



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

# **TUULIVOIMA-ASENTAJAN AMMATTITUTKINTO 2012**

Määräys 15/011/2012

© Opetushallitus ja tekijät

Määräykset ja ohjeet 2012:22

ISBN 978-952-13-5113-6 (nid.)

ISBN 978-952-13-5114-3 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-887X (painettu)

ISSN 1798-8888 (verkkójulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy

[www.oph.fi/julkaisut](http://www.oph.fi/julkaisut)

Kopijyvä Oy, Espoo 2012



## MÄÄRÄYS

3.4.2012

15 /011/2012

Voimassaoloaika: 1.6.2012 alkaen toistaiseksi

Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen perustuu:

**L 631/98, 13 § 2 mom**

Kumoo Opetushallituksen määräyksen

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

### TUULIVOIMA-ASENTAJAN AMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt tuulivoima-asetajan ammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.6.2012 lukien toistaiseksi.

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

  
Aulis Pitkälä

Opetusneuvos

  
Olli Hautakoski

LIITE

Tuulivoima-asetajan ammattitutkinto 2012

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Näyttötutkinnot</b> .....	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 .....	10
<b>2</b>	<b>Tuulivoima-asentajan ammattitutkinnon muodostuminen</b> .....	11
2.1	Tutkinnon suorittaneen osaaminen .....	11
2.2	Tutkinnon osat.....	11
<b>3</b>	<b>Tuulivoima-asentajan ammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito (tutkinnon osittain), arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit) sekä ammattitaidon osoittamistavat</b> .....	12
3.1	Toiminta tuulivoimalan asennus- ja kunnossapitotehtävissä.....	12
3.2	Tuulivoimalan pystytys ja käyttöönotto .....	16
3.3	Tuulivoimalan huolto ja kunnossapito .....	19
3.4	Sähkö- ja automaatiolaitteiden huolto ja kunnossapito .....	25
3.5	Mekaaninen huolto ja kunnossapito .....	29

# 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 määrättyt 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 arviointikriteerit) ja ammattitaidon osoittamistavat.

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

Arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit 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. Arviointikriteerit 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**

Koulutuksen järjestäjä huolehtii näyttötutkintoon ja siihen valmistavaan koulutukseen hakeutumisen, tutkinnon suorittamisen sekä tarvittavan ammattitaidon hankkimisen henkilökohtaistamisesta.

Henkilökohtaistamisessa tulee ottaa huomioon ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain (L 952/2011) 11 §:n säännökset opiskelijan oikeuksista ja velvollisuuksista.

Opetushallitus on antanut henkilökohtaistamista koskevan erillisen määräyksen (43/011/2006).

## **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 pää-

töksen 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 mukaisena määräaikana pyytää arvioinnin oikaisua tutkintotoimikunnalta, jonka toimialaan ja -alueeseen kyseessä oleva tutkinto kuuluu. Kirjallinen oikaisuopyyntö osoitetaan tutkintotoimikunnalle. Tutkintotoimikunta voi arvioijia kuultuaan velvoittaa toimittamaan uuden arvioinnin. Arviointia koskevasta oikaisuvaatimuksesta annettuun tutkintotoimikunnan päätökseen ei voi hakea muutosta valittamalla.

## **1.6 Todistukset**

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

## 1.7 Näyttötutkintoon valmistava koulutus

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

Näyttötutkintoon valmistavassa koulutuksessa tulee ottaa huomioon ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain 11, 13, 13 a ja 16 §:n säännökset.



## **2 Tuulivoima-asentajan ammattitutkinnon muodostuminen**

### **2.1 Tutkinnon suorittaneen osaaminen**

Tuulivoima-asentajan ammattitutkinnon suorittanut osaa toimia tuulivoimalan pystytys-, asennus-, käyttöönotto-, huolto- ja kunnossapitotehtävissä turvallisesti noudattaen alan voimassa olevaa lainsäädäntöä ja standardeja. Hän osaa työskennellä itsenäisesti tai työryhmässä ja suorittaa tehtävät muuttuvissa toimintaympäristöissä ja erilaisissa asennus- ja huolto-olosuhteissa.

Tuulivoima-asentajan ammattitutkinnon suorittanut osaa tehdä tuulivoimalan perushuolto- ja peruskunnossapitotyitä sekä vaihtoehtoisesti joko sähkö- ja automaatiolaitteiden huolto- ja kunnossapitotyöt tai mekaanisen huollon ja kunnossapidon edellyttämät työt. Hän hallitsee tehtäviin liittyvien materiaalien ja työvälineiden käytön ja käsittelyn sekä oikeat työmenetelmät ja ottaa toiminnassaan huomioon ympäristön ja kokonaistaloudellisuuden. Hän osaa tarkastaa tekemänsä huolto- ja kunnossapitotyöt niille asetettujen vaatimusten ja turvallisuustasojen mukaisesti. Hän osaa tehdä asennuksiin ja mittauksiin liittyvät tarvittavat dokumentit ja tietää vastuunsa dokumenttien oikeellisuudesta. Hän kykenee hyödyntämään tieto- ja viestintätekniiikkaa tiedon hankinnassa sekä osaa käyttää yleisiä toimisto-ohjelmia ja työtehtävien edellyttämiä muita ohjelmia. Tutkinnon suorittaja pystyy selviytymään tehtävistään myös englannin kielellä.

### **2.2 Tutkinnon osat**

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

3.1 Toiminta tuulivoimalan asennus- ja kunnossapitotehtävissä

3.2 Tuulivoimalan pystytys ja käyttöönotto

3.3 Tuulivoimalan huolto ja kunnossapito

ja toinen osista

3.4 Sähkö- ja automaatiolaitteiden huolto ja kunnossapito

3.5 Mekaaninen huolto ja kunnossapito.

### 3 Tuulivoima-asentajan ammattitutkinnoissa vaadittava ammattitaito (tutkinnon osittain), arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit) sekä ammattitaidon osoittamistavat

Tuulivoima-asentajan ammattitutkinto on tarkoitettu henkilölle, jolla on riittävä ammattitaito itsenäiseen työskentelyyn tuulivoimalassa. Ammattitutkinnoissa varmistetaan tutkinnon suorittajan osaaminen seuraavilla alueilla: työturvallisuus ja yleiset toimintavalmiudet, työn perustana olevan tiedon hallinta, oman työn suunnittelutaidot, materiaalien hallinta, työvälineiden hallinta, työmenetelmien hallinta, työn kokonaisuuden hallinta sekä työn tarkastaminen ja dokumentointi.

#### 3.1 Toiminta tuulivoimalan asennus- ja kunnossapitotehtävissä

##### Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee turvallisen työskentelyn edellyttämän osaamisen. Hänellä on tarvittava työ- ja sähkötyöturvallisuus- sekä pelastautumisosaaminen. Hän ottaa työssään huomioon tuulivoimalan käyttäytymisen eri olosuhteissa. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja. Hän noudattaa työssään työkohteen ympäristömääräyksiä ja jätehuolto-ohjeita. Hän on kustannustietoinen ja toimii taloudellisesti. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön suhteen. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- sähkötyöturvallisuuskoulutuksen SFS 6002 edellyttämät sähkötyöturvallisuusasiat
- nostoapuvälineiden turvallisen käytön
- noudattaa työkohteen ympäristömääräyksiä ja jätehuolto-ohjeita
- arvioida tehtäväalueensa työn laatua
- hyödyntää vieraskielisiä dokumentteja
- viestii työtehtävissään englanniksi
- suorittaa tarvittavat tarkastukset ja dokumentoinnin
- ylläpitää työkykyään
- kehittää osaamistaan yhdessä työyhteisön kanssa.

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työskennellä tuulivoimalassa turvallisesti.</b>	
Tuulivoimalassa työskentelyn edellyttämät erillispätevydet	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa työturvallisuuskortin saamisen edellyttämät turvallisuusasiat</li> <li>• osaa suorittaa EA1:n mukaiset ensiaputoimenpiteet</li> <li>• osaa tulityökortin saamisen edellyttämät tulitöiden turvamääräykset.</li> </ul>
Sähkötyöturvallisuus	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• on suorittanut SFS 6002 edellyttämän sähkötyöturvallisuuskoulutuksen.</li> </ul>
Tuulivoimatyöskentely	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• on suorittanut pelastautumiskoulutuksen</li> <li>• osaa tarkistaa, että käytettävät turvalaitteet ja suojaimet ovat määräysten ja ohjeiden mukaisia</li> <li>• osaa selvittää alueen sääennusteet ja sääriskin</li> <li>• osaa huomioida voimalan käyttäytymisen eri olosuhteissa</li> <li>• tunnistaa toiminnassa ja työskentelyssä esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä tapaturma tai onnettomuusvaara</li> <li>• osaa huomioida voimalan hallitsemattoman käynnistyksen aiheuttamat vaaratekijät.</li> </ul>
Nostolaitteet ja nostot	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa suorittaa nostojen ohjauksen selkeästi radiopuhelimella ja käsimerkein</li> <li>• osaa arvioida nostoapuvälineiden kunnan ja raportoida puutteet</li> <li>• osaa nostoapuvälineiden turvallisen käytön</li> <li>• pystyy osallistumaan nostolaitteiden tarkastuksiin</li> <li>• ymmärtää nostoaikaisen vastuun jakautumisen.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa keskeiset työn laatuun ja kustannuksiin vaikuttavat asiat.</b>	
Kustannustekijät ja laadunhallinta	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää suoritettavan työn kustannusten muodostumisen ja kokonaistaloudellisen vaikutuksen</li> <li>• osaa arvioida tehtäväalueensa töiden laatua asiakkaan ja oman yrityksen laatujärjestelmien mukaisesti</li> <li>• osaa arvioida vian korjausajan ja raportoida työn etenemisestä ja valmistumisesta tarvittaville sidosryhmille</li> <li>• ymmärtää tuuliolosuhteiden vaikutuksen voimalan tuotantoon ja sen taloudellisen merkityksen.</li> </ul>

Ympäristöosaaminen	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia käyttämiensä kemikaalien ja aineiden käyttöturvallisuustiedotteiden ohjeistuksen edellyttämällä tavalla</li> <li>osaa noudattaa työkohteen ympäristömääräyksiä ja jätehuolto-ohjeita.</li> </ul>
Työyhteisötaidot	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>tietää omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä</li> <li>tuntee alan ja työyhteisön käyttäytymissäännöt</li> <li>osaa työskennellä työryhmässä ja hallitsee rakentavan työskentelykulttuurin</li> <li>osaa noudattaa asiakaskohtaisia erityisvaatimuksia esimerkiksi raportoinnissa ja kommunikoinnissa</li> <li>on selvillä paikallisista turvamääräyksistä (esim. satama ja tehdas-alueet ym.).</li> </ul>
Työkyvyn ja osaamisen ylläpito	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>osaa arvioida omaa työkykyään ja huolehtii työkykynsä ylläpidosta</li> <li>osaa arvioida omaa työtään ja perustella tekemänsä ratkaisut</li> <li>ylläpitää ja kehittää osaamistaan yhdessä työyhteisön kanssa.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee viestinnän ja dokumentoinnin.</b>	
Englannin kieli	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>osaa englanninkielisen tuulivoimalan käytännön asiasanaston ja termit</li> <li>pystyy hyödyntämään vieraskielisiä dokumentteja</li> <li>pystyy kommunikoimaan kielellä ymmärrettävästi.</li> </ul>
Viestintä	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>osaa selvittää tarvittavat puhelin- ja hätäpuhelinnumerot</li> <li>käyttää radiopuhelinta selkeästi viestintätehtävissä</li> <li>osaa sähköpostikäytännöt ja osaa laatia sekä vastaanottaa tarvittavat viestit ja liitetiedostot</li> <li>osaa kommunikoinnin voimalan valvomohenkilökunnan ja muiden sidosryhmien kanssa.</li> </ul>
Tiedonhallinta ja dokumentointi	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>suorittaa tiedon haun ja tallennuksen huomioiden tietoturvan ja asiakkaan tarpeen</li> <li>osaa suorittaa dokumentoinnin ja ilmoittaa mahdollisista dokumentaation puutteista</li> <li>osaa raportoida läheltä piti -tilanteista</li> <li>osaa raportoida voimalan puutteista ja kehityskohteista</li> <li>ymmärtää vastuunsa dokumentoinnin oikeellisuudesta.</li> </ul>

## Tutkinnon osan suorittajalla on matkatyövalmiudet.

### Matkatyövalmiudet

#### Tutkinnon osan suorittaja

- on tietoinen matkatöiden erityispiirteistä
- osaa selvittää huomioon otettavat matkatavara- ja rahtimääräykset
- osaa tarvittaessa selvittää kohteen liikenneyhteydet ja tarvittavat aikataulut
- osaa selvittää asennuskohteen maantieteelliset olosuhteet ja sääolosuhteet sekä osaa varautua niihin
- on tietoinen asennuskohteen yleisistä määräyksistä, työssä tarvittavista luvista, yleisistä järjestyssäännöistä jne.
- on tietoinen asennuskohteen työ- ja toimintakulttuurista.

### Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen, oikeiden ammattikäytäntöjen ja periaatteiden hallinta sekä kyky soveltaa niitä oikein osoitetaan todellisuutta vastaavassa ympäristössä. Voimassa työskentelyn edellyttämät erillispätevyudet osoitetaan voimassa olevalla tulityö-, työturvallisuus- ja hätäensiapukortilla. Pelastautumiskoulutuksen suoritus ja sähkötyöturvallisuusosaaminen osoitetaan erillisellä todistuksella.

Järjestävä oppilaitos tekee yhdessä työelämän kanssa tutkintosuoritusta varten tarpeelliset järjestelyt. Työn aikana tutkinnon osan suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä ammattitaitovaatimuksissa edellytetyn osaamisen selvittämiseksi.

Työn taustalla olevien keskeisten taitojen hallinta voidaan tarkistaa myös erikseen muiden tutkinnon osien ammattitaidon osoittamisen yhteydessä. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon osan suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

Tutkintosuoritus voidaan jakaa ajallisesti sekä suorituksellisesti sopiviin osiin kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi ammattitaitovaatimusten edellyttävässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

## 3.2 Tuulivoimalan pystytys ja käyttöönotto

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen prosessin. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita. Hän työskentelee suunnitelmallisesti ja johdonmukaisesti. Hän valitsee oikeat työmenetelmät ja -välineet sekä käyttää niitä oikein. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käsittelee niitä oikein. Hän on kustannustietoinen ja toimii taloudellisesti. Hän on yhteistyökykyinen sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan. Hän osaa palvella asiakkaita yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön suhteen. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.</p>	
<p>Tutkinnon osan suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selvittää voimalan rakenteen ja toiminnan</li> <li>• toimia nostoissa ohjeiden mukaisesti vaarantamatta työturvallisuutta ja nostettavia kappaleita</li> <li>• tehdä voimalan pystytykseen ja käyttöönottoon liittyvät asennukset</li> <li>• tehdä kierrelitosten lukitukset ja voitelon</li> <li>• tehdä momenttitarkastukset</li> <li>• tehdä tarvittavat tarkastukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit
Tutkinnon osan suorittaja osaa työssään ottaa huomioon tuulivoimalan pystytyksen ja käyttöönoton edellyttämät turvallisuusvaatimukset.	
Turvallinen työskentely työmaalla	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii turvallisesti työsuojelumääräysten ja työmaakohtaisten ohjeiden mukaisesti</li> <li>• toimii vastuullisesti ja yhteistyökykyisesti sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan</li> <li>• huomioi pystytyksen kokonaisturvallisuuden itsensä, työryhmän ja ympäristön kannalta</li> <li>• osaa tarkistaa, että käytettävät turvalaitteet ja suojaimet ovat määräysten ja ohjeiden mukaisia</li> <li>• tunnistaa toiminnassa ja työskentelyssä esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä tapaturma tai onnettomuusvaara</li> <li>• osaa huomioida voimalan käyttäytymisen eri olosuhteissa</li> <li>• osaa huomioida voimalan hallitsemattoman käynnistyksen aiheuttamat vaaratekijät</li> <li>• raportoi turvallisuuspuutteet ja läheltä piti - tilanteet</li> <li>• ymmärtää läheltä piti - tilanteiden raportoinnin merkityksen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa arvioida silmämääräisesti keskeisten voimalan turvallisuutta edistävien osien (valot, tikkaat, kiinnikkeet, turvaportit, hätäpainikkeet) kunnan</li> <li>osaa arvioida omaa työtään ja perustella tekemänsä ratkaisut.</li> </ul>
Siirrot ja nostot	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ymmärtää suuriin nostoihin liittyvät riskit</li> <li>osaa toimia nostoissa ohjeiden mukaisesti vaarantamatta työturvallisuutta ja nostettavia kappaleita</li> <li>osaa puuttua havaitsemiinsa nostotapahtuman aikaisiin epäkohtiin ja raportoida niistä</li> <li>huomioi työmaaliikenteen nostojen aikana.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa huomioida työssään asiakkaan ja asiakaspalvelun.</b>	
Asiakaspalvelu	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>toimii vastuullisesti ja huolehtii omista velvollisuuksistaan</li> <li>toimii yhteistyökykyisesti ja asiakaspalveluhenkisesti</li> <li>osaa raportoida asiakkaan vaatimusten mukaisesti ja ymmärtää asiakastyytyvyyden merkityksen</li> <li>noudattaa asiakaskohtaisia erityisvaatimuksia esimerkiksi raportoinnissa ja kommunikoinnissa.</li> </ul>
Työyhteisötaidot	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tietää omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä</li> <li>tuntee alan ja työyhteisön käyttäytymissäännöt</li> <li>osaa työskennellä työryhmässä ja hallitsee rakentavan työskentelykulttuurin.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa selvittää tuulivoimalan rakenteen ja toiminnan.</b>	
Piirustukset ja työohjeet	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tulkita tuulivoimalaitoksen kokoonpano- ja asennuspiirustuksia, toimintakaavioita ja dokumentteja</li> <li>tunnistaa ja osaa nimetä pystytyksessä käytettävät komponentit ja työkalut</li> <li>osaa tehdä asennukset piirustusten ja työohjeiden mukaisesti.</li> </ul>
Tuulivoimalan rakenne ja toiminta	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>osaa keskeisen tuulivoimaterminologian</li> <li>osaa selvittää tuulivoimalan rakenteen ja erityyppisten laitojen toiminnan</li> <li>osaa selvittää erilaisten mekaanisten liitosten yhdistämistavat</li> <li>tietää osittain kootun voimalan riskit</li> <li>osaa selvittää tuulivoimalaitoksen asennuksissa käytettävät työkalut, raaka-aineet ja komponentit</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tarkastaa tornin rakenteet visuaalisesti</li> <li>• ymmärtää maadoituksen ja ukkossuojauksen merkityksen.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työskennellä tuulivoimalan pystytys- ja käyttöönotto tehtävissä.</b>	
Voimalan pystytys ja käyttöönotto	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa voimalan pystytykseen ja käyttöönottoon liittyvät asennukset</li> <li>• osaa käyttää työssään oikeita tarvikkeita, työkaluja ja työmenetelmiä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työskennellä kierrelitöissä.</b>	
Kierrelitöiset	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa selvittää erilaisissa kierrelitöksissä käytetyt ruuvit, momentit ja kiristysmenetelmät</li> <li>• osaa käyttää oikeita työkaluja ja materiaaleja</li> <li>• osaa tehdä kierrelitösten lukitukset ja voitelun oikein</li> <li>• osaa tehdä momenttitarkastukset.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tiedonhallinnan ja dokumentoinnin.</b>	
Tiedonhallinta ja dokumentointi	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• suorittaa tiedon haun ja tallennuksen huomioiden tietoturvan ja asiakkaan tarpeen</li> <li>• osaa täyttää tarvittavat dokumentit ja ilmoittaa mahdollisista dokumentaation puutteista</li> <li>• osaa raportoida läheltä piti - tilanteista</li> <li>• osaa raportoida voimalan puutteista ja kehityskohteista</li> <li>• kirjaa tietokantaan varastosta oton ja palautuksen</li> <li>• kirjaa tehdyt työt ja tunnit tehdystä työstä</li> <li>• raportoi tehdyt kokoonpano- ja käyttöönottotyöt riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi</li> <li>• täyttää asennuspöytäkirjan</li> <li>• ymmärtää vastuunsa dokumenttien oikeellisuudesta.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla todellisuutta vastaavassa työympäristössä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.</p> <p>Järjestävä oppilaitos tekee yhdessä työelämän kanssa tutkintosuoritusta varten tarpeelliset järjestelyt. Työn aikana tutkinnon osan suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä ammattitaitovaatimuksissa edellytetyn osaamisen selvittämiseksi.</p>	



Työn taustalla olevien keskeisten taitojen hallinta voidaan tarkistaa myös erikseen siltä osin kuin se ei selviä itse työstä. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon osan suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

Tutkintosuoritus voidaan jakaa ajallisesti sekä suorituksellisesti sopiviin osiin kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi ammattitaitovaatimusten edellyttävässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

### 3.3 Tuulivoimalan huolto ja kunnossapito

#### Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tuulivoimalan kunnossapitotöiden perusprosessit siten, että suoriutuu sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä mekaanisen huollon ja kunnossapidon perustehtävistä. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän työskentelee suunnitelmallisesti ja johdonmukaisesti. Hän valitsee oikeat työmenetelmät ja -välineet sekä käyttää niitä oikein. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käsittelee niitä oikein. Hän on kustannustietoinen ja toimii taloudellisesti. Hän on yhteistyökykyinen sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan. Hän osaa palvella asiakkaita yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön suhteen. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- tehdä nostolaitteiden ja nostettavien kappaleiden turvallisen kiinnityksen
- tehdä käytettävien kunnonvalvontalaitteiden kalibroinnin ja kunnon tarkistukset
- tehdä hydraulikkajärjestelmän tarkastukset
- tehdä laakerin kuntotarkastuksen
- voiteluaineiden ja suodattimien käsittelyn ja vaihdon
- jäähdytysnesteiden käsittelyn ja vaihdon
- tehdä roottorin osien tarkastukset
- tehdä sähkölaitteiden, kotelojen ja kaapeleiden silmämääräiset tarkastukset
- käyttää mittalaitteita ja laitteita turvallisesti
- tehdä sähkötekniisiä perusmittauksia
- tehdä pienjännitteisten komponenttien vaihdot
- tehdä huolto- ja korjaustöitä siten, että ei aiheuta järjestelmään omalla työskentelyllään hallitsematonta pysäytys- tai käynnistystoimintaa
- tehdä tarvittavan dokumentoinnin.

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa huomioida tuulivoimalan huolto- ja kunnossapitotöiden edellyttämät turvallisuusvaatimukset.</b>	
Turvallinen työskentely työmaalla	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii turvallisesti työsuojelumääräysten ja -ohjeiden mukaisesti</li> <li>• toimii vastuullisesti ja yhteistyökykyisesti sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan</li> <li>• huomioi huoltotöiden kokonaisturvallisuuden itsensä, työryhmän ja ympäristön kannalta</li> <li>• tarkistaa, että käytettävät turvalaitteet ja suojaimet ovat määräysten ja ohjeiden mukaisia</li> <li>• selvittää, onko voimalan sammutuslaitteisto tarkastettu</li> <li>• tunnistaa toiminnassa ja työskentelyssä esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä tapaturma tai onnettomuusvaara</li> <li>• osaa toimia käyttämiensä kemikaalien ja aineiden käyttöturvallisuustiedotteiden ohjeistuksen edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa huomioida voimalan käyttäytymisen eri olosuhteissa</li> <li>• osaa huomioida voimalan hallitsemattoman käynnistyksen aiheuttamat vaaratekijät</li> <li>• raportoi turvallisuuspuutteet, läheltä piti - tilanteet ja tapaturmat</li> <li>• osaa selvittää voimalan nimen, sijainnin ja yhteystiedot</li> <li>• osaa arvioida omaa työtään ja perustella tekemänsä ratkaisut.</li> </ul>
Nostolaitteet ja nostot	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa nostolaitteiden päivittäistarkastukset</li> <li>• ymmärtää nostoihin liittyvät riskit</li> <li>• osaa nostolaitteiden ja nostettavien kappaleiden turvallisen kiinnityksen</li> <li>• osaa toimia nostoissa ohjeiden mukaisesti vaarantamatta työturvallisuutta ja nostettavia kappaleita</li> <li>• osaa puuttua havaitsemiinsa nostotapahtuman aikaisiin epäkohtiin ja raportoida niistä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa huomioida työssään asiakkaan ja asiakaspalvelun.</b>	
Asiakaspalvelu	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii vastuullisesti ja huolehtii omista velvollisuuksistaan</li> <li>• toimii yhteistyökykyisesti, asiakaspalveluhenkisesti ja luottamuksellisesti</li> <li>• osaa raportoida asiakkaan vaatimusten mukaisesti ja ymmärtää asiakastyytyväisyyden merkityksen.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittajalla on valmiudet työskennellä tuulivoimalassa.</b>	
Kunnossapidon toiminnan perusteet	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää tuulivoimalan kunnossapidon perusteet</li> <li>• ymmärtää ennakoidun ja korjaavan kunnossapidon eron</li> <li>• ymmärtää kunnonvalvonnan peruseräatteen ja seurannan merkityksen</li> <li>• ymmärtää lähtöarvojen mittauksen merkityksen kunnonvalvonnalle</li> <li>• osaa selvittää tuulivoimalan huollon yhteydessä suoritettavat tarkastukset</li> <li>• ymmärtää työkohteen järjestyksen ja siisteyden merkityksen työturvallisuudelle ja voimalan toiminnalle.</li> </ul>
Kunnossapidon toteuttaminen	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa selvittää työkohteen kunnonvalvontamenetelmät</li> <li>• osaa valita työtehtävissä tarvittavat työkalut ja tarvikkeet ja käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huomioida työmenetelmistä mahdollisesti aiheutuvat riskitekijät tuotteelle, ympäristölle ja henkilöille</li> <li>• osaa selvittää kohteen mittaussuureet ja hälytysrajat</li> <li>• osaa tarkistaa käytettävien kunnonvalvontalaitteiden kalibroinnin ja kunnan</li> <li>• osaa lämpökameradokumentoinnin</li> <li>• osaa siirtää ja tallentaa mittaustulokset</li> <li>• osaa tulkita hälytyskoodien merkityksen ja vakavuuden</li> <li>• osaa toimia värähtelymittauksen suorittajan työparina mittauksen aikana</li> <li>• osaa tehdä voimalan toiminnasta aistienvaraista havainnointia (kuuntelee, näkee ja haistaa)</li> <li>• osaa tehdä kunnossapitotoimenpiteet laatujärjestelmän mukaisesti</li> <li>• osaa palauttaa käytetyt varaosat, tarvikkeet, työvälineet ja voiteluaineet varastoon tai kierrätykseen.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työskennellä mekaanisissa kunnossapitotehtävissä.</b>	
Konepiirustusten ja kaavioiden tulkinta	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita tuulivoimalaitoksen piirustuksia, toimintakaavioita ja dokumentteja</li> <li>• osaa tulkita huoltomanuaaleja ja käyttöoppaita</li> <li>• tunnistaa piirustusten ja kaavioiden mukaiset komponentit</li> <li>• osaa selvittää piirustusten ja muiden dokumenttien avulla laitteen tai komponentin tekniset tiedot ja paikallistaa huoltokohteet</li> <li>• osaa hyödyntää tietojärjestelmissä olevia piirustuksia ja varaosaluetteloita.</li> </ul>

<p>Tehonsiirto ja mekaaniset liitokset</p>	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa selvittää tuulivoimalan tehonsiirron</li> <li>• tuntee tuulivoimalassa käytettävät kytkimet ja niiden ominaisuudet</li> <li>• osaa selvittää käytössä olevien vaihteistotyyppien rakenteen</li> <li>• osaa selvittää tuulivoimalan jarrujen toimintaperiaatteet</li> <li>• ymmärtää tasapainotuksen ja linjauksen merkityksen koneenosille sekä asennustarkkuusvaatimukset ja tietää lähteet, joista vaadittavat asennustarkkuudet löytyvät</li> <li>• osaa huomioida laitesuojien poistamisen ja asentamisen aiheuttamat riskit</li> <li>• osaa huoltaa kierrelitokset käyttäen oikeita työkaluja ja materiaaleja</li> <li>• osaa tehdä kierrelitosten lukitukset ja voitelun oikein</li> <li>• osaa tehdä momenttitarkastukset</li> <li>• osaa tarkistaa mekaaniset liitokset ja kiinnitykset.</li> </ul>
<p>Hydrauliikan perusteet</p>	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistaa hydrauliikkajärjestelmissä yleisimmin käytetyt komponentit</li> <li>• osaa hyödyntää hydrauliikkakaavioita siten, että osaa päätellä järjestelmän työliikkeet</li> <li>• tarkistaa järjestelmän paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi</li> <li>• osaa tarkistaa letkujen ja liittimien vuodot ja kiinnitykset</li> <li>• osaa tarkistaa hydrauliikkaöljyjen oikean määrän.</li> </ul>
<p>Laakerit</p>	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistaa laakerit ja laakerityypit</li> <li>• osaa tarkistaa laakerimerkinnot ja laakerityypin oikeellisuuden</li> <li>• ymmärtää voitelun ja puhtauden merkityksen laakerien kunnon kannalta</li> <li>• osaa tarkistaa silmämääräisesti laakerin kunnon ja tunnistaa laakerivaurion.</li> </ul>
<p>Voiteluhuollon perusteet</p>	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää voitelun merkityksen, perusteet ja tehtävät</li> <li>• ymmärtää käyttöturvatiekoden sisällön</li> <li>• osaa erottaa eri voiteluaineet ja tietää niiden käyttötarkoituksen</li> <li>• ymmärtää voiteluaineiden puhtauden merkityksen</li> <li>• osaa tarkistaa voiteluöljyjen oikean määrän</li> <li>• osaa voiteluaineiden näytteenoton</li> <li>• osaa voiteluaineiden ja suodattimien käsittelyn ja vaihdon.</li> </ul>

Jäähdytysjärjestelmät	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää jäähdytyksen merkityksen</li> <li>• ymmärtää käyttöturvatiedotteen sisällön</li> <li>• osaa erottaa eri jäähdytysnesteet ja tunnistaa voimalassa käytettävän jäähdytysnesteen</li> <li>• osaa tarkistaa jäähdytysnesteen määrän</li> <li>• osaa käsitellä ja vaihtaa jäähdytysnesteen.</li> </ul>
Roottori	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää roottorin rakenteen ja käyttäytymisen</li> <li>• osaa nimetä roottorin osat</li> <li>• osaa tarkastaa roottorin osat visuaalisesti</li> <li>• osaa roottorin osien peruskunnossapidon.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työskennellä sähkö- ja automaatiolaitteiden kunnossapitotehtävissä.</b>	
Sähköturvallisuus	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää voimalan sähkölaitteiden vaarat</li> <li>• ymmärtää laitteiston maadoituksen merkityksen</li> <li>• osaa selvittää, onko työkohte jännitteettömässä tilassa</li> <li>• osaa huomioida laitteisiin mahdollisesti liittyvät muut kuin sähköenergialla toimivat järjestelmät</li> <li>• osaa arvioida sähkölaitteiden koteloissa ja kaapeleissa esiintyviä vaurioita ja tehdä niistä tarvittavat ilmoitukset</li> <li>• osaa huomioida osia käsitellessään sähköstaattisen purkausvaaran (ESD) ja varoa staattista sähköä</li> <li>• osaa käyttää mittalaitteita turvallisesti ja osaa välttää mittauksiin liittyvät vaarat.</li> </ul>
Sähkö- ja automaatiopiirustusten ja kaavioiden tulkinta	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita tuulivoimalaitoksen sähkö- ja automaatiopiirustuksia, toimintakaavioita ja dokumentteja</li> <li>• osaa tulkita huoltomanuaaleja ja käyttöoppaita</li> <li>• tunnistaa piirustusten ja kaavioiden mukaiset komponentit ja paikallistaa huoltokohteet.</li> </ul>
Sähkö- ja automaatiolaitteiden tuntemus	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää oikosulkusuojauksen</li> <li>• osaa suojausmenetelmät sähköiskua vastaan</li> <li>• ymmärtää turvapiirien toiminnan</li> <li>• tunnistaa keskeiset tuulivoimalan sähkö- ja automaatiokomponentit</li> <li>• osaa arvioida sähkölaitteissa ja kaapeleissa esiintyviä vikoja.</li> </ul>

Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa määrittää virran, jännitteen ja tehon</li> <li>• osaa valita oikean mittalaitteen ja mittausalueen</li> <li>• osaa mitata resistanssin, virran sekä jännitteen ja arvioida saatua tulosta.</li> </ul>
Sähkö- ja automaatiolaitteiden kunnossapidon perusteet	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa vianetsinnän edellyttämiä mittauksia</li> <li>• osaa lämpökamerakuvaukset</li> <li>• osaa vaihtaa komponentit pienjännitteisessä järjestelmässä, jossa ei ole oikosulkuvirran vaaraa</li> <li>• osaa työskennellä huolto- ja korjaustöissä sähkö- ja automaatiolaitteiden toiminnan huomioiden siten, ettei aiheuta järjestelmään omalla työskentelyllään hallitsematonta pysäytys- tai käynnistystoimintaa.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tiedonhallinnan ja dokumentoinnin.</b>	
Tiedonhallinta ja dokumentointi	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tiedon haun ja tallennuksen tietokannasta</li> <li>• osaa täyttää tarvittavat dokumentit ja ilmoittaa mahdollisista dokumentaation puutteista</li> <li>• osaa raportoida huoltotöiden yhteydessä havaituista puutteista ja kehityskohteista</li> <li>• täyttää tarkastus- ja huoltopöytäkirjat</li> <li>• kirjaa tehdyt työt ja tunnit tehdystä työstä</li> <li>• raportoi tehdyt huolto- ja kunnossapitotyöt riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi</li> <li>• ymmärtää vastuunsa dokumenttien oikeellisuudesta.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla todellisuutta vastaavassa työympäristössä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.</p> <p>Järjestävä oppilaitos tekee yhdessä työelämän kanssa tutkintosuoritusta varten tarpeelliset järjestelyt. Työn aikana tutkinnon osan suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä ammattitaitovaatimuksissa edellytetyn osaamisen selvittämiseksi.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen hallinta voidaan tarkistaa myös erikseen siltä osin kuin se ei selviä itse työstä. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon osan suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.</p>	

Tutkintosuoritus voidaan jakaa ajallisesti sekä suorituksellisesti sopiviin osiin kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi ammattitaitovaatimusten edellyttävässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

### 3.4 Sähkö- ja automaatiolaitteiden huolto ja kunnossapito

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen prosessin. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita. Hän työskentelee suunnitelmallisesti ja johdonmukaisesti. Hän valitsee oikeat työmenetelmät ja -välineet sekä käyttää niitä oikein. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käsittelee niitä oikein. Hän on kustannustietoinen ja toimii taloudellisesti. Hän on yhteistyökykyinen sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan. Hän osaa palvella asiakkaita yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön suhteen. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.</p>	
<p>Tutkinnon osan suorittaja osaa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tehdä huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät mittaukset ja tarkastukset voimassa olevan sähkötyöstandardin mukaisesti</li><li>• tehdä tarvittavat testaukset</li><li>• tehdä anturijärjestelmien tarkastukset ja huollot</li><li>• tehdä tuulivoimalan sähkökojeiden ja laitteiden vianetsinnän ja huollot</li><li>• tehdä tuulivoimalan automaatiolaitteiden vianetsinnän ja huollot</li><li>• suorittaa generaattorille tehtävät tarkastukset ja sähköiset mittaukset</li><li>• tehdä tarvittavan dokumentoinnin.</li></ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työkennellä tuulivoimalassa sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti.</b>	
Sähköturvallisuus ja turvallinen työskentely työmaalla	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• toimii turvallisesti työsuojelumääräysten ja -ohjeiden mukaisesti</li><li>• toimii vastuullisesti ja yhteistyökykyisesti sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan</li><li>• käyttää työssään määräysten ja ohjeiden mukaisia turvalaitteita ja suojaimia</li><li>• tunnistaa toiminnassa esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä tapaturma tai putoamisvaara</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa huomioida voimalan hallitsemattoman käynnistyksen aiheuttamat vaaratekijät ja toimii siten, että laitoksen käynnistyminen estyy</li> <li>• osaa tehdä huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät sähkötyöt voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti</li> <li>• osaa tehdä huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät mittaukset ja tarkastukset voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• huomioi sähkö- ja automaatiolaitteisiin mahdollisesti liittyvät muut kuin sähköenergialla toimivat järjestelmät (esim. hydrauliset ja mekaaniset)</li> <li>• osaa huomioida lukitusten ja hätä/seis-piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen</li> <li>• osaa käsitellä käytettyjä aineita ja materiaaleja käyttöturvallisuustiedotteiden ja ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti</li> <li>• raportoi turvallisuuspuutteet ja läheltä piti - tilanteet ja tapaturmat</li> <li>• osaa arvioida omaa työtään ja perustella tekemänsä ratkaisut.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tuulivoimalan sähkö- ja automaatiolaitteiden kunnossapito-ohjelman mukaiset tarkastukset.</b>	
Tuulivoimalan laitteiden kunnossapito-ohjelman mukaiset tarkastukset	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä voimalan sähkö- ja automaatiolaitteiden tarkastukset ja testaukset</li> <li>• osaa sähkösuojauksen tarkastukset ja testaukset</li> <li>• ymmärtää salamasuojauksen toiminnan merkityksen.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tuulivoimalan sähkölaitteiden huollot ja kunnossapidon.</b>	
Sähkö- ja automaatiopiirustukset	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita tuulivoimalaitoksen sähkö- ja automaatiopiirustuksia, toimintakaavioita ja dokumentteja</li> <li>• osaa tulkita huoltomanuaaleja ja käyttöoppaita</li> <li>• tunnistaa piirustusten ja kaavioiden mukaiset komponentit ja paikallistaa huoltokohteet.</li> </ul>
Anturijärjestelmän tarkastus ja huolto	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa suorittaa anturijärjestelmien tarkastuksen</li> <li>• osaa vaihtaa ja huoltaa anturit ja toimilaitteet.</li> </ul>
Vianpaikannus ja korjaus	Tutkinnon osan suorittaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää systemaattista vianpaikannusmenetelmää</li> <li>• osaa paikantaa vikoja sähköjärjestelmistä ja -laitteista</li> <li>• käyttää mittalaitteita oikein ja tekee mittaukset luotettavasti ja turvallisesti</li> <li>• osaa tehdä vianetsinnän edellyttämät mittaukset</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita saatuja mittaustuloksia aiempiin mittauksiin ja päätellä niiden perusteella laitoksen kunnan muutoksen</li> <li>• vaihtaa komponentit noudattaen voimassa olevia sähkötyöturvallisuusmääräyksiä.</li> </ul>
Sähkökoneiden ja -laitteiden tuntemus, huolto ja korjaus	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä työkohteen jännitteettömäksi ja turvallisiksi huoltotöiden ajaksi</li> <li>• osaa huoltaa sähkökoneet ja -laitteet voimassa olevien määräysten mukaisesti</li> <li>• osaa valita kaapelityypit ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen</li> <li>• osaa tarkistaa ja vaihtaa hiiliharjat</li> <li>• osaa varmistaa, että kohde voidaan huolto- ja korjaustöiden jälkeen ottaa turvallisesti käyttöön.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tuulivoimalan automaatiolaitteiden huollot ja kunnossapidon.</b>	
Automaatiopiirustukset ja kaaviot	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita logiikka- ja automaatiolaitteiden kaavioita ja piirustuksia</li> <li>• osaa tulkita huoltomanuaaleja ja käyttöoppaita.</li> </ul>
Automaation toimilaitteet	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa automaatiojärjestelmään liittyvien toimilaitteiden, ohjaus- ja valvontalaitteiden toimintaperiaatteet, ominaisuudet ja niillä operoinnin</li> <li>• osaa seurata ohjelman kulkua ohjelmalistauksesta tai logiikkakäytännöstä</li> <li>• osaa suorittaa ohjaus- ja säätöparametrien muutokset ja muutosten raportoinnin.</li> </ul>
Automaatiojärjestelmien kunnossapito	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä tarvittavat sähkötekniset mittaukset</li> <li>• osaa vaihtaa automaatiolaitteen tai sen osan</li> <li>• osaa valita kaapelityypit ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen</li> <li>• osaa tarvittaessa ladata ja tallentaa tarvittavat ohjelmat.</li> </ul>
Automaatiolaitteiden vianpaikannus ja huolto	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa testata yleisimmät komponentit</li> <li>• osaa paikantaa vikoja automaatiojärjestelmistä ja -laitteista</li> <li>• osaa käyttää systemaattista vianhakumenetelmää</li> <li>• osaa käyttää mitta- sekä ohjelmointilaitteita ja tehdä mittaukset luotettavasti ja turvallisesti</li> <li>• osaa vaihtaa toimilaitteet tai komponentit oikein ja turvallisesti</li> <li>• osaa huoltaa toimilaitteet oikein ja turvallisesti.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tuulivoimalan generaattorin ja taajuusmuuttajan huollot ja kunnossapidon.</b>	
Voimalan kytkeminen verkkoon	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa selvittää voimalan ja verkon välisen rajan</li> <li>• osaa irrottaa laitoksen verkosta ja kytkeä verkkoon</li> <li>• osaa suorittaa laitoksen työmaadoituksen</li> <li>• osaa huomioida verkon vaikutuksen voimalaan ja voimalan vaikutuksen verkkoon.</li> </ul>
Generaattorin huolto	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa huomioida eri generaattorityyppien erot</li> <li>• osaa generaattorille tehtävät tarkastukset ja sähköiset mittaukset</li> <li>• osaa tarkistaa generaattorin maadoitukset</li> <li>• osaa suorittaa generaattorin eristysvastusmittauksen</li> <li>• osaa tarkastaa ja huoltaa generaattorin jäähdytysjärjestelmän</li> <li>• osaa tarkastaa ja vaihtaa anturit.</li> </ul>
Taajuusmuuttajan huolto	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita taajuusmuuttajan ohjauslogiikkaa</li> <li>• osaa vaihtaa moduulit</li> <li>• osaa huoltaa taajuusmuuttajan jäähdytysjärjestelmän.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tiedonhallinnan ja dokumentoinnin.</b>	
Tiedonhallinta ja dokumentointi	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tiedon haun ja tallennuksen tietokannasta</li> <li>• osaa täyttää tarvittavat dokumentit ja ilmoittaa mahdollisista dokumentaation puutteista</li> <li>• raportoi huoltotöiden yhteydessä havaituista puutteista ja kehityskohteista</li> <li>• täyttää tarkastus- ja huoltopöytäkirjat</li> <li>• kirjaa tehdyt työt ja tunnit tehdystä työstä</li> <li>• raportoi tehdyt huolto- ja kunnossapitotyöt riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi</li> <li>• raportoi mittaustulokset kunnossapitojärjestelmään</li> <li>• ymmärtää vastuunsa dokumenttien oikeellisuudesta.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa materiaalin käsittelyn.</b>	
Materiaalin käsittely	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää huoltotehtävissä oikeita varaosia, työkaluja ja työmenetelmiä sekä tekee työnsä huolellisesti ja oikein</li> <li>• osaa palauttaa käytetyt ja käyttämättömät varaosat ja tarvikkeet</li> <li>• poistaa tuulivoimalasta huoltotyön yhteydessä käytöstä poistetut komponentit, materiaalin, tarvikkeet ja helposti syttyvän materiaalin</li> <li>• osaa huolehtia ongelmaojenteiden asianmukaisesta käsittelystä.</li> </ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla todellisuutta vastaavassa työympäristössä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.

Järjestävä oppilaitos tekee yhdessä työelämän kanssa tutkintosuoritusta varten tarpeelliset järjestelyt. Työn aikana tutkinnon osan suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä ammattitaitovaatimuksissa edellytetyn osaamisen selvittämiseksi.

Työn taustalla olevien keskeisten taitojen hallinta voidaan tarkistaa myös erikseen siltä osin kuin se ei selviä itse työstä. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon osan suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

Tutkintosuoritus voidaan jakaa ajallisesti sekä suorituksellisesti sopiviin osiin kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi ammattitaitovaatimusten edellyttävässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

## **3.5 Mekaaninen huolto ja kunnossapito**

### **Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset**

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen prosessin. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita. Hän työskentelee suunnitelmallisesti ja johdonmukaisesti. Hän valitsee oikeat työmenetelmät ja -välineet sekä käyttää niitä oikein. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käsittelee niitä oikein. Hän on kustannustietoinen ja toimii taloudellisesti. Hän on yhteistyökykyinen sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan. Hän osaa palvella asiakkaita yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön suhteen. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä

- mekaniikan huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät mittaukset ja tarkastukset
- tarvittavat testaukset
- hydraulikkajärjestelmien tarkastukset ja kunnossapidon
- kierrelitosten tarkastukset ja kiristämisen
- kytkimien irrotuksen ja asennuksen
- laakerointien tarkastukset ja kunnossapidon
- tehonsiirtojen huollot ja kunnossapidon

<ul style="list-style-type: none"> <li>• voiteluainehuollon</li> <li>• tarvittavan dokumentoinnin.</li> </ul>	
<b>Arvioinnin kohteet</b>	<b>Arviointikriteerit</b>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa työskennellä tuulivoimalassa turvallisesti.</b>	
Työturvallisuus ja turvallinen työskentely työmaalla	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii turvallisesti työsuojelumääräysten ja -ohjeiden mukaisesti</li> <li>• toimii vastuullisesti ja yhteistyökykyisesti sekä huolehtii omista velvollisuuksistaan</li> <li>• käyttää työssään määräysten ja ohjeiden mukaisia turvalaitteita ja suojaimia</li> <li>• tunnistaa toiminnassa esiintyvät tilanteet, joissa saattaa syntyä tapaturma- tai putoamisvaara</li> <li>• osaa huomioida voimalan hallitsemattoman käynnistyksen aiheuttamat vaaratekijät</li> <li>• osaa toimia siten, että laitoksen hallitsematon käynnistyminen estyy</li> <li>• tarkastaa hydraulikkajärjestelmän paineettomuuden turvallisen työskentelyn takaamiseksi</li> <li>• osaa huomioida lukitusten ja hätä/seis -piirien vaikutuksen työ- ja käyttöturvallisuuteen</li> <li>• huomioi staattisen sähköpurkauksen aiheuttaman syttymisriskin</li> <li>• osaa käsitellä käytettyjä aineita käyttöturvallisuustiedotteiden ja ympäristönsuojeluohjeiden mukaisesti</li> <li>• raportoi turvallisuuspuutteet, läheltä piti -tilanteet ja tapaturmat</li> <li>• osaa arvioida omaa työtään ja perustella tekemänsä ratkaisut.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tuulivoimalan mekaanisen kunnossapito-ohjelman mukaiset tarkastukset.</b>	
Tuulivoimalan laitteiden kunnossapito-ohjelman mukaiset tarkastukset	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä voimalan mekaanisten toimilaitteiden tarkastukset ja testaukset</li> <li>• osaa tehdä voimalan jäähdytysjärjestelmien tarkastukset</li> <li>• osaa tehdä voimalan voitelu- ja hydraulikkaöljyjärjestelmien tarkastukset</li> <li>• osaa tehdä kunnonvalvontalaitteiden tarkastukset ja testaukset.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tuulivoimalan hydrauliiikan huollot ja kunnossapidon.</b>	
Piirustukset ja työohjeet	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita tuulivoimalaitoksen kokoonpano- ja asennuspiirustuksia, toimintakaavioita ja dokumentteja</li> <li>• osaa tulkita huoltomanuaaleja ja käyttöoppaita</li> <li>• osaa tehdä huollot ja kunnossapitotyöt piirustusten ja työohjeiden mukaisesti.</li> </ul>
Hydrauliikan huolto ja kunnossapito	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa vikatilanteiden selvittämiseen liittyvän systematiikan</li> <li>• ymmärtää hydrauliiikassa vaadittavan puhtauden ja suodatuksen merkityksen</li> <li>• ymmärtää sähköisesti ohjatun järjestelmän toiminnot</li> <li>• osaa käyttää työssään oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja tarvikkeita</li> <li>• osaa suorittaa hydrauliiikkaöljyjen näytteenoton</li> <li>• osaa tehdä hydrauliiikkajärjestelmien tarkastukset ja huollot</li> <li>• huomioi työssään paineakkujen riskitekijät.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä liitosten tarkastuksen ja kunnossapidon.</b>	
Kierrelitokset	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää kierteen toiminnan, kierrettyypit ja ruuvien lujuusluokat</li> <li>• ymmärtää oikean kiristyksen merkityksen</li> <li>• osaa kierrelitosten kiristämisen eri menetelmillä</li> <li>• tuntee kireyden yksiköt (momentti [Nm] ja voima [N])</li> <li>• tuntee kierrelitosten lukitukset</li> <li>• osaa tarkistaa ruuviliitoksen kireyden työohjeen mukaan</li> <li>• osaa huoltaa kierrelitokset käyttäen oikeita työkaluja, materiaaleja ja voiteluaineita</li> <li>• osaa suorittaa kierteen korjauksen.</li> </ul>
Mekaaniset liitokset	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee akseliliitostavat</li> <li>• osaa irrottaa ja asentaa kytkimet</li> <li>• tuntee erilaiset niittiliitokset</li> <li>• osaa tehdä niittiliitoksen kunnossapidon.</li> </ul>
Hitsausliitokset	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistaa hitsausprosessit</li> <li>• osaa suorittaa yksinkertaiset hitsaukset rakenneteräksiin vakituisella tulityöpaikalla</li> <li>• osaa kaasuhitsauslaitteiston käytön</li> <li>• ymmärtää, että voimalassa hitsataan vain erityisluvalla ja ohjeen mukaan.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä laakerointien huollot ja kunnossapidon.</b>	
Laakerit ja voitelu	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa selvittää laakerimerkinnot ja laakerityypit</li> <li>• osaa selvittää laakeripesän rakenteen ja tiiveyden</li> <li>• osaa selvittää huoltomanuaaleista laakereissa käytettävät voiteluaineet</li> <li>• tuntee laakerointien ja laakerien voitelun kunnonvalvonnan keinot</li> <li>• ymmärtää laakerihuollon puhtauden merkityksen.</li> </ul>
Laakerihuolto	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa huomioida akseleiden ja laakereiden väliset toleranssit ja sovitteet</li> <li>• osaa huomioida hydraulisesti asennettavien ja irrotettavien laakerien vaaratekijät</li> <li>• osaa irrottaa ja asentaa laakerit</li> <li>• osaa tarkistaa laakerin kunnon ja tunnistaa laakerivaurion</li> <li>• osaa käyttää työssään oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja tarvikkeita</li> <li>• osaa huoltaa laakerointeja oikeita ja turvallisia menetelmiä käyttäen sekä asentaa, tiivistää, voidella ja huoltaa laakerointeja itsenäisesti.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä tehosiirron huollot ja kunnossapidon.</b>	
Tehosiirron komponentit	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä valmistelevat toimenpiteet ennen töiden aloittamista</li> <li>• osaa huomioida suojiin poistamisen ja asentamisen aiheuttamat riskit</li> <li>• osaa huomioida jarrujärjestelmän käytöstä poistamisen riskit</li> <li>• osaa huomioida laitoksen koekäyttöihin liittyvät vaaratekijät</li> <li>• osaa selvittää tuulivoimalassa käytettävät kytkimet ja niiden toiminnan</li> <li>• osaa selvittää erilaisten tuulivoimaloissa käytettävien jarrujen toiminnan</li> <li>• ymmärtää työsuunnittelun ja osien asennusjärjestyksen merkityksen</li> <li>• ymmärtää tasapainotuksen ja linjauksen merkityksen koneenosille sekä asennustarkkuusvaatimukset ja tietää lähteet, joista vaadittavat asennustarkkuudet löytyvät.</li> </ul>

Tehonsiirron huolto ja kunnossapito	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä tehonsiirron komponenttien huollon ja kunnossapidon huolto-ohjeen mukaan</li> <li>• osaa selvittää eri linjauslaitteiden rajoitteet ja tarkkuudet</li> <li>• osaa huoltaa tuulivoimalassa käytettävät jarrut</li> <li>• osaa suorittaa tarvittavat koekäytöt.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä voiteluainehuollon.</b>	
Voiteluaineiden käyttökohteet, voitelutavat ja käyttö	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää huollossa käytettävien aineiden käyttöturvavietteen sisällön</li> <li>• osaa voiteluaineiden ympäristöystävällisen ja turvallisen käsittelyn</li> <li>• osaa valita oikean työmenetelmän ja varusteet kyseiseen työkohteeseen, ympäristöön ja käyttötarkoitukseen sekä turvallisuuteen sopivaksi</li> <li>• osaa selvittää voitelun tyypilliset käyttökohteet ja voiteluhuollon suoritustavat</li> <li>• ymmärtää voiteluhuollon vaikutukset käyttövarmuuteen</li> <li>• ymmärtää voiteluaineiden puhtauden merkityksen.</li> </ul>
Voitelun vianetsintä ja voiteluhuolto	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita voitelukaavioita ja -ohjeita</li> <li>• osaa voiteluaineiden näytteenoton</li> <li>• osaa selvittää voitelulaitteiden toimintahäiriöt</li> <li>• osaa huoltaa automaattivoitelujärjestelmän</li> <li>• osaa huoltaa öljykierrovoitelujärjestelmän</li> <li>• osaa voiteluhuoltoon liittyvän varastoinnin.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä yksinkertaisten lujitemuovirakenteiden korjaukset.</b>	
Komposiitti- ja lujitemuovitekniikka	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa komposiitti- ja lujitemuovitekniikan perusteet</li> <li>• tuntee käytettävien kemikaalien vaarat</li> <li>• osaa korjata yksinkertaisen lujitemuovirakenteen.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja osaa tiedonhallinnan ja dokumentoinnin.</b>	
Tiedonhallinta ja dokumentointi	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tiedon haun ja tallennuksen tietokannasta</li> <li>• osaa täyttää tarvittavat dokumentit ja ilmoittaa mahdollisista dokumentaation puutteista</li> <li>• raportoi huoltotöiden yhteydessä havaituista puutteista ja kehityskohteista</li> <li>• täyttää tarkastus- ja huoltopöytäkirjat</li> <li>• kirjaa tehdyt työt ja tunnit tehdystä työstä</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• raportoi tehdyt huolto- ja kunnossapitotyöt riittävän tarkasti ja ymmärrettävästi</li> <li>• raportoi mittaustulokset kunnossapitojärjestelmään</li> <li>• ymmärtää vastuunsa dokumenttien oikeellisuudesta.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalin käsittelyn.</b>	
Materiaalin käsittely	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää huoltotehtävissä oikeita varaosia, työkaluja ja työmenetelmiä sekä tekee työnsä huolellisesti ja oikein</li> <li>• osaa palauttaa käytetyt ja käyttämättömät varaosat ja tarvikkeet</li> <li>• poistaa tuulivoimalasta huoltotyön yhteydessä käytöstä poistetut komponentit, materiaalin, tarvikkeet ja helposti syttyvän materiaalin</li> <li>• osaa huolehtia ongelmajätteiden asianmukaisesta käsittelystä.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla todellisuutta vastaavassa työympäristössä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.</p> <p>Järjestävä oppilaitos tekee yhdessä työelämän kanssa tutkintosuoritusta varten tarpeelliset järjestelyt. Työn aikana tutkinnon osan suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä ammattitaitovaatimuksissa edellytetyn osaamisen selvittämiseksi.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen hallinta voidaan tarkistaa myös erikseen siltä osin kuin se ei selviä itse työstä. Edellytetyn ammattitaidon selvittämiseksi voidaan käyttää myös haastattelua tai muuta menettelyä, jolla tutkinnon osan suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.</p> <p>Tutkintosuoritus voidaan jakaa ajallisesti sekä suorituksellisesti sopiviin osiin kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi ammattitaitovaatimusten edellyttävässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	





Painettu  
ISBN 978-952-13-5113-6  
ISSN 1798-887X

Verkkopainatus  
ISBN 978-952-13-5114-3  
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](http://www.oph.fi)  
[www.oph.fi/nayttotutkinnot](http://www.oph.fi/nayttotutkinnot)  
[www.oph.fi/nayttotutkintojen\\_perusteet](http://www.oph.fi/nayttotutkintojen_perusteet)