminen

Näyttötutkinto suoritetaan osoittamalla hyväksytysti tutkinnon perusteissa vaadittu osaaminen tutkintotilaisuuksissa käytännön työssä ja toiminnassa. Jokainen tutkinnon osa on arvioitava erikseen. Arvioinnin tekevät työnantajien, työntekijöiden ja opetusalan edustajat yhdessä. Aloilla, joilla itsenäinen ammatinharjoittaminen on tyypillistä, myös tämä taho otetaan huomioon arvioijien valinnassa. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta. Tutkintotodistus voidaan antaa, kun kaikki tutkinnon suorittamiseksi määrätyt tutkinnon osat on suoritettu hyväksytysti.

1.3 Näyttötutkinnon perusteet

Tutkinnon perusteissa määritellään tutkintoon kuuluvat osat ja mahdollisesti niistä muodostuvat osaamisalat, tutkinnon muodostuminen, kussakin tutkinnon osassa vaadittava ammattitaito, arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja kriteerit) ja ammattitaidon osoittamistavat.

Tutkinnon osa muodostaa ammatin osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Tutkinnon osissa määritellyissä ammattitaitovaatimuksissa keskitytään ammatin ydintoimintoihin, toimintaprosessien hallintaan ja kyseessä olevan alan ammattikäytäntöihin. Niihin sisältyvät myös työelämässä yleisesti tarvittavat taidot, esimerkiksi sosiaaliset valmiudet.

Arvioinnin kohteet ja kriteerit on johdettu ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteilla ilmaistaan ne osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota. Kohteiden määrittäminen helpottaa myös ammattitaidon ar-

viointia asianomaisesta työtoiminnasta. Arvioinnin tulee kattaa kaikki tutkinnon perusteissa määritellyt arvioinnin kohteet. Arvioinnin kriteerit määrittelevät hyväksyttävän suorituksen laadullisen ja määrällisen tason.

Ammattitaidon osoittamistavat sisältävät tutkinnon suorittamiseen liittyviä tarkentavia ohjeita. Ammattitaito osoitetaan pääsääntöisesti todellisissa työtehtävissä ja toimissa. Ammattitaidon osoittamistavat voivat sisältää mm. ohjeita siitä, kuinka tutkintosuoritusta voidaan tarvittaessa täydentää, jotta kaikki ammattitaitovaatimukset tulevat kattavasti osoitetuiksi.

1.4 Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa

Henkilökohtaistamisesta Opetushallitus on antanut erillisen määräyksen.

1.5 Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa

Ammattitaidon arvioinnissa tulee perusteellisesti ja huolellisesti tarkastella sitä, miten tutkinnon suorittaja on osoittanut osaavansa sen, mitä tutkinnon perusteissa ko. tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksissa edellytetään. Arvioinnissa käytetään tutkinnon perusteissa määriteltyjä arviointikriteerejä. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä. Vain yhden menetelmän käytöllä ei välttämättä saada luotettavaa tulosta. Arvioinnissa otetaan huomioon ala- ja tutkintokohtaiset erityispiirteet tutkinnon perusteiden mukaisesti.

Mikäli tutkinnon suorittajalla on luotettavia selvityksiä aikaisemmin osoitetusta osaamisesta, arvioijat arvioivat niiden vastaavuuden näyttötutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimuksiin. Arvioijat ehdottavat dokumentin tutkintotoimikunnalle tunnustettavaksi osaksi näyttötutkinnon suoritusta. Lopullisen päätöksen aiemmin osoitetun ja luotettavasti selvitetyn osaamisen tunnustamisesta tekee tutkintotoimikunta. Ammattitaidon arviointi on prosessi, jossa arviointiaineiston keräämisellä ja arvioinnin dokumentoinnilla on keskeinen merkitys. Työelämän sekä opettajien edustajat tekevät kolmikantaisesti huolellisen ja monipuolisen arvioinnin. Jokaisen tutkinnon suorittajan tulee selvästi saada tietoonsa arvioinnin perusteet. Tutkinnon suorittajalle on annettava mahdollisuus suoritusensa itsearviointiin. Näyttötutkinnon järjestäjä laatii arvioinnin kohteena olevan tutkinnon osan suorittamisesta arviointipöytäkirjan, jonka arvioijat allekirjoittavat. Tutkinnon suorittajalle tämän jälkeen annettava palaute on osa hyvää arviointiprosessia. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta.

Arvioijat

Tutkinnon suorittajan ammattitaitoa arvioivilla henkilöillä tulee olla hyvä ammattitaito ko. näyttötutkinnon alalta. Tutkintotoimikunta ja näyttötutkinnon järjestäjä sopivat arvioijista näyttötutkintojen järjestämissopimuksessa.

Arvioinnin oikaisu

Tutkinnon suorittaja voi lainsäädännön mukaisen määräajan puitteissa pyytää arvioinnin oikaisua tutkintotoimikunnalta, jonka toimialaan ja -alueeseen kyseessä oleva tutkinto kuuluu. Kirjallinen oikaisupyynnön osoitetaan tutkintotoimikunnalle. Tutkintotoimikunta voi arvioijia kuultuaan velvoittaa toimittamaan uuden arvioinnin. Arviointia koskevasta oikaisuvaatimuksesta annettuun tutkintotoimikunnan päätökseen ei voi hakea muutosta valittamalla.

1.6 Todistukset

Tutkintotodistuksen ja todistuksen tutkinnon osan tai osien suorittamisesta antaa tutkintotoimikunta. Todistuksen valmistavaan koulutukseen osallistumisesta antaa koulutuksen järjestäjä. Opetushallitus on antanut määräyksen todistuksiin merkittävistä tiedoista. Näyttötutkinnon osan tai osien suorittamisesta annetaan todistus silloin, kun näyttötutkintoon osallistuva sitä pyytää. Tutkintotodistuksen ja myös todistuksen tutkinnon osan tai osien suorittamisesta allekirjoittavat tutkintotoimikunnan edustaja ja näyttötutkinnon järjestäjän edustaja. Opetushallituksen hyväksymään ammattikirjaan tehty merkintä näyttötutkinnon suorittamisesta on tutkintotodistukseen rinnastettava todistus näyttötutkinnon suorittamisesta. Näyttötutkinnon järjestäjä hankkii ja allekirjoittaa ammattikirjan. Ammattikirja on näyttötutkinnon suorittajalle maksullinen.

1.7 Näyttötutkintoon valmistava koulutus

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei aseteta koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Koulutuksen järjestäjä päättää näyttötutkintoon valmistavan koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutus ja tutkintotilaisuudet on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

2 KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

2.1 Tutkinnon osat

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Kunnossapidon toiminnot
- Kunnossapidon tiedonhallinta
- Työturvallisuus

sekä neljä osaa seuraavista [tähdellä (*) -merkitty vastaa kahta osaa]

- Sähkö- ja automaatiokunnossapidon perustyöt
- Automaatiokunnossapito
- Sähkökunnossapito*
- Sähkökoneiden käämintä
- Hydrauliikan kunnossapito
- Pneumatiikan kunnossapito
- Proportionaali- ja servotekniikan kunnossapito
- Korjaushitsaus ja osien valmistus*
- Prosessilaitteiden kunnossapito
- Laakerointien ja tehonsiirron kunnossapito*
- Voiteluhuolto
- Kunnonvalvonnan mittaukset.

Yhden valinnaisen osan voi korvata alalla tarvittavaa ammattiosaamista laajentavalla jonkun muun ammattitutkinnon tai jonkun erikoisammattitutkinnon osalla. Tämä ei kuitenkaan saa olla tutkinnon osa, joka mittaa perustaitoja tai kohdentuu jo valitulle alueelle.

Todistuksen kyseisen tutkinnon osan suorittamisesta antaa kyseisestä tutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta. Kunnossapidon tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan osaksi kunnossapidon ammattitutkintoa todistuksen perusteella.

3 KUNNOSSAPIDON AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

3.1 Kunnossapidon toiminnot

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa toimia asiakkaan ja oman yksikön turvallisuusjärjestelmien mukaisesti • osaa toimia asiakkaan ja oman yksikkönsä kannalta kustannus- ja laatu-tietoisesti • osaa toimia yhteistyökykyisesti ja asiakaspalveluhenkisesti • osaa toimia kunnossapidon perusteiden mukaisesti. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
Turvallisuus Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa työskennellä kunnossapidon toiminnoissa turvallisesti, vastuullisesti ja yhteistyökykyisesti • osaa informoida asiakasta ja tuotantoa töiden aloittamisesta ja päättymisestä. 	Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä • informoimalla muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä asiakasta ja tuotantoa kulloinkin kyseessä olevasta tapahtuman alkamisesta ja päättymisestä • arvioimalla omia taitojaan.
Kustannustekijät ja laadunhallinta Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa arvioida kunnossapidon merkityksen asiakkaan ja oman yrityksen laatu-järjestelmien mukaisesti • osaa huomioida kunnossapidon tuottavuuden ja taloudellisuuden • osaa huomioida jatkuvan ammattitaidon kehittämisen merkityksen osana oman yrityksen laatu- ja kustannustekijöitä 	Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) tekemänsä kunnossapidollisen työtehtävän kustannukset, niiden muodostuminen ja miten ja mitkä laadulliset tekijät ko. tehtävässä on huomioitu • arvioimalla omia taitojaan.

<ul style="list-style-type: none"> • osaa arvioida tehtävälueensa työprosesseja laadun, työmenetelmien ja taloudellisuuden kannalta • osaa kertoa asiakkaalle kustannustekijät. 	
<p>Asiakkuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa työskennellä asiakkaan prosesseissa kunnossapidon työtehtävissä ja tuntee pääprosessit, pääkomponentit, raaka-aineet ja tuotteet niiltä osin kuin kunnossapidolliset työtehtävät niitä edellyttävät • osaa selvittää yhteistoimintatarpeet ja toimia niiden mukaisesti • osaa huomioida asiakkaan tarpeet, odotukset ja asiakastyytyväisyyden merkityksen • osaa toimia vastuullisesti ja huolehtia omista velvollisuuksistaan sekä toimimia yhteistyökyykyisesti ja asiakaspalveluhenkisesti • osaa sopia kunnossapitokohteen seisokista oman toimenkuvansa mukaisesti käyttäjien kanssa. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) asiakkaan pääprosessit, pääkomponentit, raaka-aineet ja tuotteet niiltä osin kuin hänen kunnossapidolliset työtehtävänsä niitä edellyttävät • toimimalla yhteistyökyykyisesti ja asiakaspalveluhenkisesti muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Kunnossapidon toiminnan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa kunnossapidon erilaiset toimintatavat • osaa kunnonvalvonnan periaatteet ja sen merkityksen käynnissäpidolle • osaa tehdä ennakoivan huollon ja korjaavan kunnossapidon mukaiset toimenpiteet huomioiden käyttövarmuuden ja prosessin häiriöttömän toiminnan • osaa toimia kunnossapitotoiminnan ja tuotannon organisoinnin periaatteiden mukaisesti • osaa arvioida asiakkaan tuotantoprosessin kannalta kriittiset komponentit ja kunnossapidon vaikutuksen näiden laitteiden käyttökään, käyttövarmuuteen ja luotettavuuteen • osaa piirustusten ja muiden dokumenttien avulla selvittää laitteen tai komponentin tekniset tiedot ja paikallistaa huoltokohteet 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) toimialueensa jonkin kriittisen laitteen tekniset tiedot, sijainnin ja ennakkohuollon toteutuksen huomioiden prosessin häiriöttömän käytön • käyttämällä oikein tarvittavia työkaluja ja huolehtimalla niistä muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä • arvioimalla omia taitojaan.

<ul style="list-style-type: none"> • osaa tulkita vieraskielistä dokumentointia sanakirjan avulla niin, että selviytyy kunnossapidossa tarvittavalla tasolla laitteiden huolto- ja korjaustehtävistä • osaa kunnossapitotehtävissä tarvittavien mittausmenetelmien perusteet ja sovellukset • osaa huolehtia sekä hallussaan että käytössään olevista työkaluista ja käyttää niitä niiltä osin kuin työnkuva sitä edellyttää. 	
--	--

3.2 Kunnossapidon tiedonhallinta

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa käyttää tietojärjestelmiä tietoturvallisesti • osaa käyttää nykyaikaista tietotekniikkaa • osaa käyttää kunnossapidon tiedonhallintajärjestelmää. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
Turvallisuus Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa toimia yleisten, asiakkaan ja oman organisaationsa tietoturvasäännösten mukaisesti • osaa omien käyttöoikeuksiensa sisältämät vastuut ja velvollisuudet • osaa huolehtia tiedon säilymisestä omien käyttöoikeuksiensa mukaisesti • osaa huomioida Internetin käyttämisestä aiheutuvat tietoturvariskit • osaa huomioida tuntemattoman lähettäjän sähköpostin avaamiseen liittyvät tietoturvariskit. 	Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa <ul style="list-style-type: none"> • kirjautumalla järjestelmään oikeoppisesti sisään ja ulos • huolehtimalla omien käyttöoikeuksiensa mukaisesti siitä, että hänen käyttämässään tietokoneessa on ajan tasalla oleva ja toimiva tietoturvaohjelma • selvittämällä, miten tiedon säilyminen toteutuu hänen käyttämässään järjestelmässä/tietokoneessa • poistamalla epämääräiset sähköpostit aukaisematta niitä • arvioimalla omia taitojaan.
Tiedonhallinnan perusteet Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa hahmottaa Internetin, tietoverkon ja yksittäisen tietokoneen toiminnalliset eroavaisuudet • osaa hyödyntää Internetin mahdollisuuksia tiedon löytämiseksi 	Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa <ul style="list-style-type: none"> • hakemalla omaan työhönsä liittyvää tietoa Internetistä hakukoneita hyödyntäen • tuottamalla tekstiä tekstinkäsittelyohjelmalla sekä tulostamalla sen

<ul style="list-style-type: none"> • osaa käyttää tietotekniikan sovellusohjelmia tekstin tuottamiseksi • osaa käyttää sähköpostiohjelmaa • osaa tulostaa tarpeellisen materiaalin. 	<ul style="list-style-type: none"> • lähettämällä liitetiedostolla varustettua sähköpostia • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Kunnossapidon tietojärjestelmät</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa etsiä tietokannasta laitetietoja, varaosia, piirustuksia, avoimia töitä ja vikahistoriaa • osaa kirjata tietokantaan varastosta oton, palautuksen, työn tehdyksi, tunnit tehdystä työstä ja vikailmoituksen • osaa raportoida huolto- ja korjaustyöt tietokantaan riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi • osaa tulostaa tietokannasta työmääräimen ja huoltotöiden vikalistauksen. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • etsimällä tietokannasta laitetietoja, varaosia, piirustuksia, avoimia töitä ja vikahistoriaa • kirjaamalla tietokantaan varastosta oton, palautuksen, työn tehdyksi, tunnit tehdystä työstä ja vikailmoituksen • raportoimalla huolto- ja korjaustyöt tietokantaan riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi • tulostamalla tietokannasta työmääräimen ja huoltotöiden vikalistauksen • arvioimalla omia taitojaan.

3.3 Työturvallisuus

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa työturvallisuuden kannalta oleelliset turvallisuuskoulutuksien tiedot ja taidot • osaa työssään ottaa huomioon muut työryhmän jäsenet, työympäristön, koneet ja laitteet sekä niiden käyntiin liittyvät turvallisuustekijät toimialueellaan • osaa työssään ottaa huomioon eri aineiden ja materiaalien käyttöturvallisuuden ja ympäristötekijät. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuuden perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaiset sähkötyöturvallisuusmääräykset • osaa työturvallisuuskortin saamisen edellyttämät turvallisuusasiat • osaa suorittaa hätäensiavun mukaiset ensiaputoimenpiteet • osaa tulityökortin saamisen edellyttämät tulitöiden turvamääräykset • ymmärtää, mitä ATEX-nimitys tarkoittaa, minkälaisia työpaikkoja se koskee ja mikä on ATEX-määräysten tarkoitus 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • voimassa olevalla todistuksella suoritetusta sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesta koulutuksesta • voimassa olevalla työturvallisuuskortilla • voimassa olevalla todistuksella hätäensiapukoulutuksesta • voimassa olevalla tulityökortilla.

<ul style="list-style-type: none"> • tunnistaa toiminnassa esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä yllättäviä tulipaloja ja räjähdyksiä. 	
<p>Työturvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa telinemääräykset • osaa turvallisten nostojen ja siirtojen suorittamiseen liittyvät tekijät ja nostosuunnitelmien tekemisen • osaa huomioida järjestyksen ja siisteyden merkityksen työmaalla • osaa toimia työkohteessa asiakkaan ja oman organisaation turvallisuusohjeiden ja lupakäytäntöjen mukaisesti • osaa tehdä tapaturmailmoituksen ja läheltä piti-ilmoituksen • osaa tehdä parannusehdotuksia turvallisuusepäkohtiin • osaa henkilökohtaisten suojava-lineiden käytön ja tietää niiden käyttö- ja säilytyspaikat • osaa työpaikalla sovitut työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkukäytännöt sekä osaa huolehtia työkohteen järjestyksestä ja siisteydestä kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen • tietää pelastautumisreitit ja kokoontumispaikat eri hälytyksien yhteydessä • osaa tehdä työkohteeseen liittyvät toimenpiteet, joilla estetään vahinkokäynnistyminen, pneumaattisen tai hydraulisen paineen purkautuminen, taakan tai vastaavan putoaminen tai muu liikkeellelähtö. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) asiakkaan ja oman organisaationsa turvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita sekä lupakäytäntöjä (esim. tulityö- ja säilytyslupakäytännöt) • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) mahdolliset asiakkaan ja oman organisaationsa ohjeet eri hälytyksien yhteydessä • ottamalla huomioon kunnossapitotyön vaikutukset työympäristöön sekä tekemällä tarvittavat suojaukset ja turvatoimet sekä toimimalla työturvallisesti muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä • määrittelemällä työkohteeseen liittyvät vaaratekijät, kuten vahinkokäynnistyminen, paineen purkautuminen ja taakan putoaminen tai liikkeellelähtö, ja tekemällä tarvittavat toimet näiden vahinkojen estämiseksi • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Käyttöturvallisuus ja ympäristönsuojelu</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa etsiä erilaisten kemikaalien ja aineiden käyttöturvallisuustiedotteet ja toimia niiden edellyttämällä tavalla ja ymmärtää niiden sisällön merkityksen itsensä, muiden vaikutuspiirissä olevien ja ympäristön suojelemiseksi 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) asiakkaan ja oman organisaationsa käyttöturvallisuustietojen sijainnin ja saatavuuden

<ul style="list-style-type: none"> • osaa toimia asiakkaan ja oman organisaationsa jätteidenkäsittely- ja ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti työympäristössään • tunnistaa oman toimialueensa eri kemikaalien ja aineiden työympäristölle mahdollisesti aiheuttamat tapaturmavaarat ja terveyshaitat. 	<ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) asiakkaan ja oman organisaationsa määräyksiä ja -ohjeita sekä lupakäytäntöjä • huomioimalla käyttöturvallisuuden, ympäristösuojelun ja jätteidenkäsittelyn muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä • arvioimalla omia taitojaan.
---	--

3.4 Sähkö- ja automaatiokunnossapidon perustyöt

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee sähkötyöturvallisuusstandardin sisällön • tuntee sähkötyöturvallisuusstandardin mukaiset opastetulle henkilölle sallitut käyttö- ja kunnossapitoimet • osaa tehdä turvallisesti käyttötoita sähkölaitteistossa, jonka jännitteiset osat on suojattu tahattomalta koskettamiselta • osaa sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti tehdä itsenäisesti sähkötoita ja mittauksia nimellisjännitteeltään enintään 50 voltin vaihtojännitteisissä tai 120 voltin tasajännitteisissä laitteistoissa, joissa ei ole suuren oikosulkuvirran vaaraa • tuntee tasa- ja vaihtosähkön perusteet • tuntee PI- ja virtauskaavioiden periaatteet • osaa lukea koneiden ja laitteiden toimintakuvaus- ja muita käynnissäpitoon käytettäviä dokumentteja ja kaavioita • tuntee sähköverkon rakenteen ja käytetyt suojausperiaatteet • osaa vianpaikannuksen pääperiaatteet • osaa dokumentoinnin. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Sähtöturvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä itsenäisesti nimellisjännitteeltään enintään 50 voltin vaihtojännitteisiin tai 120 voltin tasajännitteisiin laitteistoihin kohdistuvia sähkötoita voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti • osaa huomioida laitteisiin mahdollisesti liittyvät, muut kuin sähköenergialla toimivat järjestelmät (esim. pneumaattiset, hydrauliset ja mekaaniset) 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ottaen huomioon muut työntekijät tai läheisyydessä olevat henkilöt • suorittamalla yksittäisiä töitä, joihin on saanut koulutuksen, joihin on erikseen opastettu ja joihin töistä vastaava on antanut luvan ja joissa kohteen jännitteiset osat on suojattu tahattomalta koskettamiselta • arvioimalla omia taitojaan.

<ul style="list-style-type: none"> • osaa käyttää mittalaitteita turvallisesti ja osaa välttää mittauksiin liittyvät vaarat • osaa arvioida sähkölaitteiden koteloissa ja kaapeleissa esiintyviä vaurioita ja tehdä niistä tarvittavat ilmoitukset • osaa huomioida osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja varoa staattista sähköä. 	
<p>Sähkötekniikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa määrittää virran, jännitteen, taajuuden ja tehon • osaa valita oikean mittalaitteen ja mittausalueen • osaa mitata resistanssin, virran sekä jännitteen ja arvioida saatua tulosta. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä suoritettavan työn yhteydessä virran, jännitteen, taajuuden ja tehon • tekemällä mittauksia nimellisjännitteeltään enintään 50 voltin vaihtojännitteisissä tai 120 voltin tasajännitteisissä laitteistoissa, joissa ei ole suuren oikosulkuvirran vaaraa • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Piirustukset ja piirrosmerkit</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa päätellä laitteen tai järjestelmän toiminnan dokumenttien perusteella • osaa nimetä laitteen ja/tai komponentin piirustuksen avulla. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimeämällä toiminta- ja kytkentäkaaviosta toimilaitteita ja komponentteja sekä selvittämällä dokumenteista laitteen tai järjestelmän toiminnan • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Sähkö- ja automaatiolaitteiden tuntemus, huolto ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää oikosulkusuojauksen • ymmärtää suojausmenetelmät sähköiskua vastaan • osaa työskennellä asennus- ja korjaustyössä sähkö- ja automaatiolaitteiden toiminnot huomioiden siten, että ei aiheuta järjestelmään omalla työskentelyllään hallitsematonta pysäytystoimintaa • pystyy suorittamaan vianpaikannuksessa tarvittavia mittauksia sekä tarkistuksia 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • sähkö- tai automaatiolaitteen asennus-, huolto-, korjaus- tai käyttöönottotyöllä • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

<ul style="list-style-type: none"> osaa vaihtaa komponentin pienoisjännitteisessä järjestelmässä, jossa ei ole suuren oikosulkuvirran vaaraa osaa tehdä tarvittavat dokumentit osaa tehdä aistinvaraista havainnointia. 	<p>HUOM! Työkohdetta valittaessa tulee ottaa huomioon, mitä voimassa olevissa standardeissa ja määräyksissä sanotaan työskentelystä sähkölaitteistoissa, joiden jännite on suurempi kuin 50 V vaihtojännitettä tai 120 V tasajännitettä tai laitteistossa on suuri oikosulkuvirran vaara.</p>
--	--

3.5 Automaatiokunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> tuntee voimassa olevat sähkötyöturvallisuusmääräykset tuntee työskentelyalueen turvalaitteet osaa työskennellä turvallisesti ja ottaa huomioon muut työskentelyalueella olevat osaa ottaa huomioon oman työskentelyn vaikutukset koko prosessiin ja sen toimivuuteen osaa tasa- ja vaihtosähkön- sekä mittaustekniikan perusteet osaa digitaali- ja anturitekniikan perusteet tuntee kenttäväylätekniikan perusteet osaa kuvata automaatioon liittyvän prosessin tai laitteiston ohjaustoiminnot sekä verrata niitä dokumentoituun toimintaan osaa yleisimmät automaatiokunnossapidon yhteydessä esiintyvät piirrosmerkit ja sähköpiirikaaviot sekä dokumentointijärjestelmät osaa huoltaa ja ylläpitää automaatiolaitteita ja -järjestelmiä osaa keskeisimmät vianpaikannusmenetelmät osaa paikantaa vikoja automaatiojärjestelmistä/-laitteista ja korjata niitä. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa huomioida automaatiolaitteisiin mahdollisesti liittyvät muut kuin sähköenergialla toimivat järjestelmät (esim. pneumaattiset, hydrauliset ja mekaaniset) osaa tehdä kunnossapitoon liittyvät sähkötyöt voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti osaa tehdä sähkölaitteiden suojamaadoitukset osaa käyttää mittalaitteita turvallisesti ja osaa välttää mittauksiin liittyvät vaarat osaa huomioida lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt arvioimalla omia taitojaan.

<ul style="list-style-type: none"> • osaa huomioida osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja varoa staattista sähköä. 	
<p>Automaation ja sähkötekniikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa määrittää yleisimmät sähkötekniset suureet ja tehdä sähkötekniisiä mittauksia • osaa automaatiojärjestelmään liittyvien antureiden, toimilaitteiden, ohjaus- ja valvomolaitteiden toimintaperiaatteet, ominaisuudet ja niillä operoinnin. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä suoritettavan työn yhteydessä virran, jännitteen, taajuuden ja tehon • suorittamalla kunnossapitotehtävien yhteydessä riittävän monipuolisia mittauksia (yleismittari, pihtimittari, jännitteenkoetin) • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Piirustukset ja piirrosmerkit</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea logiikka- ja automaatiolaitteiden kaavioita sekä piirikaavioita ja muita sähkötekniisiä piirustuksia • osaa päätellä laitteen tai järjestelmän toiminnan piirustuksen avulla. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä järjestelmään liittyvistä kaavioista järjestelmän toiminnan • nimeämällä järjestelmään liittyviä komponentteja sekä selvittämällä niiden ominaisuuksia • dokumentoimalla tekemänsä muutokset • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Automaatiojärjestelmien käyttö ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakaaviosta • osaa vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametreja sen • osaa kytkeä säädettäviä moottorikäyttöjä ja ottaa niitä käyttöön • osaa valita kaapelityypit ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen • osaa ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla • osaa mekaanisesti asentaa ja kytkeä antureita ja toimilaitteita • osaa dokumentoida tehdyt toimenpiteet. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työstä työsuunnitelman • tekemällä parametrimuutoksia ja lisäämällä I/O-kortin automaatiojärjestelmään sekä dokumentoimalla tehdyt muutokset • kytkemällä säädettävän moottorikäytön ja tekemällä käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Vianpaikannus ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa paikantaa vikoja automaatiojärjestelmistä/-laitteista • osaa käyttää systemaattista vianhakumenetelmää • osaa käyttää mittalaitteita sekä ohjelmointilaitteita ja tehdä mittauksia luotettavasti ja turvallisesti • osaa vaihtaa toimilaitteen, komponentin tai muun varaosan/tarvikkeen. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • paikallistamalla vian automaatiojärjestelmästä tai -laitteesta • paikallistamalla vian säädettävästä moottorikäytöstä • korjaamalla vian • vaihtamalla tarvittaessa komponentin/komponentit • dokumentoimalla tehdyn työn • arvioimalla omia taitojaan.
--	--

3.6 Sähkökunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa työskennellä voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti • osaa työskennellä turvallisesti ja ottaen huomioon muut työskentelyalueella olevat • osaa käyttää työssään tarvittavia mitta- ja muita laitteita sekä työkaluja • osaa tasa- ja vaihtosähkön perusteet • osaa lukea sähkötekniisiä piirustuksia ja päätellä niiden avulla laitteen sähköisen toiminnan • osaa tehdä sähkökoneille ja -laitteille asennus- ja kunnossapitotöitä • osaa valita ja asentaa kunnossapitotehtävissä käytettävät materiaalit, komponentit ja tarvikkeet niin, että työkohteen sähköinen ja mekaaninen suojaus on määräysten mukainen • osaa keskeisimmät vianpaikannusmenetelmät. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Sähköturvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee johtimien värijärjestelmät eri aikakausilta • tuntee sähkölaitteiden suojausmenetelmät ja kotelointiluokat • osaa tehdä kunnossapitoon liittyvät sähkötyöt voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti • osaa tehdä sähkölaitteiden suojamaadoitukset määräysten mukaisesti • osaa tehdä käyttöönottotarkastuksiin liittyvät mittaukset ja tarkastukset voimassa olevien standardien mukaisesti ja laatia tarkastuspöytäkirjan 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • suorittamalla sähkölaitteiden maadoitukset • suorittamalla käyttöönottotarkastuksiin liittyvät mittaukset ja tarkastukset sekä laatimalla niistä dokumentin • arvioimalla omia taitojaan.

<ul style="list-style-type: none"> • osaa arvioida sähkölaitteiden koteloissa ja kaapeleissa esiintyviä eristevikoja ja määrittää korjaamismenettelyn ja kiireellisyyden • osaa huomioida osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja varoa staattista sähköä • osaa opastaa sähkölaitteiden käytössä. 	
<p>Sähkötekniikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa määrittää yleisimmät sähkötekniset suureet ja tehdä sähköteknisiä mittauksia. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä suoritettavan työn yhteydessä yleisimpiä sähköteknisiä suureita • suorittamalla kunnossapitotehtävien yhteydessä riittävän monipuolisia mittauksia oikein (yleismittari, pihtimittari, eristysvastusmittari, jännitteenkoetin) • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Piirustukset ja piirrosmerkit</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea piirikaavioita ja muita sähköteknisiä piirustuksia ja päätellä laitteen tai järjestelmän toiminnan • osaa nimetä komponentin piirustuksen avulla. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä kytkentäkaaviosta laitteen tai järjestelmän toiminnan • nimeämällä kytkentäkaaviosta komponentteja • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Sähkökoneiden ja -laitteiden tuntemus, asennus, huolto ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa asentaa sähkökoneet ja -laitteet voimassa olevien määräysten mukaisesti • osaa kytkeä vakionopeus- sekä säädettäviä moottorikäyttöjä ja ottaa niitä käyttöön • osaa huoltaa ja korjata sähkökoneita, -laitteita ja niiden ohjausjärjestelmiä • osaa kunnossapitotöiden yhteydessä tarvittavien, työn aloittamiseen liittyvien toimenpiteiden, mittausten ja koestuksien suorittamisen niin, että työkohde voidaan ottaa turvallisesti käyttöön. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • asentamalla ja käyttöönottamalla sähkömoottorikäytön • sähkökoneen ja sähkölaitteen huolto- ja korjaustyöllä • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Koneiden ja -laitteiden asennuksissa sekä muutos- ja korjaustöissä käytettävien materiaalien, komponenttien ja tarvikkeiden valinta ja asennus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa valita kaapelityypit ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen • osaa valita käyttökohteeseen tai korvaavaksi laitteen tai komponentin, joka täyttää käyttöolosuhteiden edellyttämät vaatimukset (kuivat tilat, kosteat tilat, märät tilat ja Ex-tilat) • osaa tehdä tarvittavat dokumentit. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • sähkökoneen tai sähkölaitteen asennus-, huolto- ja käyttöönottoyöllä • dokumentoimalla työn ja siihen liittyvät käyttöönototarkastukset • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Vianpaikannus ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa paikantaa vikoja sähköjärjestelmästä, sähkökoneista sekä -laitteista • osaa käyttää systemaattista vianpaikannusmenetelmää • osaa käyttää mittalaitteita ja tehdä mittauksia luotettavasti ja turvallisesti • osaa vaihtaa komponentin noudattaen voimassa olevia sähkötyöturvallisuusmääräyksiä. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • paikallistamalla vian sähköjärjestelmästä, sähkökoneesta tai -laitteesta • korjaamalla vian • vaihtamalla tarvittaessa komponentin/komponentit • dokumentoimalla tehdyn työn • arvioimalla omia taitojaan.

3.7 Sähkökoneiden käämintä

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa huoltaa ja korjata sähkökoneita ottaen huomioon oman ja muiden työskentelyalueella tai läheisyydessä olevien henkilöiden turvallisuuden • osaa soveltaa sähkötekniikan perusteita työskentelyssään • osaa käyttää tavanomaisia mittalaitteita • osaa tulkita sähkökoneiden korjaus- ja huoltotehtäviin liittyviä kaavioita • osaa tehdä sähkökoneiden korjaus- ja huoltotyön yhteydessä, määräyksiin ja standardeihin perustuvat testaukset ja toiminnan tarkastukset.

Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä sähkökoneiden korjaus- ja huoltotyöt noudattaen työ- ja sähkötyöturvallisuusmääräyksiä • osaa vaihtaa komponentin tai osan noudattaen sähkötyöturvallisuusmääräyksiä • osaa käyttää koestus- ja mittalaitteita turvallisesti ja osaa välttää niihin liittyvät vaarat • tuntee sähkökoneiden kotelointiluokat • osaa opastaa huoltamansa/korjaamansa sähkökoneen käytössä. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • suorittamalla huolto- ja korjaustöihin liittyvät mittaukset ja tarkastukset huomioiden turvalliset työskentelymenetelmät sekä laatimalla niistä dokumentin • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Sähkötekniikan perusteiden tuntemus ja mittalaitteiden käyttö</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee tasa- ja vaihtosähkön, magnetismin ja sähkömagnetismin perusteet • osaa mitata virran, jännitteen, resistanssin, eristysresistanssin ja pyörimisnopeuden sekä lämpötilan. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä suoritettavan työn yhteydessä sähkötekniisiä perussuureita • suorittamalla korjaus- ja huoltotöiden yhteydessä riittävän monipuolisia mittauksia (yleismittari, pihtimittari, eristysvastusmittari, jännitekoelaitte ja jännitteenkoetin) • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Piirustukset ja piirrosmerkit</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea käämintäpiirustuksia ja muuttaa käämitysten vakiokytkentöjä • osaa määrittellä komponentin piirustuksen avulla. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekemällä yleisimpien käämitysten käämintäkuvat • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Sähkökoneiden ja -laitteiden tuntemus, asennus, huolto ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa kytkeä yleisimmät AC-, DC- ja servomootorit 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman

<ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä sähkökoneille standardin mukaiset alku-, väli- ja lopputestaukset • osaa purkaa ja koota sähkökoneita ja niiden käämityksiä käyttäen oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja laitteita • osaa purkaa ja tehdä sähkökoneen käämityksen kopiointimenetelmällä • osaa määritellä ja valita käämityksissä käytettävät eriste- ja muut materiaalit • osaa kyllästää käämitykset ja ottaa huomioon työturvallisuusasiat työskennellessä kyllästysaineiden kanssa • osaa valita viallisen komponentin tai osan tilalle vastaavan tuotteen joka täyttää alkuperäiselle asetetut vaatimukset. 	<ul style="list-style-type: none"> • oikosulkumoottorin käämintätyöllä • testaamalla ja mittaamalla huolletun/korjatun sähkökoneen • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Vianpaikannus ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa käyttää systemaattista vianhakumenetelmää • osaa käyttää mittalaitteita ja tehdä mittauksia luotettavasti ja turvallisesti • osaa vaihtaa komponentin tai osan • osaa dokumentoida tehdyt työt ja varmistaa, että koneisiin tulevat muutokset/lisäykset tulevat oikein dokumentoiduksi. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • paikallistamalla vian sähkökoneesta • korjaamalla vian • vaihtamalla tarvittaessa komponentin/komponentit • dokumentoimalla tehdyn työn • arvioimalla omia taitojaan.

3.8 Hydrauliikan kunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa hydrauliikkajärjestelmien kytkentä ja huoltotöissä ottaa huomioon oman ja muiden työskentelyalueella tai läheisyydessä olevien henkilöiden turvallisuuden • osaa tulkita järjestelmään liittyviä kaavioita niin, että pystyy suorittamaan siihen liittyviä kytkentä-, säätö- ja kunnossapitotehtäviä • osaa ja tuntee hydrauliikkaöljyt ja niiden ominaisuudet • osaa järjestelmien rakenteet ja toimintaperiaatteet • osaa hydrauliikkajärjestelmän säätö- ja ohjaustavat • osaa tehdä kunnossapitoon liittyviä hydrauliikkajärjestelmien asennus-, huolto- ja korjaustöitä

Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa todentaa järjestelmän paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi • osaa huomioida hydraulikkajärjestelmien korkeiden paineiden aiheuttamat vaaratekijät työskentelylle • tuntee hydraulikkaöljyjen, paineakkujen ja vastaavien riskitekijät • osaa huomioida paineisten letkujen irtoamisen aiheuttamat vaaratekijät lähietäisyydellä työskenteleville • osaa varmistaa letkujen ja liittimien kiinnitykset • osaa käsitellä käytettyjä aineita ja materiaaleja ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • suorittamalla paineettomaksi tekemisen turvallisuusvaatimusten mukaisesti • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Hydrauliikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea hydraulikkakaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän toimintatavat ja työliikkeet • tietää pääkomponenttien rakenteen, toiminnan ja tarkoituksen järjestelmässä • tunnistaa hydraulikkajärjestelmien komponentit ja tietää niiden toiminnot ja rakenteet sekä ohjaustavat ja säädöt • tunnistaa hydraulikkajärjestelmissä yleisimmin käytetyt putki-, letku- ja liittintyyppit. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä kytkentäkaaviosta järjestelmän toiminnan ja komponentit • tunnistamalla järjestelmissä käytetyt putket, letkut ja liittimet • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Hydrauliikan asennus, korjaus ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa päätellä säätöjen vaikutukset kaavioista sekä toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa ja poistaa häiriön aiheuttajan • osaa tehdä järjestelmien asennus-, huolto- ja korjaustöitä • osaa häiriötilanteiden selvittämiseen liittyvän systematiikan 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • kytkemällä järjestelmän toimimaan halutulla tavalla sekä paikantamalla sähköisesti ohjatun järjestelmän vikakohteen ja poistamalla vian aiheuttajan käyttäen oikeita työvälineitä ja -menetelmiä sekä noudattaen vaadittavaa puhtautta

<ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää hydraulikassa vaadittavan puhtauden ja suodatuksen merkityksen • ymmärtää sähköisesti ohjatun järjestelmän toiminnot. 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.
---	--

3.9 Pneumatiikan kunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa pneumatiikkajärjestelmien kytkentä ja huoltotöissä ottaa huomioon oman ja muiden työskentelyalueella tai läheisyydessä olevien henkilöiden turvallisuuden • osaa tulkita järjestelmään liittyviä kaavioita niin, että pystyy suorittamaan siihen liittyviä kytkentä-, säätö- ja kunnossapitotehtäviä • osaa järjestelmien rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä säätö- ja ohjaustavat • osaa tehdä pneumatiikkajärjestelmien asennus- ja kunnossapitotöitä. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa varmistaa letkujen ja liittimien kiinnitykset • osaa todentaa järjestelmän paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi • ymmärtää paineisten letkujen irtoamisen aiheuttamat vaaratekijät lähietäisyydellä työskenteleville • ymmärtää painesäiliöiden ja vastaavien riskitekijät • ymmärtää paineilmajärjestelmän vuotojen kustannusvaikutukset. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • suorittamalla paineettomaksi tekemisen turvallisuusvaatimusten mukaisesti • varmistamalla kohteen paineettomana säilyminen • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Pneumatiikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää pneumatiikan fysikaaliset perusteet, suuret ja ilmiöt • osaa lukea pneumatiikkakaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän toimintatavat ja työliikkeet • tunnistaa pneumatiikkajärjestelmien komponentit ja tietää niiden toiminnat ja rakenteet sekä ohjaustavat ja säädöt. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä kytkentäkaaviosta järjestelmän toiminnan ja komponentit • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Pneumatiikan asennus, korjaus ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa päätellä säätöjen vaikutukset sekä toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa ja poistaa häiriön aiheuttajan • osaa tehdä järjestelmien asennus- ja korjaustöitä • osaa häiriötilanteiden selvittämiseen liittyvän systematiikan • ymmärtää pneumatiikassa vaadittavan puhtauden, kuivauksen, öljynpoiston ja suodatuksen merkityksen • ymmärtää sähköisesti ohjatun järjestelmän toiminnot. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • kytkemällä järjestelmän toimimaan halutulla tavalla sekä paikantamalla sähköisesti ohjatun järjestelmän vikakohteen ja poistamalla vian aiheuttajan käyttäen oikeita työvälineitä ja -menetelmiä sekä noudattaen vaadittavaa puhtautta • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Alipainetekniikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea pneumatiikkakaavioita siten, että osaa päätellä alipainejärjestelmän toimintatavat ja työliikkeet • tuntee eri tavat tyhjiön aikaansaamiseksi • tuntee eri alipainetekniikan komponenttien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennustavat. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä kytkentäkaaviosta järjestelmän toiminnan ja komponentit • arvioimalla omia taitojaan.

3.10 Proportionaali- ja servotekniikan kunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa proportionaali- ja servojärjestelmien kytkentä ja huoltotöissä ottaa huomioon oman ja muiden työskentelyalueella tai läheisyydessä olevien henkilöiden turvallisuuden • osaa tulkita järjestelmään liittyviä kaavioita niin, että pystyy suorittamaan siihen liittyviä kytkentä-, säätö- ja kunnossapitotehtäviä • osaa tehdä proportionaali- ja servojärjestelmien asennus- ja kunnossapitotöitä. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa todentaa järjestelmän paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi • osaa tehdä kunnossapitoon liittyvät sähkötyöt voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt

<ul style="list-style-type: none"> • osaa käsitellä käytettyjä aineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti • osaa huomioida hydraulikkajärjestelmien korkeiden paineiden aiheuttamat vaaratekijät työskentelylle • tuntee paineakkujen, säiliöiden ja vastaavien riskitekijät • tuntee paineisten letkujen irtoamisen aiheuttamat vaaratekijät lähietäisyydellä työskenteleville • osaa varmistaa letkujen ja liittimien kiinnitykset. 	<ul style="list-style-type: none"> • suorittamalla paineettomaksi tekemisen ja varmistamalla sen säilymisen turvallisuusseikkojen mukaisesti • suorittamalla jännitteettömäksi tekemisen määräysten mukaisesti • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Proportionaali- ja servotekniikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea järjestelmäkaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän toimintatavat ja työliikkeet • tunnistaa proportionaali- ja servojärjestelmien komponentit, niiden toiminnot ja rakenteet sekä ohjaustavat ja säädöt. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä kaavioista järjestelmän toiminnan, säädöt ja komponentit • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Proportionaali- ja servotekniikan asennus, korjaus ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä järjestelmien asennus- ja korjaustöitä • osaa tehdä järjestelmien aistinvaraista kunnonvalvontaa • osaa tehdä sähköisiä mittauksia järjestelmän vian paikantamiseksi • osaa kytkeä sähköiset on/off-ohjaukset • osaa kytkeä proportionaali- ja servojärjestelmien ohjausjärjestelmiä • osaa säätää proportionaali- ja servuventtiilien ohjausparametreja • osaa paikantaa toimintahäiriöiden syyt kaavioiden ja erilaisten mittausten avulla • osaa noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • kytkemällä proportionaali- tai servojärjestelmän toimimaan halutulla tavalla sekä paikantamalla vikakohteen ja poistamalla vian aiheuttajan käyttäen oikeita työvälineitä ja -menetelmiä sekä noudattaen vaadittavaa puhtautta • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

3.11 Korjaushitsaus ja osien valmistus

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa valita oikean ja turvallisen työmenetelmän kuhunkin työprosessiin • ymmärtää hitsaukseen liittyvät toleranssi- ja hitsausmerkinnät • osaa suorittaa tavanomaisin hitsausmenetelmin kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsauksia • osaa tehdä kunnossapitoon liittyviä levytöitä • osaa tehdä kunnossapitoon liittyviä manuaalisia koneistuksia halliten niihin liittyvät sovitteet, toleranssit ja piirustusmerkinnät • osaa hitsaus-, levy- ja lastuamistyökoneiden päivittäishuollon • osaa suorittaa kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöiden yhteydessä esiintyvät korroosionestotyöt • osaa ottaa huomioon eri materiaalien vaikutuksen käytettäviin työmenetelmiin ja niiden rajoituksiin. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa valita oikean työmenetelmän kyseiseen työkohteeseen, ympäristöön ja käyttötarkoitukseen sekä turvallisuuteen sopivaksi • osaa kappaleiden ja työkalujen oikeat ja turvalliset kiinnitystavat • osaa huomioida polttoleikkauksiväliseisiin liittyvien kaasujen turvallisuusriskit • osaa huomioida työmenetelmistä mahdollisesti aiheutuvat riskitekijät itselle, asiakkaalle, tuotteelle, ympäristölle ja henkilölle. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • suorittamalla hitsaus-, osienvalmistus- ja korroosionestotöitä turvallisesti ja ympäristöystävällisesti ottaen huomioon mahdolliset riskitekijät • suorittamalla asiakkaan tuotantoympäristössä tapahtuvat nostot ja siirrot turvallisesti • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Hitsaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea hitsaustöissä esiintyviä työpiirustuksia, toleransseja ja standardeja • osaa suorittaa alustavan hitsausohjeen (pWPS:n) mukaan kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsauksia puikkohitsausprosessilla (111), MIG/MAG-hitsausprosesseilla (131/135/136) ja TIG-hitsausprosessilla (141) standardin SFS-EN ISO 5817 tai SFS-EN ISO 10042 (tai voimassa olevan standardin) hitsiluokan D mukaisesti 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • hitaamalla pWPS:n mukaan puikkohitsausprosessilla (111) ylöspäin pystyasennossa (PF) levyn (P) päittäishitsin (BW) ja MIG-hitsausprosessilla (131) tai MAG-hitsausprosessilla (135/136) alapiena-asennossa (PB) levyn (P) pienaliitoksen (FW) ja TIG-hitsausprosessilla (141) jalkoasennossa (PA) putken (T) päittäisliitoksen (BW) standardin SFS-EN ISO 5817 tai SFS-EN ISO 10042 (tai voimassa olevan standardin) hitsiluokan D mukaisesti

<ul style="list-style-type: none"> osaa suorittaa kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöiden yhteydessä esiintyvät leikkaustyöt annettujen vaatimusten ja toleranssien mukaan. 	<ul style="list-style-type: none"> käyttämällä oikein kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöissä esiintyviä työvälineitä ja koneita turvallisesti asiakkaan toimintaympäristössä suorittamalla kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöissä tarvittavat polttoleikkaustyöt arvioimalla omia taitojaan.
<p>Osien valmistus (levytyöt)</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa lukea levytyöissä esiintyviä työpiirustuksia, toleransseja ja standardeja osaa suorittaa kokoonpano-, asennus- ja korjaustehtävissä esiintyvät levytyöt osaa valmistaa tavanomaisin levy- ja hitsausmenetelmin työpiirustusten mukaisia työkappaleita. <p>Osien valmistus (koneistus)</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa lukea koneistustöissä esiintyviä työpiirustuksia, toleransseja ja standardeja osaa suorittaa lastuamistöitä mitta-, sovitte-, pinnankarkeus- ja toleranssivaatimusten mukaan poraamalla, sorvaamalla ja jyrsimällä osaa suorittaa asennus- ja konepajateknisiä mittauksia. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman suorittamalla kokoonpano-, asennus- ja korjaustehtävissä esiintyvät levytyöt valmistamalla tavanomaisin levy- ja hitsausmenetelmin työpiirustusten mukaisia työkappaleita arvioimalla omia taitojaan. <p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman tekemällä kokoonpano-, asennus- ja korjaustehtävissä esiintyvät lastuamistyöt kahdella eri koneistustavalla sekä suorittamalla niihin liittyvät mittaukset arvioimalla omia taitojaan.
<p>Huolto</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa määrittää hitsaus-, levy- ja lastuamistyökoneiden häiriöt osaa tehdä käyttäjälle kuuluvat huolto- ja korjaustoimenpiteet osaa huoltaa hitsaus-, levy- ja lastuamistyökoneita laitevalmistajien ja yleisiä ohjeita noudattaen osaa tehdä ko. koneiden aistinvaraista kunnonvalvontaa. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> tekemällä käyttäjälle kuuluvat ja sallitut hitsaus-, levy- ja lastuamistyökoneiden huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet arvioimalla omia taitojaan.

<p>Korroosionesto</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa suorittaa tekemälleen työlle korroosionestotyöt. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • valitsemalla oikean menetelmän ennalta määrättyyn kohteeseen • suorittamalla kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöiden yhteydessä esiintyvät korroosionestotyöt.
<p>Materiaalitekniikka</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunnistaa työssä esiintyvät materiaalit • tuntee materiaalien lastuttavuuden sekä niiden vaikutuksen terien valintaan ja työstöarvoihin • hallitsee lämpölaajenemisen ja lämmöntuonnin vaikutuksen osien valmistuksessa. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • valitsemalla käyttämiensä materiaalien mukaiset työmenetelmät ja -välineet • arvioimalla omia taitojaan.

3.12 Prosessilaitteiden kunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa prosessilaitteita korjatessaan, huoltaessaan ja kootessaan ottaa huomioon oman ja muiden työskentelyalueella tai läheisyydessä olevien henkilöiden turvallisuuden • osaa prosessilaitteiden rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä yleisimmät häiriöt • osaa tehdä prosessilaitteiden asennus-, korjaus- ja huoltotöitä. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa todentaa putkistojen paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi • osaa tehdä kunnossapitoon liittyvät prosessilaitteiden alasajot sekä koeajot turvallisesti • osaa lukita laitteet vahinkokäynnistyksen ehkäisemiseksi • osaa käsitellä käytettyjä aineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti • osaa suorittaa nostot ja osien sijoittelut niin, ettei niistä aiheudu vaaraa itselle tai muille henkilöille 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • tuntemalla suojainten käytön • arvioimalla omia taitojaan

<ul style="list-style-type: none"> • osaa varmistaa putkistojen ja liittimien kiinnitykset • osaa informoida tuotantoa töiden alkamisesta ja päättymisestä. 	
<p>Prosessilaitteiden perusteiden hallinta</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea prosessilaitteiden kokoonpanopiirustuksia, PI-kaavioita ja tunnistaa komponentit sekä tietää niiden toiminnat ja rakenteet • tietää koneiden käyttötarkoituksen • osaa lukea prosessilaitteiden varaosadokumentteja niin, että pystyy suorittamaan huolto- ja korjaustoimenpiteitä. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä piirustuksista ja kaavioista laitteen rakenteen, toiminnan ja komponentit • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Prosessilaitteiden asennus, korjaus ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä prosessilaitteiden asennus-, huolto- ja korjaustöitä • osaa huolehtia muutoksien dokumentoinnista piirustuksiin ja kaavioihin • osaa käyttää tarkoituksenmukaisia työkaluja • osaa selvittää tarvittavan linjastarkkuuden • osaa suorittaa kone-elimien linjauksen asennustarkkuuden edellyttämällä mittavälineistöllä mm. mittakelloilla sekä optisilla ja sähköisillä mittalaitteilla • osaa huoltaa tiivistysvesijärjestelmän • osaa asentaa mekaaniset ja punostiivisteet käyttäen oikeita raaka-aineita, työvälineitä ja varaosia • osaa suorittaa kunnossapidon mittaukset • tuntee prosessilaitteiden yleisimmät häiriökohdat • osaa noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa • ymmärtää lämpötilan ja tuotannon raaka-aineiden vaikutuksen laitteiden toimintaan. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • suorittamalla pumpun mekaanisen akselitiiviteen vaihdon ja jonkin muun (esim. lämmönvaihtimen, putkiston, venttiilin, toimilaitteen, kuljettimen, sekoittimen) prosessilaitteen hallitun purkamisen, huollon/korjauksen, laitteen kokoonpanon ja linjauksen laitevalmistajan tai yleisen standardin määrittelemällä asennustarkkuudella sekä tarkastamalla ja testaamalla työkohteina olleiden laitteiden toiminnan • raportoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

3.13 Laakerointien ja tehonsiirron kunnossapito

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa työssään ottaa huomioon oman ja muiden työskentelyalueella tai läheisyydessä olevien henkilöiden turvallisuuden • tuntee erityyppisten laakerointien ja tiivistysten erot asennuksissa, käyttöominaisuuksissa ja voitelussa • osaa irrottaa ja asentaa erityyppisiä laakereita ja tiivisteitä • tuntee erilaisten tehonsiirtokomponenttien rakenteet, merkinnät ja käytöt • osaa asentaa ja huoltaa erilaisia tehonsiirtoja. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus (laakeroinnit)</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa huomioida hydraulisesti asennettavien/irrotettavien laakerien vaaratekijät • osaa huomioida ylikuumentuneen laakeripesän aukaisuun liittyvät riskitekijät • osaa voiteluaineiden ympäristöystävällisen ja turvallisen käsittelyn. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Laakerit ja voiteluaineet, perusteiden hallinta</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa valita käyttökohteeseen sopivan laakerin ja tiivisteen • osaa määrittellä tarvittavan voiteluaineen käyttökohteen mukaan • osaa laakerimerkinnät ja laakerityypit • tuntee laakeripesät ja tiivistykset • tuntee voiteluaineet ja niiden asettamat rajoitukset laakerointiin liittyen • tuntee laakerointien ja voitelun kunnonvalvonnan keinot. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • varaamalla oikeat työkalut, laakerit, tiivisteet ja voiteluaineet • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Laakerien irrotus ja asennus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa hyödyntää laakeriluetteloita sekä niissä olevia tietoja (ominaisuuksien, merkintöjen, säilytyksen, käsittelyn, asennusvaatimusten sekä työvälineiden suhteen) 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman

<ul style="list-style-type: none"> • osaa huomioida akselien ja laakereiden väliset toleranssit ja sovitteet • osaa ottaa huomioon eri laakerityyppien irrotus- ja asennustavat • osaa purkaa laakerointeja oikeita ja turvallisia menetelmiä käyttäen sekä asentaa, tiivistää, voidella ja huoltaa laakerointeja itsenäisesti. 	<ul style="list-style-type: none"> • purkamalla kahdella erilaisella kiinnitystavalla olevat laakeroinnit oikeita työmenetelmiä käyttäen sekä kasaamalla kyseiset laakeroinnit valmistajan asennustarkkuuden ja puhtauden vaatimalla tavalla • suorittamalla kohteiden vaatimat voiteluhuollot • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Turvallisuus (tehonsiirto)</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä valmistelevat toimenpiteet ennen töiden aloittamista • osaa huomioida suojen poistamisen ja asentamisen aiheuttamat riskit • osaa huomioida koekäyttöihin liittyvät vaaratekijät. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Tehonsiirtojen komponentit, perusteiden hallinta</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee hihna- ja ketjukäytöt sekä niihin liittyvät merkinnät • tuntee kytkintyypit ja niiden ominaisuudet • tuntee erilaiset hammaskäytöt ja niiden ominaisuudet • tuntee erilaiset jarrut ja niiden ominaisuudet • ymmärtää työsuunnittelun ja osien asennusjärjestyksen merkityksen • ymmärtää tasapainotuksen ja linjauksen merkityksen koneenosille sekä asennustarkkuusvaatimukset ja tietää lähteet, joista vaadittavat asennustarkkuudet löytyvät. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekemällä työsuunnitelman sekä varaamalla oikeat työkalut, linjausvälineet ja tehonsiirto-komponentit • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Tehonsiirron asennus, korjaus ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee akselien, vaihteistojen, kytkimien, jarrujen sekä hihna-, ketju- ja variaattorikäyttöjen ym. voimansiirtolaitteiden toimintaperiaatteet ja erilaiset käyttömahdollisuudet • tuntee eri linjauslaitteiden ja -tapojen rajoitteet ja tarkkuudet 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • purkamalla ja kunnostamalla tehonsiirron (hammaspyörä-, hihna- ja ketjuvälityksiä) oikeita työmenetelmiä käyttäen sekä kasaamalla kyseisen koneiston osan laitevalmistajan tai yleisen standardin määrittelemän asennustarkkuuden ja puhtauden vaatimalla tavalla

<ul style="list-style-type: none"> • osaa asentaa, purkaa ja huoltaa hammaspyörä-, hihna- ja ketjuvälityksiä • osaa asentaa moottoreita sekä kunnostaa ja asentaa vaihteita, jarruja ja muita vastaavia laitteita sekä yhdistää niiden akselit kytkimin vaaditun asennustarkkuuden mukaisesti • osaa käyttää asennustöissä oikeita koneenosia, työkaluja ja työmenetelmiä sekä tekee työnsä huolellisesti ja oikein niin, että laite toimii moitteettomasti ja vaatimusten mukaisesti (koekäytöt). 	<ul style="list-style-type: none"> • asentamalla ja linjaamalla laitteiston • suorittamalla tarvittavat koekäytöt • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.
---	---

3.14 Voiteluhuolto

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa käyttää turvallisia työmenetelmiä sekä ottaa huomioon ympäristöturvallisuuden, laitteiden turvallisuusvaatimukset ja käyttöturvallisuuden • tuntee voitelumenetelmät ja voiteluaineet sekä niiden koostumukset ja käsittelyn perusteet • osaa valita oikean voitelumenetelmän ja -aineen käyttökohteeseen • osaa etsiä ja poistaa voiteluhuollon viat. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee käyttöturvavaroitukset • osaa valita oikean työmenetelmän ja varusteet kyseiseen työkohteeseen, ympäristöön ja käyttötarkoitukseen sekä turvallisuuteen sopivaksi • osaa huomioida työmenetelmistä mahdollisesti aiheutuvat riskitekijät asiakkaalle, tuotteelle, ympäristölle ja henkilöille • osaa voiteluhuoltoon liittyvän varastoinnin ja jätteiden käsittelyn. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • suorittamalla voitelutehtäviä turvallisesti ja ympäristöystävällisesti ottaen huomioon mahdolliset riskitekijät • käyttämällä henkilökohtaisia suojavälineitä oikein • käyttämällä tavanomaisia voiteluainehuollon työvälineitä turvallisesti tuotantoympäristössä • käsittelemällä voiteluaineita ympäristösuojeluohjeiden mukaisesti sekä säilyttämällä ja varastoimalla voiteluaineet oikein • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Voiteluaineet ja niiden ominaisuudet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee voitelun perusteet ja tehtävät • tuntee voiteluaineet ja niiden koostumukset ja ominaisuudet • ymmärtää voiteluaineiden puhtauden merkityksen • osaa voiteluaineiden teknisten ominaisuuksien määritteet ja merkintätavat • tuntee voitelurasvojen ominaisuuksien tekniset määreet ja luokitukset • tuntee erikoisvoiteluaineita ja niiden tyypillisiä käyttökohteita sekä niiden hyödyntämisen ongelmakohteissa. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • valitsemalla voiteluaineluetteloä apuna käyttäen käyttökohteeseen sopivan voiteluaineen sekä noudattamalla riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Voiteluaineiden käyttökohteet, voitelutavat ja käyttö</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee tyypilliset käyttökohteet ja voiteluhuollon suoritustavat • ymmärtää voiteluhuollon vaikutukset käyttövarmuuteen • tuntee rasvavoitelun tyypilliset kohteet • tuntee käsivoitelun kohdealueet, välineet, menettelytavat ja oikean annostelun • tuntee keskusvoitelujärjestelmän rakenne- ja toimintaperiaatteet • tuntee öljykiertovoitelujärjestelmän rakenne- ja toimintaperiaatteet • tuntee öljysumuvoitelulaitteen rakenne- ja toimintaperiaatteet • osaa suorittaa käsivoitelutehtäviä. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • käyttämällä puhtausluokituksen perusteella öljynpuhdistusmenetelmiä tai valitsemalla öljynsuodattimet oikein ja suorittamalla niiden vaihdot • suorittamalla käsivoitelutehtäviä ja automaattisten voitelulaitteiden säädön säätötaulukoiden mukaan • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Voitelun vianetsintä ja voiteluhuolto</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea voitelukaavioita ja -ohjeita • osaa näytteenoton ja aistinvaraisen määrittelyn voiteluaineen käytettävyydestä 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä voiteluun liittyvän vian paikan ja laadun sekä poistamalla vian aiheuttajan • suorittamalla öljynäytteenoton oikein ja tekemällä aistinvaraisen määrittelyn voiteluaineen käytettävyydestä

<ul style="list-style-type: none"> • osaa koneiden ja laitteiden voitelun toimintahäiriöihin ja vaurioihin liittyvät tarpeet sekä toimenpiteet • osaa päätellä voitelulaitteiden säätöjen vaikutukset sekä toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa ja poistaa häiriön aiheuttajan ja säätää laitteiston • osaa raportoida vioista • osaa puhtausluokat. 	<ul style="list-style-type: none"> • tekemällä raportin syntyneestä viasta • arvioimalla omia taitojaan.
---	--

3.15 Kunnonvalvonnan mittaukset

TUTKINNON OSAN AMMATTITAITOVAATIMUKSET	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa oikean henkilölle ja ympäristölle työturvallisen työmenetelmän sekä tuntee toimintaympäristön riskit ja vaarat • osaa suorittaa kunnonvalvonnan mittauksia sekä tallentaa niistä saatua informaatiota • tuntee yleisimmät kunnonvalvontamenetelmät • osaa huomioida raportoinnin ja kunnonvalvonnan tuloksien tulkitsemisen merkityksen tuotannolle ja kunnossapidolle. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuuden huomioiminen</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa valita oikean työmenetelmän kyseiseen työkohteeseen, ympäristöön ja käyttötarkoitukseen sekä turvallisuuteen sopivaksi • osaa huomioida työmenetelmistä mahdollisesti aiheutuvat riskitekijät asiakkaalle, tuotteelle, ympäristölle ja henkilöille • ymmärtää järjestyksen ja siisteyden merkityksen laitteiden kunnolle sekä työturvallisuudelle. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • suorittamalla kunnonvalvontamittaukset turvallisesti ottaen huomioon mahdolliset riskitekijät • tunnistamalla asiakkaan tuotantoympäristössä olevat riskit • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Kunnonvalvonnan toteuttaminen</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee kunnonvalvonnan määrittelyn ja perusperiaatteet • tuntee kunnonvalvontamenetelmien käyttökohteet 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä valitun kohteen mittaussuureet ja hälytysrajat sekä suorittamalla värähtelymittauksen

<ul style="list-style-type: none"> • tuntee kunnossapidon strategian merkityksen kunnonvalvonnassa • tuntee kunnonvalvonnan seurannan merkityksen ja tunnusluvut • osaa suorittaa värähtelymittauksen valittavalla mittausten menetelmällä • osaa suorittaa vastaanottotarkastuksen • tuntee lähtöarvojen mittauksen merkityksen kunnonvalvonnalle • osaa suorittaa lämpötilan mittauksen • osaa suorittaa aistinvaraista kunnonvalvontaa • osaa siirtää ja tallentaa mittaustulokset • tuntee valittavan kohteen mittaussuureet ja hälytysrajat. 	<ul style="list-style-type: none"> • siirtämällä mitattamansa tiedot mittauslaitteesta analysointijärjestelmään ja hyödyntämällä yrityk- sessä mahdollisesti käytettävää kunnossapidon tiedonhallintajärjestelmää niiltä osin kuin se liittyy kunnonvalvonnan mittausten analysointiin ja tallentamiseen • suorittamalla värähtelymittauksen kokonaistason seuranta • suorittamalla vastaanottomittauksen • suorittamalla ja tulkitsemalla (vertaamalla edellisiin mittauksiin) lämpökameran mittauksen • suorittamalla aistinvaraista kunnonvalvontaa • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Kunnonvalvonnan tulkinnan ja raportoinnin suorittaminen</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tulkita mittaustuloksia verrattuna aiempiin mittauksiin ja päätellä niiden perusteella koneen kunnon muutoksen • osaa raportoida mittaustulokset käytössä olevaan järjestelmään • tuntee kunnonvalvonnan organisaation, vastuut ja valtuudet • osaa tehdä ilmoituksen kunnossapitojärjestelmään. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekemällä vertailun aiempaan mittaustietoon ja päättämällä sen perusteella koneen kunnon muutoksen • raportoimalla ja antamalla tietoa tarvittaville päätöksille • tekemällä häiriöilmoituksen kunnossapitojärjestelmään • arvioimalla omia taitojaan.



Painettu
ISBN 978-952-13-4604-0
ISSN 1798-887X

Verkkopainatus
ISBN 978-952-13-4605-7
ISSN 1798-8888

Opetushallitus on hyväksynyt nämä näyttötutkinnon perusteet ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain nojalla.

Näyttötutkinnot ovat erityisesti aikuisväestöä varten suunniteltu ja kehitetty tutkinnon suorittamistapa.

Näyttötutkintojen suunnittelu ja toteuttaminen perustuvat opetusalan ja työelämän asiantuntijoiden tiiviiseen yhteistyöhön.

Opetushallitus
www.oph.fi
www.oph.fi/nayttotutkinnot
www.oph.fi/nayttotutkintojen_perusteet