



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

KUNNOSSAPIDON ERIKOISAMMATTITUTKINTO 2010

Määräys 57/011/2010

Näyttötutkinnon perusteet

**KUNNOSSAPIDON
ERIKOISAMMATTITUTKINTO 2010**

Määräys 57/011/2010

© Opetushallitus

Määräykset ja ohjeet 2010:23

ISBN 978-952-13-4606-4 (nid.)

ISBN 978-952-13-4607-1 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-887X (painettu)

ISSN 1798-8888 (verkkójulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy

www.oph.fi/julkaisut

Kopijyvä Oy, Espoo 2011



19.11.2010

57/011/2010

Voimassaoloaika: **1.1.2011 alkaen toistaiseksi**

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

Kumoaa Opetushallituksen määräyksen
13.5.2004 nro 14/011/2004

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

KUNNOSSAPIDON ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt kunnossapidon erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.1.2011 lukien toistaiseksi. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitetut tutkintosuoritukset voidaan saattaa loppuun perusteiden 13.5.2004 nro 14/011/2004 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 erikoisammattitutkinto 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 erikoisammattitutkinnon muodostuminen	10
2.1	Tutkinnon osat.....	10
3	Kunnossapidon erikoisammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito ja arvioinnin perusteet	12
3.1	Kustannuslaskenta	12
3.2	Työturvallisuus ja riskienhallinta	13
3.3	Työnjohto	15
3.4	Kunnonvalvonta	17
3.5	Prosessilaitteet.....	19
3.6	Automaatio.....	21
3.7	Sähkö- ja automaatiokunnossapidon perustyöt.....	24
3.8	Automaatiokunnossapito.....	26
3.9	Sähkökunnossapito.....	28
3.10	Sähkökoneiden käämintä	31
3.11	Hydrauliikan kunnossapito	33
3.12	Pneumatiikan kunnossapito.....	34
3.13	Proportionaali- ja servotekniikan kunnossapito	36
3.14	Korjaushitsaus ja osien valmistus	37
3.15	Prosessilaitteiden kunnossapito	40
3.16	Laakerointien ja tehonsiirron kunnossapito	41
3.17	Voiteluhuolto.....	44
3.18	Kunnonvalvonnan mittaukset	45

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 arviointia 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 suoritustensa 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 oikaisupyyntö 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 voida asettaa 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 ERIKOISAMMATTI-TUTKINNON MUODOSTUMINEN

2.1 Tutkinnon osat

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Kustannuslaskenta
- Työturvallisuus

ja lisäksi vähintään kaksi osaa kohdasta 1

Kohta 1

- Työnjohto
- Kunnonvalvonta
- Prosessilaitteet
- Automaatio

sekä vähintään kaksi osaa kohdasta 2 [tähdellä (*) -merkitty vastaa kahta osaa]

Kohta 2

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

Valintoja kohdasta 1 ja kohdasta 2 koskee kuitenkin seuraava:

- Jos valitsee kohdasta 1 kolme osaa, kohdasta 2 ei tarvitse valita kuin yksi osa.
- Jos valitsee kohdasta 1 neljä osaa, kohdasta 2 ei tarvitse valita yhtään osaa.

Lisäksi valintoja kohdasta 2 koskee seuraava:

- Osaa Kunnonvalvonnan mittaukset ei voi valita, mikäli on valinnut kohdasta 1 osan Kunnonvalvonta

- Osaa Prosessilaitteiden kunnossapito ei voi valita, mikäli on valinnut kohdasta 1 osan Prosessilaitteet
- Osia Sähkö- ja automaatiokunnossapidon perustyöt ja Automaatiokunnossapito ei voi valita, mikäli on valinnut kohdasta 1 osan Automaatio.

Yhden valinnaisen osan kohdasta 2 voi korvata alalla tarvittavaa ammattiosaamista laajentavalla jonkun ammattitutkinnon tai 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 erikoisammattitutkintoa todistuksen perusteella.

3 KUNNOSSAPIDON ERIKOISAMMATTI-TUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

3.1 Kustannuslaskenta

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa huomioida toiminnassaan sekä tarjouslaskelmia tehdessään ja tulkitessaan turvallisuusasioiden kustannusvaikutukset osaa arvioida oman tulosityksikkönsä tuloksellisuutta osaa arvioida oman kustannuspaikkansa tuottavuutta osaa tulkita omaan tulosityksikköönsä liittyviä budjettilaskelmia osaa laatia kustannuslaskelman omasta kunnossapitolajistaan osaa käyttää nykyaikaista tietotekniikkaa. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa huomioida lakien, asetusten ja määräysten kautta tulevien turvallisuusasioiden kustannusvaikutukset toiminnassaan sekä tarjouksia tehdessään ja tulkitessaan ymmärtää työterveydenhuollon, viihtyisän työympäristön ja työhyvinvoinnin merkitykset ja niiden kustannusvaikutukset toiminnassaan sekä tarjouksia tehdessään ja tulkitessaan. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> erittelemällä turvallisuustekijöiden kustannukset tekemistään laskelmista tai käsittelemistään tarjouksista arvioimalla omia taitojaan.
<p>Toiminnallinen talous</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> osaa arvioida ja tehdä johtopäätöksiä oman tulosityksikkönsä toiminnasta erilaisten tunnuslukujen perusteella osaa arvioida oman kustannuspaikkansa toimintaa tunnuslukujen perusteella osaa arvioida oman tulosityksikkönsä tuotteiden tai palveluiden kustannusrakennetta osaa tarkastella oman tulosityksikkönsä toimintaympäristön muutoksia, tulevaisuuden näkymiä ja mahdollisuuksia tulostavoitteiden kannalta. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> arvioimalla oman tulosityksikkönsä toteutunutta toimintaa ja tulevaisuuden näkymiä arvioimalla oman kustannuspaikkansa kannattavuutta.

<p>Laskennallinen talous</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää erilaisten kustannuspaikan toimintojen kustannusvaikutukset budjetissa ja tarjouksissa • osaa huomioida erilaiset yleiset sopimustekniset seikat tarjouksiin ja hankintasopimuksiin liittyen • ymmärtää varastoon sidotun pääoman merkityksen • osaa huomioida yleiseen talouden kehitykseen liittyvät kustannustasojen muutokset budjetissa ja tarjouksissa • osaa huomioida ja resursoida henkilötyötunnit ja työvälineet työn vaatavuuden mukaan kustannuslaskennassa ja tarjouksissa • osaa käyttää tietotekniikan sovellusohjelmia • laskelmien ja tekstien laatimiseen. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla omaa kustannuspaikkaa koskevan budjetin <p>tai</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla omaa kustannuspaikkaa koskevan tarjouksen <p>tai</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä sitä koskevien samaan tarjouspyyntöön liittyvien tarjouksien sisällöt ja niiden todelliset kustannusvaikutukset • sekä liittämällä edellisten tueksi tietotekniikan sovellusohjelmalla tehdyt laskelmat.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2 Työturvallisuus ja riskienhallinta

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 sähköturvallisuusstandardin 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 • tunnistaa toiminnassa esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä yllättäviä tulipaloja ja räjähdyksiä. 	<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.

<p>Työturvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä oman työtehtävänsä riskiarvioinnin • 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 läheltäpiti -ilmoituksen • osaa tehdä parannusehdotuksia turvallisuusepäkohtiin • osaa henkilökohtaisten suojavälineiden käytön ja tietää niiden käyttö- ja säilytyspaikat • osaa työpaikalla sovitut työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkukäytännöt • osaa huolehtia työkohteen järjestyksestä ja siisteydestä kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen • osaa 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"> • laatimalla kirjallisen riskiarvion omasta työstään • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) asiakkaan ja oman organisaationsa turvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita sekä lupakäytäntöjä (esim. tulityö- ja säiliötyölupakäytännöt) • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) mahdolliset asiakkaan ja oman organisaationsa ohjeet eri hälytyksien yhteydessä • ottamalla huomioon kunnossapitotyön vaikutukset työympäristöön, hoitamalla 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 käyttöturvallisuustiedotteen ja toimia niiden edellyttämällä tavalla sekä ymmärtää niiden sisällön merkityksen oman, 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 mukaisten jätteidenkäsittely- ja ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti työympäristössään • osaa tunnistaa oman toimialueensa eri kemikaalien ja aineiden työympäristölle mahdollisesti aiheuttamat tapaturmavaarat ja terveyshaitat • osaa tulkita vieraskielistä dokumentointia sanakirjan avulla niin, että pystyy selvittämään kunnossapidossa tarvittavalla tasolla laitteiden käyttöohjeet. 	<ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä (esim. suullisesti tai kirjallisesti) asiakkaan ja oman organisaationsa määräyksiä ja ohjeita sekä lupakäytäntöjä toimialueensa käyttöturvallisuuden ja ympäristönsuojelun kannalta huomioitavien kemikaalien ja aineiden kannalta • huomioimalla käyttöturvallisuuden, ympäristönsuojelun ja jätteidenkäsittelyn muiden toiminnallisten tutkintotilaisuuksien yhteydessä • arvioimalla omia taitojaan.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.3 Työnjohto

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • osaa johtaa vastuualueensa toimintaa itsenäisesti ja tuloksellisesti • osaa johtaa siten, että vastualueen toiminta on taloudellista ja tehokasta • osaa ottaa toiminnassa huomioon asiakkaan tarpeet ja vaatimukset • osaa suunnitella ja toteuttaa oman vastuualueensa prosessia lyhyellä aikavälillä • osaa johtaa vastuualueensa henkilöstöä. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
Johtamistyön hallinta Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • kykenee toimimaan yrityksen toiminta-ajatuksen, liikeidean sekä arvojen mukaisesti • tietää oman vastuualueensa tehtävän yrityksen liiketoimintaprosessien osana • osaa viestiä henkilöstölle organisaation tavoitteet • osaa johtaa ja ohjata toisten työskentelyä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa ottaen huomioon ihmisten erilaisuuden • osaa hyödyntää johtamisessa ja kehittämistyössä eri alojen asiantuntijoita • antaa ja vastaanottaa palautetta rakentavasti • osaa luoda edellytykset henkilöstön toiminnalle delegoimalla, vastuuttamalla ja valtuuttamalla • tekee päätöksiä oma-aloitteisesti, harkitusti ja oikea-aikaisesti 	Tutkinnon osan suorittaja osoittaa työn- ja toiminnanjohtamisen osaamisen käytännön johtamistyössä tai asiantuntijatehtävissä. Tutkinnon osan suorittaja arvioi omia taitojaan ja laatii niille kehityssuunnitelman.

<ul style="list-style-type: none"> • osaa tuottaa organisaation toimintaa kehittäviä ratkaisuja ongelmatilanteissa • osaa arvioida omia taitojaan ja tuloksellisuuttaan sekä kehittää niitä • osaa johtaa itseään, huolehtii omasta ajankäytöstään ja jaksamisestaan • on sitoutunut suunnittelemaan ja kehittämään omaa toimintaansa samansuuntaisesti yrityksen kanssa. 	
<p>Vaikuttaminen kannattavaan toimintaan vastuualueella</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa asettaa vastuualueelleen kannattavuuden tavoitteet • osaa toimia asetettujen tavoitteiden mukaisesti • osaa suunnitella, toteuttaa ja seurata toiminnan tehokkuutta • osaa arvioida vastuullaan olevan toiminnan tavoitteiden mukaista toteutumista kannattavuuden näkökulmasta • osaa pohtia kustannusvaikutuksia ja tehdä ratkaisuvaihtoehtoja sekä toteuttaa korjaavia toimenpiteitä • osaa hyödyntää taloudellisia raporteja ja tunnuslukuja toiminnassa. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja osoittaa osaamisensa vastuualueellaan toiminnan kannattavuuden suunnittelulla, toteutuksella ja seurannalla.</p>
<p>Asiakkuudet vastuualueella</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • pystyy tarkastelemaan asiakkaiden tarpeita ja vaatimuksia omalla vastuualueellaan palvelujen ja tuotteiden kehittämisen kannalta • osaa arvioida vastuualueensa yhteistyö- ja verkostosuhteita toiminnan kannalta • tuntee vastuualueensa tuotteet tai palvelut • tuntee vastuualueensa tilaus-toimituskäytännöt ja järjestelmät. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja osoittaa tuote-, palvelu- ja asiakastuntemuksensa organisaation toimintaketjussa (sisäiset tai ulkoiset asiakkuudet).</p>
<p>Prosessi vastuualueella</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa vastata päivittäisestä toiminnan sujumisesta • osaa ohjata vastualueen prosessia • tuntee vastuualueensa työtehtävät, koneet ja laitteet, raaka-aineet ja lainsäädännön, laiteturvallisuuden ja prosessit 	<p>Tutkinnon osan suorittaja osoittaa osaamisensa toiminnan lyhyen aikavälin suunnittelulla ja toteutuksella.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • osaa suunnitella toimintaa ja ohjata työntekijöitä omalla vastuualueellaan suunnitelman mukaiseen työskentelyyn annettujen voimavarojen mukaisesti • tuntee oman vastuualueensa prosessiin liittyvien häiriöiden systemaattisen ongelmanratkaisun • osaa yrityksen laatuajattelun tai laatujärjestelmän sekä yrityksessä olevat yleisimmät laatustandardit ja tekee käytännön laadunkehittämistyötä • tuntee alan työturvallisuusmääräykset, opastaa ja valvoo niiden noudattamista • osaa huolehtia ympäristönsuojelusta, jätteiden käsittelystä ja kestävästä kehityksestä omalla vastuualueellaan. 	
<p>Henkilöstöjohtaminen vastuualueella</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • vastaa perehdyttämisestä ja opastamisesta työtehtäviin • pystyy määrittelemään ammattitaitovaatimukset vastuualueellaan työskenteleville henkilöille • osaa hyödyntää henkilöstön osaamista vastuualueensa tehtävissä • osaa ottaa huomioon henkilöstön osaamisen ja työkyvyn merkityksen organisaation toiminnalle • osaa arvioida työryhmän yksilöiden ammatillista ja työhyteisöllisiä valmiuksia • osaa käydä kehityskeskustelun ja käynnistää keskustelun pohjalta sovitut toimenpiteet • osaa ohjata henkilöstön kehittymistä • osaa soveltaa alansa työehtosopimusta. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja osoittaa osaamisensa ylläpitämällä työryhmänsä osaamista ja työkykyä suhteessa tarpeisiin toteuttamalla henkilöstöjohtamisen toimenpiteitä.</p>

3.4 Kunnonvalvonta

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<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 suunnitella, suorittaa ja tulkita 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>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 huomioida työmenetelmistä mahdollisesti aiheutuvat riskitekijät asiakkaalle, tuotteelle, ympäristölle ja henkilöille. 	<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 peruseriaatteet • tuntee kunnonvalvontamenetelmien käyttökohteet • tuntee kunnossapidon strategian merkityksen kunnonvalvonnassa • tuntee kunnonvalvonnan seurannan merkityksen ja tunnusluvut • osaa suorittaa ja tulkita värähtelymittauksia • osaa suunnitella mittausreitit • osaa tehdä NDT-mittauksia • osaa suorittaa vastaanottotarkastuksen • tuntee lähtöarvojen mittauksen merkityksen kunnonvalvonnalle • osaa suorittaa lämpötilan mittauksen IR-mittalaitteella • osaa suorittaa aistinvaraisen kunnonvalvonnan • osaa siirtää ja tallentaa mittaustulokset • ymmärtää eri mittaussuureiden käytettävyyden • ymmärtää järjestyksen ja siisteyden merkityksen laitteiden kunnolle. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä valitun kohteen mittaussuureet ja hälytysrajat sekä suorittamalla värähtelymittauksen • siirtämällä mittaamansa tiedot mittauslaitteesta analysointijärjestelmään ja hyödyntämällä yrityksessä mahdollisesti käytettävää kunnossapidon tiedonhallintajärjestelmää niiltä osin kuin se liittyy kunnonvalvonnan mittausten analysointiin ja tallentamiseen • suorittamalla värähtelymittauksen kokonaistason seuranta • suunnittelemalla mittausreitit ja -pisteet sekä määrittelemällä reitin mittauspisteiden mittaussuureet, -taajuudet ja hälytysrajat • suorittamalla vastaanottomittauksen • mittaamalla laitteen mittauspisteiden lähtöarvot • suorittamalla NDT-mittauksen (esim. tunkeumanesteellä tai ultraäänimittauksella) • suorittamalla lämpökameramittauksen • suorittamalla aistinvaraista kunnonvalvontaa • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Kunnonvalvonnan tulkinta ja raportointi</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 päätellä niiden perusteella koneen kunnon muutoksen • raportoimalla ja antamalla tietoa tarvittaville päätöksille • suosittelemalla parantavia toimenpiteitä kunnonvalvonnan mittausten perusteella • esittämällä arvion laitteen turvallisesta käyttöajasta suorittamansa mittauksen perusteella • tekemällä häiriöilmoituksen kunnossapitojärjestelmään • arvioimalla omia taitojaan.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.5 Prosessilaitteet

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa mitoittaa, valita, asentaa, korjata ja huoltaa prosessilaitteita siten, että oma, muiden työntekijöiden kuin prosessin ja ympäristönkin turvallisuus tulee otetuksi huomioon • osaa prosessilaitteiden mitoituksen sekä tehdä siihen liittyen oikeanlaiset laitevalinnat • tuntee prosessilaitteiden rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä tietää yleisimmät viat • osaa mitoittaa ja valita prosessilaitteet huomioiden lämpötilan ja tuotannon raaka-aineiden vaikutuksen laitteiden toimintaan sekä tehdä prosessilaitteiden asennus-, korjaus- ja huoltotyöt. 	
Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Turvallisuus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa mitoittaa, valita, asentaa ja huoltaa prosessilaitteet niin, että kaikki prosessia ja prosessilaitteita koskevat lait, asetukset ja turvallisuusmääräykset tulevat huomioon otetuiksi • osaa todentaa putkistojen paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • mitoittamalla ja valitsemalla prosessilaitteen prosessin ja sitä koskevien lakien, asetusten ja määräysten vaatimusten mukaisesti

<ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä kunnossapitoon liittyvät prosessilaitteiden alas-, ylös- ja koeajot turvallisesti informoiden käyttöhenkilöstöä • osaa lukita laitteet vahinkokäynnistyksen ehkäisemiseksi • osaa käsitellä käytettyjä aineita ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti • osaa suunnitella ja suorittaa nostot sekä osien sijoittelut niin, ettei niistä aiheudu vaaraa itselle tai muille henkilöille • osaa varmistaa putkistojen ja liittimien kiinnitykset. 	<ul style="list-style-type: none"> • työskentelemällä turvallisesti huomioiden henkilökohtaisten suojainten käytön ja ottaen huomioon muut mahdolliset työryhmän jäsenet tai muut työskentelyalueella tai läheisyydessä olevat henkilöt • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Prosessilaitteiden mitoitus ja valinta</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea prosessiin liittyviä lakeja, asetuksia ja määräyksiä • osaa hakea tarvittavat tiedot prosessilaitteiden mitoitukseen ja valintaan liittyen • osaa mitoittaa ja valita prosessilaitteita • osaa lukea prosessilaitteiden kokoonpanopiirustuksia ja PI-kaavioita ja tunnistaa komponentit sekä tietää niiden toiminnot ja rakenteet • osaa tulkita laitteiden piirustuksia ja varaosadokumentteja niin, että pystyy suorittamaan huolto- ja korjaustoimenpiteitä • osaa huolehtia muutostöiden dokumentoinnin piirustuksiin ja kaavioihin. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä laskelmien, taulukoiden ja muiden eri lähteiden avulla laitevalintansa • osoittamalla eri piirustuksien ja dokumenttien avulla laitteen sijoittelun, toiminnot ja konstruktion • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Prosessilaitteiden asennus, korjaus ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa mitoittaa ja valita prosessiin sen vaatiman prosessilaitteen • osaa tehdä prosessilaitteiden asennus-, huolto- ja korjaustöitä • osaa käyttää tarkoituksenmukaisia työkaluja • osaa määrittää tarvittavan linjaustarkkuuden • osaa suorittaa kone-elimien linjauksen asennustarkkuuden edellyttämällä mittavälineistöllä mm. mittakelloilla sekä optisilla ja sähköisillä mittalaitteilla • osaa huoltaa tiivistysvesijärjestelmän 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • mitoittamalla ja valitsemalla prosessiin prosessilaitteen prosessin vaatimusten mukaan sekä asentamalla sen oikeaan paikkaan sekä tarkastamalla ja testaamalla kohteena olleen laitteen toiminnan • selvittämällä valitsemansa prosessilaitteen yleisimmät viat ja häiriökohteet sekä niiden syyt

<ul style="list-style-type: none"> • osaa asentaa mekaaniset ja punostiivisteet käyttäen oikeita raaka-aineita, työvälineitä ja varaosia • osaa suorittaa kunnossapidon mittaukset • tuntee prosessilaitteiden yleisimmät viat ja häiriökohteet sekä niiden syyt • osaa noudattaa työskentelyssä riittävää puhtautta kaikissa tilanteissa • ymmärtää lämpötilan ja tuotannon raaka-aineiden vaikutuksen laitteiden toimintaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • suorittamalla pumpun mekaanisen akselitiivisteiden vaihdon ja jonkin muun (esim. lämmönvaihtimen, putkiston, venttiilin, toimilaitteen, kuljettimen, sekoittimen) prosessilaitteen purkamisen, huollon /korjauksen varaosatilauksineen, laitteiden kasauksen ja linjauksen laitevalmistajan tai yleisen standardin määrittelemällä asennustarkkuudella sekä tarkastamalla ja testaamalla työnkohteina olleiden laitteiden toiminnan • raportoimalla ja dokumentoimalla (piirustukset ja kaaviot) tehdyt työt kustannuksineen niiltä osin kuin se on mahdollista • arvioimalla omia taitojaan.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.6 Automaatio

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa mitoittaa, valita, asentaa, korjata ja huoltaa automaatiolaitteita siten, että oma, muiden työntekijöiden kuin prosessin ja ympäristönkin turvallisuus tulee otetuksi huomioon • osaa tehdä automaatiokunnossapitoon liittyvät sähkötyöt voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti • ymmärtää mitä ATEX-nimitys tarkoittaa, minkälaisia työpaikkoja se koskee ja mikä on ATEX-direktiivien tarkoitus • on suorittanut sähköturvallisuustutkinnon (ST3) • tuntee analogia- ja digitaalipiirien ominaisuudet ja toiminnat sekä osaa analysoida niitä • osaa yleisimmät automaatiokunnossapidon yhteydessä esiintyvät piirrosmerkit ja sähköpiirikaaviot ja osaa päätellä niiden avulla järjestelmän/laitteen toiminnan • osaa mitoittaa ja valita sovelluksessa tarvittavan ohjelmoitavan ohjauksjärjestelmän • osaa valita ja asentaa kunnossapitotehtävissä käytettävät materiaalit, komponentit ja tarvikkeet niin, että työkohteen sähköinen ja mekaaninen suojaus on määräysten mukainen • osaa mitoittaa, asentaa ja käyttöönottaa säädettäviä moottorikäyttöjä • osaa keskeisimmät vianpaikannusmenetelmät ja osaa korjata vian/vaihtaa viallisen osan tai komponentin • osaa käyttää ja tehdä mittauksia automaatiokunnossapidon mitta- ja ohjelmointilaitteilla • osaa arvioida tai selvittää laitteiden vikaannuttua niiden mahdollisen korjaustarpeen ja verrata kustannuksia uuden tuotteen hintaan/saatavuuteen.

Arvioinnin kohde ja kriteerit	Ammattitaidon osoittamistavat
<p>Sähköturvallisuus</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 huomioida lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen • tuntee johtimien värijärjestelmät eri aikakausilta • tuntee sähkölaitteiden suojausmenetelmät ja kotelointiluokat • osaa tehdä kunnossapitoon liittyvät sähkötyöt voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti • osaa tehdä sähkölaitteiden suojamaadoitukset • osaa tehdä käyttöönottotarkastuksiin liittyvät mittaukset ja tarkastukset • osaa käyttää mittalaitteita turvallisesti ja osaa välttää mittauksiin liittyvät vaarat • osaa arvioida sähkölaitteiden koteloissa ja kaapeleissa esiintyviä eristevikoja ja määrittää korjaamisenettelyn ja kiireellisyyden • osaa huomioida osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja osaa varoa staattista sähköä • osaa opastaa sähkölaitteiden 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 jännitteettömäksi tekemisen määräysten mukaisesti • suorittamalla sähkölaitteiden maadoitukset määräysten mukaisesti • suorittamalla käyttöönottotarkastuksiin liittyvät mittaukset ja tarkastukset sekä laatimalla niistä dokumentin • suorittamalla tarvittavat toimenpiteet niin, ettei työskentelystä automaatiolaitteiden parissa aiheudu vaaraa omalle, muiden, järjestelmien eikä niihin liittyvien prosessien turvallisuudelle • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Sähkötekniikan ja automaation perusteet sekä mittalaitteiden käyttö</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee tasa- ja vaihtovirtapiirien ominaisuudet ja toiminnot sekä osaa analysoida niitä • osaa käyttää yleisimpiä mittaussaitteita sekä mitata automaatiojärjestelmissä esiintyviä suureita • osaa automaatiojärjestelmään liittyvien antureiden, toimilaitteiden ja 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 tasa- ja vaihtovirtapiirien suureita • suorittamalla kunnossapitotehtävien yhteydessä riittävän monipuolisia mittauksia oikein (yleismittari, pihtimittari, eristysvastusmittari, jännitteenkoefin) • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Piirrosmerkkien ja piirustusten tuntemus ja dokumentaatio</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa lukea logiikkakaavioita ja automaatiolaitteiden kaavioita sekä piirikaavioita ja muita sähköteknisiä piirustuksia ja päätellä näistä laitteen tai järjestelmän toiminnan • osaa tulkita automaatiolaitteiden toimintakuvauksia • osaa määrittellä komponentin piirustuksen avulla • osaa tehdä tarvittavat muutokset toimintaselostuksiin ja -ohjeisiin niin, että ne vastaavat todellisia tehtyjä asennuksia. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • selvittämällä kytkentäkaaviosta laitteen tai järjestelmän toiminnan • nimeämällä kytkentäkaaviosta komponentteja • tekemällä tarvittavat muutokset/lisäykset dokumentteihin • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Automaatiojärjestelmien käyttö ja kunnossapito</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa seurata ohjelman kulkua ohjelmistauksesta tai logiikkakaaviosta • osaa tehdä lisäyksiä ja muutoksia sovelluksiin sekä suorittaa laitteiston ja muutoksen käyttöönoton • osaa vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan ja tarvittaessa parametreja sen • osaa mitoittaa ja valita säädettäviä moottorikäyttöjä ja ottaa niitä käyttöön • osaa mitoittaa ja valita kaapelityypit sekä asentaa ne ottaen huomioon sähköisen, mekaanisen ja häiriösuojauksen • osaa ladata ja tallentaa ohjelmat ohjelmointityökaluilla • osaa virittää ja ottaa käyttöön yleisimmin käytetyt mittaus- ja toimilaitteet • osaa asentaa mekaanisesti ja kytkeä antureita ja toimilaitteita • osaa käyttää automaatiolaitteissa tarvittavia testilaitteita ja simulaattoreita • osaa mitoittaa ja valita ohjelmitavan logiikan kokoonpanon huomioiden sovelluksen tulo- ja lähtöliityntöjen määrät sekä logiikan suorituskyvyn • osaa laatia logiikkaohjelmia, jotka sisältävät bittien käsittelyä sekä lukujen vertailua ja aritmetiikkaa • osaa laatia logiikkaohjelmia, jotka sisältävät laskureita ja ajastimia • osaa dokumentoida tehdyt toimenpiteet. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekemällä parametrimuutoksia ja lisäämällä I/O-kortin automaatiojärjestelmään ja analysoimalla tehtyjen muutoksien vaikutusta prosessin tai laitteen toimintaan sekä dokumentoimalla tehdyt muutokset • lisäämällä automaatiolaitteeseen komponentin tai tekemällä ohjelman muutoksen ja analysoimalla vaikutusta prosessin tai laitteen toimintaan • mitoittamalla ja asentamalla säädettävän moottorikäytön ja tekemällä käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet • tekemällä ohjelmitavan logiikan sovelluksen, jossa mitoitetaan logiikka tulo- ja lähtöliityntöineen sekä tekemällä siihen sovelluksen vaatiman ohjelman • arvioimalla omia taitojaan.

Kunnossapidossa esiintyvien vikojen määrittäminen, vianpaikannustekniikka, mittalaitteiden käyttö sekä vian korjaaminen ja tarvittavan/tarvittavien komponenttien vaihto

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa paikantaa vikoja sähköjärjestelmistä, sähkökoneista sekä -laitteista ja korjata ne
- osaa paikantaa vikoja automaatiojärjestelmistä/-laitteista ja korjata ne
- osaa paikantaa vikoja säädettävistä moottorikäytöistä sekä korjata viat
- paikantaa vikoja automaatiolaitteiden antureissa, toimilaitteissa, oheislaitteissa ja kaapeloinneissa sekä korjata ne
- osaa käyttää systemaattista vianpaikannusmenetelmää
- käyttää laitteiden itsediagnostiikkaa sekä tulkita sen antamia viestejä ja virheilmoituksia
- osaa käyttää mittalaitteita ja ohjelmointilaitteita ja tehdä mittauksia luotettavasti ja turvallisesti
- osaa vaihtaa komponentin noudattaen voimassa olevia sähkötyöturvallisuusmääryksiä
- osaa verrata vioittuneen laitteen korjauskustannuksia korvaavan tuotteen hintaan ja saatavuuteen.

Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa

- paikallistamalla ja korjaamalla vian sähköjärjestelmästä, sähkökoneesta tai -laitteesta
- paikallistamalla ja korjaamalla vian automaatiojärjestelmästä tai -laitteesta
- paikallistamalla ja korjaamalla vian säädettävästä moottorikäytöstä
- vaihtamalla tarvittaessa komponentin/komponentit
- tekemällä vertailun korjauskustannuksista korvaavan laitteen/tuotteen hintaan
- dokumentoimalla tehdyn työn
- arvioimalla omia taitojaan.

3.7 Sähkö- ja automaatiokunnossapidon perustyöt

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee sähkötyöturvallisuusstandardin sisällön
- tuntee sähkötyöturvallisuusstandardin mukaiset opastetulle henkilölle sallitut käyttö- ja kunnossapitotoimet
- osaa tehdä turvallisesti käyttötoimia sähkölaitteistossa, jonka jännitteiset osat on suojattu tahattomalta koskettamiselta
- osaa sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti tehdä itsenäisesti sähkötoimia 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 toimintakuvauksia 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>Sähköturvallisuus</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 sähköitä voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti • osaa huomioida laitteisiin mahdollisesti liittyvät, muut kuin sähköenergialla toimivat järjestelmät (esim. pneumaattiset, hydrauliset ja mekaaniset) • 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>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.
<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 • osaa vaihtaa komponentin pienoisjännitteisessä järjestelmässä, jossa ei ole suuren oikosulkuvirran vaaraa • osaa tehdä tarvittavat dokumentit • osaa tehdä aistinvaraista havainnointia. 	<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 käyttönototyöllä • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan. <p>HUOM!</p> <p>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>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.8 Automaatiokunnossapito

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<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 digitaal- 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 • osaa huomioida osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja varoa staattista sähköä. 	<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>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 • 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.

3.9 Sähkökunnossapito

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<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 vaihtosähköön perusteet • osaa lukea sähkötekniisiä piirustuksia ja päätellä niiden avulla laitteen sähköisen toiminnan • osaa tehdä sähkökoneille ja -laitteille asennus- ja kunnossapitotöitä

<ul style="list-style-type: none"> • 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 • osaa arvioida sähkölaitteiden koteloidissa 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>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.
<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, pihittimittari, 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 sähkötekniisiä 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 koe-työsuoritusten 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 korjaustyöissä 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 käyttöönotto-työllä • dokumentoimalla työn ja siihen liittyvät käyttöönottotarkastukset • arvioimalla omia taitojaan.

<p>Vianpaikannus ja korjaus</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa paikantaa vikoja sähköjärjestelmistä, 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.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.10 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 määritellä 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 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 työskenneltäessä kyllästysaineiden kanssa osaa valita viallisen komponentin tai osan tilalle vastaavan tuotteen joka täyttää alkuperäiselle asetetut vaatimukset. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman 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 dokumentoituksi. 	<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.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.11 Hydrauliikan kunnossapito

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa hydrauliikkajärjestelmien kytkentä ja huoltotöissä otta 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 hydrauliikkajärjestelmien korkeiden paineiden aiheuttamat vaaratekijät työskentelylle • tuntee hydrauliikkaöljyjen, 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 hydrauliikkakaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän toimintatavat ja työliikkeet • tietää pääkomponenttien rakenteen, toiminnan ja tarkoituksen järjestelmässä • tunnistaa hydrauliikkajärjestelmien komponentit ja tietää niiden toiminnot ja rakenteet sekä ohjaustavat ja säädöt • tunnistaa hydrauliikkajärjestelmissä yleisimmin käytetyt putki-, letku- ja liittintyytit. 	<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 • ymmärtää hydrauliikassa vaadittavan puhtauden 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.

3.12 Pneumatiikan kunnossapito

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<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 säilymisen • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Pneumatiikan perusteet</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää pneumatiikan fysikaaliset perusteet, suureet ja ilmiöt • osaa lukea pneumatiikkakaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän toimintatavat ja työliikkeet • tunnistaa pneumatiikkajärjestelmien komponentit ja tietää niiden toiminnot 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 pneumaattikaavioita 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.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.13 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 • 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. 	<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 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 servoventtiilien 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.

3.14 Korjaushitsaus ja osien valmistus

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<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 polttoleikkausvälineisiin liittyvien kaasujen turvallisuusriskit • osaa huomioida työmenetelmistä mahdollisesti aiheutuvat riskitekijät itselle, asiakkaalle, tuotteelle, ympäristölle ja henkilöille. 	<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 • osaa suorittaa kokoonpano-, asennus- ja korjaushitsaustöiden yhteydessä esiintyvät leikkaustyöt annettujen vaatimusten ja toleranssien mukaan. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • hitsaamalla pWPS:n mukaan puikkohitsausprosessilla (111) ylöspäin pystyasennossa (PF) levyn (P) päitäishitsin (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) päitäisliitoksen (BW) standardin SFS-EN ISO 5817 tai SFS-EN ISO 10042 (tai voimassa olevan standardin) hitsiluokan D mukaisesti • 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 levytöissä esiintyviä työpiirustuksia, toleransseja ja standardeja • osaa suorittaa kokoonpano-, asennus- ja korjaustehtävissä esiintyvät levytyöt • osaa valmistaa tavanomaisin levy- ja hitsausmenetelmin työpiirustusten mukaisia työkappaleita. 	<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>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 • 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 määriteltyyn 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.

3.15 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 osaa varmistaa putkistojen ja liittimien kiinnitykset osaa informoida tuotantoa töiden alkamisesta ja päättymisestä. 	<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

<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 toiminnot 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 linjaustarkkuuden • osaa suorittaa kone-elimien linjauksen asennustarkkuuden edellyttämällä mittaväliseitillä mm. mittakelloilla sekä optisilla ja sähköisillä mittalaitteilla • osaa huoltaa tiivistysvesijärjestelmän • osaa asentaa mekaaniset ja punostiivisteet käyttäen oikeita raaka-aineita, työvälaineitä ja varaosia • osaa suorittaa kunnossapidon mittaukset • tuntee prosessilaitteiden yleisimmät häiriökohteet • 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 akseliivisteiden 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 työnkohteina olleiden laitteiden toiminnan • raportoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

3.16 Laakerointien ja tehonsiirron kunnossapito

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<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 voitellussa • 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 tiivisteet • 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, tiivistet 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) • osaa huomioida akselien ja laakereiden väliset toleranssit ja sovitteet • osaa ottaa huomioon eri laakerityyppien irrotus- ja asennustavat • osaa purkaa laakeroiteja oikeita ja turvallisia menetelmiä käyttäen sekä asentaa, tiivistää, voidella ja huoltaa laakeroiteja itsenäisesti. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituksesta työsuunnitelman • 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 (tehosiirto)</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä valmistelevat toimenpiteet ennen töiden aloittamista • osaa huomioida suojeiden 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>Tehosiirtojen komponentit, perusteiden hallinta</p> <p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tuntee hihna- ja ketjukäytöt sekä niihin liittyvät merkinnät • tuntee kytkintyyppit 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 tehosiirtokomponentit • arvioimalla omia taitojaan.
<p>Tehosiirron 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 • osaa asentaa, purkaa ja huoltaa hammaspyörä-, hihna- ja ketjuvälilytiksiä • 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). 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • purkamalla ja kunnostamalla tehosiirron (hammaspyörä-, hihna- ja ketjuvälilytiksiä) oikeita työmenetelmiä käyttäen sekä kasaamalla kyseisen koneiston osan laitevalmistajan tai yleisen standardin määrittelemän asennustarkkuuden ja puhtauden vaatimalla tavalla • asentamalla ja linjaamalla laitteiston • suorittamalla tarvittavat koekäytöt • dokumentoimalla tehdyt toimenpiteet • arvioimalla omia taitojaan.

3.17 Voiteluhuolto

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
Tutkinnon osan suorittaja <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
Turvallisuus Tutkinnon osan suorittaja <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 henkilölle • osaa voiteluhuoltoon liittyvän varastoinnin ja jätteiden käsittelyn. 	Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa <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.
Voiteluaineet ja niiden ominaisuudet Tutkinnon osan suorittaja <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 määrittäminen ja merkintätavat • tuntee voitelurasvojen ominaisuuksien tekniset määreet ja luokitukset • tuntee erikoisvoiteluaineita ja niiden tyypillisiä käyttökohteita sekä niiden hyödyntämisen ongelmakohteissa. 	Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa <ul style="list-style-type: none"> • valitsemalla voiteluaineluetteloita 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 suoritus- tavat • ymmärtää voiteluhuollon vaikutukset käyttövarmuuteen • tuntee rasvavoitelun tyypilliset kohteet • tuntee käsivoitelun kohdealueet, välineet, menettelytavat ja oikean annostelun • tuntee keskusvoitelujärjestelmän rakenne- ja toimintaperi- aatteet • tuntee öljykiertovoitelujärjestelmän rakenne- ja toimintape- riaatteet • tuntee öljysumuvoitelulaitteen rakenne- ja toimintaperiaat- teet • osaa suorittaa käsivoitelutehtäviä. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • laatimalla suoritettavasta työsuorituk- sesta 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 voiteluai- neen käytettävyydestä • 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. 	<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 määritte- lyn voiteluaineen käytettävyydestä • tekemällä raportin syntyneestä viasta • arvioimalla omia taitojaan.

3.18 Kunnonvalvonnan mittaukset

<p>Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset</p>
<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa oikean henkilöille 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 turvallisuuden 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 peruseriaatteen • tuntee kunnonvalvontamenetelmien käyttökohteet • tuntee kunnossapidon strategian merkityksen kunnonvalvonnassa • tuntee kunnonvalvonnan seurannan merkityksen ja tunnusluvut • osaa suorittaa värähtelymittauksen valittavalla mittausmenetelmällä • 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. 	<p>Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelemällä valitun kohteen mittaussuureet ja hälytysrajat sekä suorittamalla värähtelymittauksen • siirtämällä mittaamansa tiedot mittauslaitteesta analysointijärjestelmään ja hyödyntämällä yrityksessä mahdollisesti käytettävää kunnossapidon tiedonhallintajärjestelmää niiltä osin kuin se liittyy kunnonvalvonnan mittausten analysointiin ja tallentamiseen • suorittamalla värähtelymittauksen kokonaistason seurantaa • suorittamalla vastaanottomittauksen • suorittamalla ja tulkitsemalla (vertaamalla edellisiin mittauksiin) lämpökameran mittauksen • suorittamalla aistinvaraista kunnonvalvontaa • arvioimalla omia taitojaan.

Kunnonvalvonnan tulkinnan ja raportoinnin suorittaminen

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa tulkita mittaustuloksia verrattuna aiempiin mittauksiin ja päätellä niiden perusteella koneen kunnan muutoksen
- osaa raportoida mittaustulokset käytössä olevaan järjestelmään
- tuntee kunnonvalvonnan organisaation, vastuut ja valtuudet
- osaa tehdä ilmoituksen kunnossapitojärjestelmään.

Tutkinnon osan suorittaja voi osoittaa osaamisensa

- tekemällä vertailun aiempaan mittaustietoon ja päättämällä sen perusteella koneen kunnan muutoksen
- raportoimalla ja antamalla tietoa tarvittaville päätöksille
- tekemällä häiriöilmoituksen kunnossapitojärjestelmään
- arvioimalla omia taitojaan.



Painettu
ISBN 978-952-13-4606-4
ISSN 1798-887X

Verkkajulkaisu
ISBN 978-952-13-4607-1
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