



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

# SÄHKÖVERKKOASENTAJAN AMMATTITUTKINTO

Määräys 17/011/2012

Näyttötutkinnon perusteet

# **SÄHKÖVERKKOASENTAJAN AMMATTITUTKINTO**

Määräys 17/011/2012

© Opetushallitus ja tekijät

Määräykset ja ohjeet 2012:26

ISBN 978-952-13-5164-8 (nid.)

ISBN 978-952-13-5165-5 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-887X (painettu)

ISSN 1798-8888 (verkkajulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy

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

Kopijyvä Oy, Espoo 2012



24.4.2012

17 /011/2012

Voimassaoloaika: 1.6.2012 alkaen toistaiseksi

Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen  
perustuu:

L 631/98, 13 § 2 mom

Kumoo Opetushallituksen määräyksen  
1.10.2004 nro 31/011/2004

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

## SÄHKÖVERKKOASENTAJAN AMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt sähköverkkoasentajan ammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.6.2012 lukien toistaiseksi. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitetut tutkintosuoritukset voidaan saattaa loppuun perusteiden 1.10.2004 nro 31/011/2004 mukaisesti 31.5.2014 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

  
Aulis Pitkälä

Opetusneuvos

  
Olli Hautakoski

LIITE

Sähköverkkoasentajan 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>Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnon muodostuminen</b> .....	11
2.1	Tutkinnon suorittaneen osaaminen .....	11
2.2	Tutkinnon osat.....	11
<b>3</b>	<b>Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito (tutkinnon osittain), arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit) sekä ammattitaidon osoittamistavat</b> .....	13
3.1	Turvallisuus ja riskien hallinta .....	13
3.2	Ilmajohtopainotteiset sähköverkkoasennukset .....	14
3.3	Maakaapelipainotteiset sähköverkkoasennukset .....	20
3.4	Sähköratapainotteiset sähköverkkoasennukset.....	25
3.5	Sähköverkkoasentajan tietoverkkoasennukset.....	30
3.6	Sähköasema-asennukset.....	36
3.7	Siirtoverkkoasennukset.....	42
3.8	Tie- ja aluevalaistus- sekä liikennevaloasennukset.....	46
3.9	Sähköverkon käyttö.....	51
3.10	Suojaukset ja mittaukset.....	57
3.11	Asiakaspalvelu ja asiakaslaitteet.....	61
3.12	Verkkoasentajan kiinteistöasennukset .....	67

# 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 määrätty 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 ydintoimintoihin, 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 oikaisuuppyyntö 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 Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnon muodostuminen

### 2.1 Tutkinnon suorittaneen osaaminen

Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnon suorittanut henkilö osaa toimia sähkönjakeluverkon erilaisissa rakennus-, asennus- ja käyttötehtävissä tai niitä tukevilla tehtävissä noudattaen alan voimassa olevaa lainsäädäntöä ja standardeja. Hän osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä muuttuvissa toimintaympäristöissä niin uudisrakennus- kuin saneerauskohteissa.

Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnon suorittanut osaa tehdä suuntautumisensa mukaiset sähköverkkoasennukset. Hän osaa sähköverkon rakentamiseen, käyttöön, mittauksiin, suojauksiin ja asiakasympäristöihin kuuluvat tehtävät erilaisissa asennusolosuhteissa ja osaa suunnitella oman työnsä. Hän hallitsee tehtäviin liittyvien materiaalien ja työvälineiden käytön ja käsittelyn sekä oikeat työmenetelmät ja ottaa toiminnassaan huomioon energiatehokkuuden ja kokonaistaloudellisuuden. Hän osaa tarkastaa tekemänsä asennukset niille asetettujen vaatimusten ja turvallisuustasojen mukaisesti. Hän osaa tehdä asennuksiin ja mittauksiin liittyvät tarvittavat dokumentit sekä antaa asiakkaalle tarpeellisen käytönopastuksen. Hän kykenee hyödyntämään tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa sekä osaa käyttää yleisiä toimisto-ohjelmia ja työtehtävien edellyttämiä muita ohjelmia.

### 2.2 Tutkinnon osat

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osa

#### 3.1 Turvallisuus ja riskien hallinta

ja yksi osista

#### 3.2 Ilmajohtopainotteiset sähköverkkoasennukset

#### 3.3 Maakaapelipainotteiset sähköverkkoasennukset

#### 3.4 Sähköratapainotteiset sähköverkkoasennukset

sekä kolme osista

#### 3.5 Sähköverkkoasentajan tietoverkkoasennukset

#### 3.6 Sähköasema-asennukset

#### 3.7 Siirtoverkkoasennukset

#### 3.8 Tie- ja aluevalaistus- sekä liikennevaloasennukset

#### 3.9 Sähköverkon käyttö

- 3.10 Suojaukset ja mittaukset
- 3.11 Asiakaspalvelu ja asiakaslaitteet
- 3.12 Verkostoasentajan kiinteistöasennukset.

Mikäli tutkinnon suorittaja suorittaa osista 3.2–3.4 kaksi, riittää, että osista 3.5–3.12 suorittaa vain kaksi.

Mikäli tutkinnon suorittaja suorittaa osista 3.2–3.4 kaikki, riittää, että osista 3.5–3.12 suorittaa vain yhden.

Lisäksi tutkinnon suorittaja voi korvata yhden osista 3.5–3.12 alalla tarvittavaa ammattiosaamista laajentavalla jonkun muun ammattitutkinnon tai jonkun erikoisammattitutkinnon osalla. Tämä ei kuitenkaan saa olla tutkinnon osa, joka mittaa perustaitoja tai kohdentuu jo valitulle alueelle.

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

Mikäli tutkinnon suorittaja aikoo koulutuksen osalta yksinomaan tällä tutkinnolla hakea sähköpätevyyttä 2, hänen on suoritettava tutkinnon osa 3.12 Verkostoasentajan kiinteistöasennukset. Muutoin tutkinto ei täytä KTMP:n 516/1996 (muutos A518/2011) liitteen kohdan 1 mukaisia koulutusvaatimuksia.

### **3 Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito (tutkinnon osittain), arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit) sekä ammattitaidon osoittamistavat**

Sähköverkkoasentajan ammattitutkinto on tarkoitettu ensisijaisesti henkilöille, joilla on sähköverkkoalan tai sähköalan työkokemusta. Ammattitutkinnossa osoitetaan sähköverkkoasentajalta vaadittava itsenäisen ja ryhmätyöskentelyn edellyttämä ammattitaito. Ammattitutkinnossa varmistetaan tutkinnon suorittajan osaaminen seuraavilla alueilla: työn perustana olevan tiedon hallinta, oman työn suunnittelutaidot, materiaalien hallinta, työvälineiden hallinta, työmenetelmien hallinta, työn kokonaisuuden hallinta sekä työn tarkastaminen ja luovuttaminen asiakkaan käyttöön.

#### **3.1 Turvallisuus ja riskien hallinta**

##### **Ammattitaitovaatimukset**

Tämän osan hyväksyttävä suorittaminen edellyttää voimassa olevaa

- sähköturvallisuustutkintoa (ST2 tai ST1)
- tulityökorttia
- työturvallisuuskorttia
- tieturva 1 -korttia
- SFS 6002:n mukaista sähkötyöturvallisuuskoulutusta
- vähintään hätäensiapukoulutusta.

Lisäksi tutkinnon osan suorittaja

- hallitsee työnaikaisen työ- ja sähköturvallisuuden sekä osaa tarkastaa työnsä niin, että sähköasennuksen lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjälle
- tuntee vastuunjaot edustamansa yrityksen organisaatiossa ja kantaa vastuun omalta osaltaan tekemästään sähkötyöstä
- tuntee henkilökohtaiset suojavälineet sekä niiden käyttötarpeet ja -vaatimukset ja käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä työssä esiintyvien työturvallisuusriskien eliminoimiseksi
- osaa ottaa työssään huomioon työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta

- kiinnittää erityistä huomiota työkohteessa suoritettavien teline- ja tikastöiden sekä nosto- ja siirtötöiden turvallisuuteen
- osaa ottaa huomioon työssään tuoteriskien hallinnan.

## Arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään. Tämän osan suoritus hyväksytään, jos suorittajalla on voimassa olevat todistukset ammattitaitovaatimuksissa mainituista koulutuksista ja tutkinnosta ja hän muutoin osaa, mitä ammattitaitovaatimuksissa edellytetään. Tarvittaessa suorittajan tulee osata arvioida omaa työsuoritustaan sekä perustella tekemänsä ratkaisut. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

## Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito osoitetaan sähköturvallisuusviranomaisen järjestämässä sähköturvallisuustutkinnossa (ST2 tai ST1) ja sähkötyöturvallisuus-, ensiapu-, työturvallisuus-, tieturva 1- ja tulityökoulutuksessa. Voimassa olevat todistukset em. koulutuksista ja tutkinnosta toimitetaan tutkinnon järjestäjälle. Ammattitaito muiden vaatimusten osalta osoitetaan tutkinnon muiden osien tutkintosuoritusten yhteydessä.

## 3.2 Ilmajohtopainotteiset sähköverkkoasennukset

### 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 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. 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

- ilmajohtoasennukset (0,4 kV–45 kV)
- johtoerotin- ja erotinasemien asennukset
- pylväsmuuntamoasennukset
- maakaapelasennukset ( $\leq 1$  kV)
- sähkönjakeluverkkoon liitettävien jakokaappien asennukset
- tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> <li>osaa tavallisimmat verkostokarttojen ja työpiirustusten laadinta-periaatteet sekä piirrosmerkit</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>osaa tulkita työsuunnitelmia sekä tilaamisen ja toteuttamisen mahdollistavia asiakirjoja jakeluverkon rakentamiseksi</li> <li>osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiaikataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>
Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia työkohteessa 0,4 kV:n ilma- ja maakaapelijohtotöissä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>

Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>osaa toteuttaa työturvallisuuden ja sähkötyöturvallisuuden edellyttämät vaatimukset</li> <li>käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>osaa arvioida, voiko pylväaseen kiivetä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee rakentamisen sekä saneeraus- ja purkutöiden työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>

Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
Ilmajohtoasennukset (0,4 kV–45 kV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa ottaa huomioon johtoverkkoja koskevat maankäyttö- ja johtoaluesopimukset</li> <li>• osaa ottaa huomioon ilmajohtorakenteisiin vaikuttavat tie-, katu-, vesijohto-, vesistö- yms. asiat</li> <li>• osaa valita kohteeseen oikean pylvään ja sen vaatimat tukirakenteet</li> <li>• osaa tehdä (0,4 kV–45 kV) ilmajohtoverkon asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella</li> <li>• osaa sijoittaa työkartan perusteella ilmajohtojen maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset</li> <li>• osaa tehdä johtokadun raivaustyöt</li> <li>• osaa tehdä työmaan esijärjestelyt ja tarvittavat liikennejärjestelyt</li> <li>• osaa valvoa pylvään pystytyksen ja haruksen paikan määrityksen</li> <li>• osaa asentaa erilaiset ilmajohtoverkon rakenteet</li> <li>• osaa tehdä (0,4 kV–45 kV) ilmajohtoverkon kannatus-, kulma-, päätte- ja kalliopylväsasennukset teräsalumiini- ja alumiinijohtimilla sekä PAS-johdolla</li> <li>• osaa asentaa harustuksen</li> <li>• osaa asentaa johtimet ja kiinnittää ne erilaisille eristimille ja kannattimille standardien ja ohjeiden mukaisesti huomioiden niiden mekaaniset suojaukset ja esteettisyysnäkökohdat</li> <li>• osaa tehdä johdinten sitomiset, päättämiset ja jatkokset</li> <li>• osaa tehdä PAS-johtojen asentamisen huomioiden erityisvaatimukset</li> <li>• osaa asentaa PAS-johtojen vaatiman valokaarisuojauksen</li> <li>• osaa tehdä verkon erikoisrakenteet kuten vesistöristeilyt yms.</li> <li>• osaa asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja ymmärtää potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta</li> <li>• osaa rakentaa ilmajohtojen yhteiskäyttöpylväät huomioiden etäisyysvaatimukset</li> <li>• osaa tehdä (0,4 kV–45 kV) ilmajohtojen korjaustyöt</li> </ul>



Pylväserotinasennukset ja erotinasema-asennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee pylväserottimien rakenteet ja asennukset</li> <li>• osaa sijoittaa työkartan perusteella pylväserottimen maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset</li> <li>• osaa tehdä 1- ja 2-pylväserottimet</li> <li>• osaa rakentaa kauko-ohjatun erotinaseman ohjauksineen</li> </ul>
Pylväsmuuntamoasennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee pylväsmuuntamoiden rakenteet ja asennukset</li> <li>• osaa sijoittaa työkartan perusteella pylväsmuuntamon maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset</li> <li>• osaa asentaa 1- ja 2-pylväsmuuntamot sekä satelliittimuuntamot</li> </ul>
Maakaapeliasennukset (≤1kV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tunnistaa sähköjakelussa käytettävät yleisimmät vahvavirta-kaapelityypit ja niiden rakenteet sekä osaa varastoida, vastaanottaa, käsitellä ja asentaa niitä siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene</li> <li>• osaa maakaapeleiden johtimien tunnusvärit ja kansalliset lajimerkinnot</li> <li>• osaa tehdä maakaapeliasennukset huomioiden muut maahan asennettavat ja maassa olevat kaapelit, putkistot ja rakenteet</li> <li>• osaa paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatosta</li> <li>• osaa valita (≤1 kV) maakaapelin oikean poikkipinta-alan kuormitustilanteen mukaan</li> <li>• osaa laskea ja mitoittaa (≤1 kV) maakaapelin selektiivisen suojauskuormituksen mukaan</li> <li>• osaa tehdä (≤1 kV) maakaapeliverkon asennuksissa tarvittavat tarviketarvikkeet työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella</li> <li>• osaa tehdä työmaan esijärjestelyt ja tarvittavat liikennejärjestelyt</li> <li>• osaa asentaa (≤1 kV) maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin</li> <li>• osaa tehdä (≤1 kV) muovikaapeleiden päätteet, jatkokset ja sekajatkokset muovi- ja paperieristeisten kaapeleiden kanssa</li> <li>• osaa asentaa (≤1 kV) liittymiskaapelin</li> <li>• osaa tehdä kaapeleiden läpiviennit</li> <li>• osaa tehdä maakaapelin mekaanisen suojauskuormituksen</li> <li>• osaa asentaa 1 kV:n järjestelmän maakaapelilla katkaisijoineen, maadoituksineen ja varoitusmerkintöineen</li> </ul>
Sähköjakeluverkkoon liitettävien jakokaappien asennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee jakokaappien rakenteet</li> <li>• osaa tehdä kaapelijakokaapin kokoamiseen liittyvät työt</li> <li>• osaa tehdä jakokaapin asennuksen ja kytkentätyöt</li> <li>• osaa tehdä (≤1 kV) kaapelin asennukset muuntamoon</li> <li>• osaa täyttää jakokaappikortin.</li> </ul>

**Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.**

	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksen edellyttämällä tavalla</li><li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li><li>• osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen</li></ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen ja arvioida mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li><li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon</li></ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle</li><li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li></ul>

**Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.

Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

### 3.3 Maakaapelipainotteiset sähköverkkoasennukset

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 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. 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 tehdä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maakaapeliasennukset (0,4 kV–20 kV)</li> <li>• sähköjakeluverkkoon liitettävien muuntamoiden asennukset</li> <li>• ilmajohtoasennukset (<math>\leq 1</math> kV)</li> <li>• tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> <li>• osaa tulkita verkostokarttoja ja työpiirustuksia sekä tuntee tavallimmat piirrosmerkit</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projekti aikataulun mukaan ja sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>

Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia työkohteessa 0,4 kV:n ilma- ja maakaapelijohtotasolla.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>

Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa arvioida, voiko pylväaseen kiivetä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
Maakaapeliasennukset (0,4 kV–20 kV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee voimassa olevat standardit ja merkinnät</li> <li>• hallitsee sähkönjakeluverkon rakenteen periaatteet</li> <li>• osaa lukea verkostokarttoja ja työpiirustuksia sekä tuntee tavallimmat piirrosmerkit ja merkinnät</li> <li>• osaa sijoittaa maakaapelit työpiirustuksen mukaisesti maastoon</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat liikennejärjestelyt</li> <li>• osaa valvoa maakaapelikaivantojen kaivutyöt ja peittämisen</li> <li>• osaa tehdä maakaapelin mekaanisen suojauksen maahan</li> <li>• osaa tehdä maakaapelin mekaanisen suojauksen pylväaseen</li> <li>• osaa kiinnittää maakaapelin pylväaseen</li> <li>• osaa paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatossa</li> <li>• osaa tehdä kaapeleiden merkitsemiset</li> <li>• osaa selvittää kaapelin mekaanisen ja sähköisen kunnon</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa huomioida työturvallisuuden kaikissa tilanteissa</li> <li>• osaa tunnistaa käytettävät kaapelityypit, myös aiemmin käytetyt</li> <li>• hallitsee eri kaapelityyppien käyttötarkoituksen ja osaa valita kaapelin sen mukaisesti</li> <li>• osaa ottaa huomioon verkon eri kytkentätilanteet</li> <li>• osaa asentaa (0,4 kV–20 kV) maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin</li> <li>• osaa tehdä kaapelipäätteet ja -jatkokset asennusohjeen mukaisesti</li> <li>• hallitsee kaapeleiden sähköisen ja mekaanisen mitoituksen</li> <li>• osaa valita oikean poikkipinnan maakaapelille kuormitusilanteen huomioiden</li> <li>• osaa laskea ja mitoittaa selektiivisen suojaus</li> </ul>
Sähkönjakeluverkkoon liitettävien muuntamoiden asennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa asentaa maakaapeliliitännäisen puistomuuntamon ja rakennukseen asennettavan muuntamon</li> <li>• osaa tehdä kaapeli- ja -pääteasennukset muuntamoon</li> <li>• osaa täyttää muuntamokortin</li> <li>• osaa huomioida työturvallisuuden kaikissa tilanteissa</li> <li>• osaa ottaa huomioon verkon eri kytkentätilanteet</li> <li>• osaa tehdä työkohteen maadoituksen</li> </ul>
Ilmajohtoasennukset ( $\leq 1$ kV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita kohteeseen oikean pylvään ja sen vaatimat tukirakenteet</li> <li>• osaa tehdä (<math>\leq 1</math> kV) ilmajohtoverkon asennuksissa tarvittavat tarviketarvikkeet työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella</li> <li>• osaa sijoittaa työkartan perusteella ilmajohton maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset</li> <li>• osaa huomioida työturvallisuuden kaikissa tilanteissa</li> <li>• osaa tehdä johtokadun raivaustyöt</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat suojaukset tilapäisvarastoinnin yhteydessä</li> <li>• osaa työmaan esijärjestelyt ja tarvittavat liikennejärjestelyt</li> <li>• osaa valvoa pylvään pystytyksen ja haruksen paikan määrittämisen</li> <li>• osaa tehdä (<math>\leq 1</math> kV) ilmajohtoverkon kannatus-, kulma-, pääte- ja kalliopylväsasennukset AMKA-johdoilla</li> <li>• osaa asentaa harustuksen</li> <li>• osaa tehdä AMKA-johdon pääte- ja jatkosasennukset</li> <li>• osaa laskea ja mitoittaa (<math>\leq 1</math> kV) ilmajohton selektiivisen suojauskuormituksen mukaan</li> <li>• osaa asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja ymmärtää potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähköhäiriöttömän käytön kannalta</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa asentaa 1 kV:n AMKA-järjestelmän katkaisijoiheen, maadoitukseen ja varoitusmerkintöineen</li> <li>• osaa rakentaa ilmajohtojen yhteiskäyttöpylväät huomioiden etäisyysvaatimukset.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li> <li>• osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen ja osaa arvioida mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> <li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle</li> <li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien hallinta voidaan tarkistaa myös erikseen siltä osin kuin se ei selvi 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 edellyttämässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	

### 3.4 Sähköratapainotteiset sähköverkkoasennukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtävälueen prosessin. 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. 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 hallitsee</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 kV:n sähkörataverkon rakenteen sekä erityismääräykset ja ohjeet</li> <li>• ratajohdon perussäädöt ja -mittaukset sekä ratajohtoon liitetyt laitteet</li> <li>• ratajohdon maadoitukset ja ylijännitesuojauksen</li> <li>• tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> <li>• osaa tulkita piirustuksia oikein</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiakataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> <li>• osaa tulkita työsuunnitelmia sekä tilaamisen ja toteuttamisen mahdollistavia asiakirjoja jakeluverkon rakentamiseksi</li> </ul>



Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia sekä työkohteessa sähköratajärjestelmässä että sähkörataa syöttävillä kytkinasemilla</li> <li>osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia</li> <li>osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>

Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• osaa toteuttaa työturvallisuuden ja sähkötyöturvallisuuden edellyttämät vaatimukset</li> <li>• osaa käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>• ymmärtää työturvallisuuden tärkeyden kaikissa työn eri vaiheissa ja painottaa asiaa myös muillekin</li> <li>• osaa ottaa huomioon junaliikenteen aiheuttaman vaaratilanteen työympäristöön</li> <li>• osaa ottaa huomioon ennen työn aloittamista ja sen aikana radan turvalaitteiden vaatimat toimenpiteet junankulun turvaamiseksi</li> <li>• osaa turvallisen työskentelemisen periaatteet huolto- ja kunnossapitoajoneuvojen kanssa työskenneltäessä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>

<p>25 kV:n sähkörataverkon rakenne sekä erityismääräykset ja -ohjeet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee ratajohdon keskeisimmät osat ja tietää niiden tarkoituksen koko sähköratajärjestelmän kannalta</li> <li>• tietää rakenteiden mekaaniset mitoitukset ja sähköiset vaatimukset työssään</li> <li>• tuntee sähköradan ryhmityskaaviot ja osaa paikallistaa kohteen ryhmityskaaviosta</li> <li>• osaa huomioida sähköalan yleisten määräysten ja ohjeiden lisäksi sähköradalle asetetut erityismääräykset ja -ohjeet</li> <li>• osaa asettaa tarvittavat varoituskilvet ja tietää niiden tarkoitukset</li> <li>• tuntee ratajohtoon liitettyjen laitteiden ja kojeiden tarkoituksen ja toimintaperiaatteet</li> <li>• osaa tarkistaa imumuuntajan kuntoisuuden silmämääräisesti sekä kykenee tekemään huoltotoimenpiteet ohjeiden mukaisesti</li> <li>• tarkistaa ratajohtoerottimen kuntoisuuden ja kykenee tekemään huoltotoimenpiteet ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa toimia yhteistyössä käyttökeskuksen kanssa sekä hallitsee ratajohtoerottimen kauko- ja paikallisohjausjärjestelmän (sähköradan kaukokäyttö)</li> <li>• tietää kauko-ohjaus- ja turvalaitteiden merkityksen sähköradalla työskennellessä</li> </ul>
<p>Ratajohdon perussäädöt ja -mitaukset sekä ratajohtoon liitetyt laitteet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä ajolangan mekaaniset säädöt ja sähköiset kytkennät sekä hakea mahdolliset viat sähköratajärjestelmästä piirustuksia ja kaavioita apuna käyttäen</li> <li>• osaa määrittellä optisin laittein jännitteellisen ajojohtimen aseman rataan nähden</li> <li>• osaa mitata ajolangan korkeuden ja säätää sen sik-sakin</li> <li>• osaa mittaamalla määrittellä ajolangan aseman vaihdekujissa</li> <li>• osaa säätää vaihdekujat säätö- ja asennusohjeen mukaisesti</li> <li>• tietää erotuskentän ja suljetun kentän eron sekä osaa mitata ja säätää ajolangan kentän</li> <li>• osaa mitata ja säätää hitaan ja nopean ryhmyseristimen tarkastus- ja huolto-ohjeen mukaisesti huolto- ja kunnossapitoajoneuvoja apuna käyttäen</li> <li>• osaa mitata optisin mittalaittein tai virroitin avulla ryhmyseristimen aseman raiteeseen nähden</li> <li>• osaa säätää kääntöorren ajojohtimen aseman muuttamiseksi</li> </ul>
<p>Ratajohdon maadoitukset ja ylijännitesuojaus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia oikein sähköradan maadoitusten kanssa ja ymmärtää niiden tärkeyden työturvallisuuden kannalta</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat maadoitustoimenpiteet työn suorittamiseksi turvallisesti</li> <li>• osaa tehdä pää-, työ-, hätä- ja käyttömaadoitukset.</li> </ul>

**Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.**

	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksen edellyttämällä tavalla</li><li>• osaa tehdä muutokset ja lisäykset ryhmitys- ja pääkaaviihin</li><li>• osaa tavallisimmat kaavioiden ja työpiirustusten laadintaperiaatteet sekä piirrosmerkit</li><li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li></ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa tarkastaa tekemänsä työn ja laitteiston toimivuuden sille asetettujen vaatimusten ja säädösten edellyttämällä tavalla</li><li>• osaa paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatosta</li><li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen, täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan sekä osaa arvioida mittaustuloksia</li><li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkörataverkkoon</li><li>• osaa tarkastaa ratajohdon sekä havaita silmämääräisesti maasta käsin johdolla olevat puutteet ja viat</li><li>• osaa tulkita mittausvaunulla tehtyjä tarkastusajojen mittauspöytäkirjoja ja tehdä niistä johtopäätöksiä</li></ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet asiakkaalle</li><li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li></ul>

**Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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 kysymyksiä ammattitaitovaatimuksissa edellytetyn osaamisen selvittämiseksi. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen. Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

### 3.5 Sähköverkkoasentajan tietoverkkoasennukset

#### 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 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. 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

- tietoliikenneilmajohtoverkon asennukset
- tietoliikennemaakaapeliverkon asennukset
- tietoliikenneverkon häiriön selvitykset
- tietoliikenneasennuksien mittaukset
- tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.

#### Arvioinnin kohteet

#### Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus

**Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.**

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa tulkita tietoliikennesuunnitelmia ja -työkarttoja sekä kaavioita</li><li>• osaa tavallisimmat verkostokarttojen ja työpiirustusten laadintaperiaatteet sekä piirrosmerkit</li></ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li><li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa</li><li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li><li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li><li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja laitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li></ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa tulkita työsuunnitelmia sekä tilaamisen ja toteuttamisen mahdollistavia asiakirjoja tietoliikenteen jakeluverkon rakentamiseksi</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiakataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>
Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia työkohteessa.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>• osaa huomioida tietoliikenneasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>• tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa valita tietoliikennelaitteita ja tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>• tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat asennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>• tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>

Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>• noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>• työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa käsitellä kuitukaapeleita sekä suorittaa niihin liittyviä testauksia aiheuttamatta turvallisuusriskiä itselleen tai muille työhön osallistuville henkilöille</li> <li>• osaa arvioida, voiko pylvääseen kiivetä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen sekä purkutöiden työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>

Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
Tietoliikenneilmajohtoverkon asennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa suunnitelmien ja karttojen perusteella varata oikeanlaiset tarvikkeet työn suorittamiseksi</li> <li>• osaa käsitellä kaapelikeloja sekä kuljettaa niitä lainmukaisesti ja turvallisesti</li> <li>• osaa turvallisen pylvästyöskentelyn menetelmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon vaadittavat etäisyydet yhteiskäyttöpylväs-asennuksissa</li> <li>• osaa ottaa huomioon vaadittavat asennusetäisyydet maasta ja rakennuksista sekä eriarvoisista tiestöistä</li> <li>• suoriutuu pylvään pystytyksen yhteydessä tarpeellisten esiselvitystoimien tehtävistä</li> <li>• osaa harustaa tietoliikenne- ja yhteiskäyttöpylvään määrausten ja suositusten mukaisesti</li> <li>• ymmärtää vastuukysymykset oman ja aliurakoitsijan toimissa ja osaa toimia niiden edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa käsitellä käytetyimpiä tietoliikenneilmajohtotyypppejä (myös valokaapelit) ja tietää niiden käyttötarkoitukset</li> <li>• osaa tehdä tietoliikennekaapelien ilmajohtoasennuksia kannatuspylväillä</li> <li>• tuntee ilmajohtokaapelien kiinnitykseen ja päättämiseen käytettävät materiaalit ja niiden asennuskäytännöt sekä osaa tehdä niihin liittyviä asennuksia käytännössä</li> <li>• osaa tehdä tavallisimpien tietoliikennekupari-ilmajohtojen jatkoksia valmistajan ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa ottaa asennettaessa huomioon valmistajien antamat maksimivetoimet ja taiputussäteet vedon aikana sekä kertataivutuksessa (myös valokaapelit)</li> <li>• osaa ottaa huomioon asennuslämpötilavaatimukset (myös valokaapelit)</li> <li>• tuntee kaapelien värijärjestykset ja osaa käsitellä ilmajohtoa kuorittaessa siten, että järjestys pysyy samana</li> <li>• tuntee yleisimmät tietoliikenneilmajohtojen päättämiseen tarkoitettut materiaalit ja osaa tietoliikenneilmajohtojen päättämistyöt</li> <li>• tuntee päätteiden maadoitusmateriaalit ja osaa tehdä työt valmistajan ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa tulkita tietoliikennetöihin liittyviä kaavioita ja kytkentälistoja</li> <li>• osaa purkaa poistuvan ilmajohtolinjan turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> </ul>



<p>Tietoliikennemaakaapeliverkon asennustyöt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa suunnitelmien ja karttojen perusteella varata oikeanlaiset tarvikkeet työn suorittamiseksi</li> <li>• osaa käsitellä kaapelikeloja sekä kuljettaa niitä lainmukaisesti ja turvallisesti</li> <li>• tunnistaa yleisimmin käytettävät tietoliikennemaakelityypit ja niiden rakenteet sekä osaa varastoida, vastaanottaa, käsitellä ja asentaa niitä siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene</li> <li>• osaa tietoliikennemaakaapelien erilaiset asennusmenetelmät</li> <li>• osaa koota ja asentaa kaapelinjakokaappeja erikseen sekä muiden järjestelmien yhteyteen</li> <li>• osaa kaappeja asentaessa ottaa huomioon erilaiset jakokaappien kalustusmenetelmät erilaisiin käyttötarpeisiin</li> <li>• osaa toimia kaapelien ja jakokaappien asentamisen yhteydessä maanrakennusurakoitsijan kanssa yhteistyössä</li> <li>• osaa suorittaa kaivu- ja auraustöiden yhteydessä tarpeelliset tehtävät</li> <li>• osaa paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatosta</li> <li>• ymmärtää vastuukysymykset oman ja aliorakoitsijan toimissa ja osaa toimia niiden edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa käsitellä käytetyimpiä tietoliikennemaakelityyppejä (myös valokaapelit) ja tietää niiden käyttötarkoitukset</li> <li>• osaa ottaa asennettaessa huomioon valmistajien antamat maksimivetovoimat ja taivutussäteet vedon aikana sekä kertataivutuksessa (myös valokaapelit)</li> <li>• osaa ottaa huomioon asennuslämpötilavaatimukset (myös valokaapelit)</li> <li>• tuntee kaapelien värijärjestykset ja osaa käsitellä kaapelia kuorittaessa siten, että järjestys pysyy samana</li> <li>• tuntee yleisimmät tietoliikennemaakelien päättämiseen tarkoitettut materiaalit ja osaa tehdä tietoliikennemaakelien päättämistyöt</li> <li>• tuntee päätteiden maadoitusmateriaalit ja osaa tehdä työt valmistajan ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa tehdä yleisimpien kaapelien jatkamistyöt asennusohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa tulkita tietoliikennetöihin liittyviä kaavioita ja kytkentälistoja</li> </ul>
<p>Tietoliikenneverkon häiriön selvitykset</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa huomioida ympäristöolosuhteista tulevat vaarat, kuten pimeys, ukkonen, tuuli, sade, liukkaus, lumiolosuhteet ja liikenne</li> <li>• osaa huolehtia varusteiden ja laitteiden kunnosta sekä varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä puun poiston linjalta huomioiden myös sähköturvallisuusasiat ja linjan mekaanisen kestävyuden</li> <li>• hallitsee tukiasemien ja keskittimien yhteydessä tarvittavat aputoimenpiteet mahdollisten esim. sähkökatkoksista aiheutuvien vikatapausten suhteen ja osaa toimia niiden mukaisesti</li> </ul>
Tietoliikenneasennuksien mittaukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa mitata virran, jännitteen ja resistanssin erilaisilla mittalaitteilla</li> <li>• osaa tehdä maadoitusmittauksen</li> <li>• osaa paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatosta</li> <li>• osaa parien testausmenetelmät eri tuotteille.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädösten edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä muutokset ja lisäykset työpiirustuksiin</li> <li>• osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tarkastaa tekemänsä työn ja laitteiston toimivuuden sille asetettujen vaatimusten ja säädösten edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa arvioida tarkastusmittausten tuloksia</li> <li>• osaa täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet asiakkaalle</li> <li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

## 3.6 Sähköasema-asennukset

### 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 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. 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

- 110/20kV sähköaseman kenttätöitä
- 20 kV:n sisäkytkinlaitoksen asennustyöt
- 110/20kV sähköaseman käyttötyöt
- sähköasematöihin liittyvät mittaukset
- tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa tulkita sähköasemiin liittyviä suunnitelmia ja työkarttoja</li><li>• osaa lukea piiri- ja pääkaaviota sekä johdotustaulukoita</li></ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"><li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li><li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa</li><li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li><li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li><li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähköasemalaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li></ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa tulkita sähköasematöihin liittyviä työsuunnitelmia sekä tilaamisen ja toteuttamisen mahdollistavia asiakirjoja</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiakataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>
Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia työkohteessa.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>• osaa huomioida sähköasemien asennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>• tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>• tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>• tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>

Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia</li> <li>osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>osaa hyväksyttävä käsimerkkejä käyttäen ohjata ulkopuolista nostolaitteen käyttäjää työkohteessa</li> <li>tiedostaa palokaasujen vaarat sisätiloissa, kuten kuparihöyryn ja SF6 -kaasun palamistuotteet, tuntee turvallisuusohjeet ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee uudis- ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>osaa tehdä ennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>

Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
110/20 kV:n sähköaseman kenttätyöt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee erilaisten kenttälaitteiden perustusten rakentamisen periaatteet ja osaa arvioida niiden rakentamista</li> <li>• osaa tehdä maadoitusverkon 110 kV:n kentän osalle</li> <li>• osaa asentaa paikoilleen 110 kV:n kojeita, kuten katkaisijoita, virta- ja jännitemuuntajia sekä ylijännitesuojia osaa asentaa ja liittää kenttäköysiä</li> <li>• osaa asentaa vetoeristimet ja kiinnittää kenttäköydet sekä kiristää ne oikeaan kireyteen</li> <li>• osaa tehdä kenttäkiskostojen asennuksia</li> <li>• osaa ohjata päämuuntajan paikoilleenasentamistyötä</li> <li>• osaa asentaa ohjausvirtapiirien kaapeloinnit kaavioiden mukaisesti</li> <li>• osaa tehdä ohjausvirtapiirien kytkentätyöt kytkentäpiirustusten mukaisesti</li> </ul>
20 kV:n sisäkytkinlaitoksen asennustyöt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietää sähköaseman merkityksen muulle jakelujärjestelmälle</li> <li>• osaa ottaa huomioon sähköasemiin liittyvät vaaratekijät ja erityisominaisuudet, kuten akut, kondensaattorit, varasyötöt, takajännitteet, kiskojärjestelmät ja hajautetun sähköntuotannon</li> <li>• tuntee erilaiset työskentelytavat ja -menetelmät</li> <li>• tunnistaa eri jännitetasot ja niiden laitteistot sekä kojeet</li> <li>• osaa tehdä sähköasematöihin liittyviä asennuksia ottaen huomioon ohjeet ja määräykset, mm. etäisyydet ja kiristysmomentit</li> <li>• ymmärtää apusähkön merkityksen ja osaa ottaa sen toimissaan huomioon</li> <li>• osaa tehdä apusähköjärjestelmään liittyvien akustojen asennukset</li> <li>• osaa tehdä relesuojauksiin, apusähkö- ja hälytysjärjestelmiin ja omakäyttöjärjestelmiin liittyviä asennuksia</li> <li>• tuntee yleisimmät sähköasemille asennettavat kompensointilaitteet ja osaa asentaa niitä</li> <li>• osaa tehdä kaukokäyttöön liittyviä asennuksia piirustusten ja ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa tehdä keskijännitekaapelin kytkentään liittyvät suojausasennukset</li> <li>• osaa tehdä kennostoihin, keskijännitekojeisiin ja kiskostoihin liittyviä asennustöitä</li> </ul>

<p>110/20kV:n sähköaseman käyttötöyt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa ottaa turvallisuusepäisyydet työssään huomioon</li> <li>• ymmärtää käytön suunnittelun ja osaa tulkita kytkentäohjelmia</li> <li>• osaa tehdä kytkentätoimenpiteet suunnitelman ja ohjeiden mukaisesti</li> <li>• hallitsee relesuojauksen periaatteet ja osaa tehdä muutoksia erilaisten releiden asetteluarvoihin</li> <li>• osaa ohjata erilaisia erottimia ja katkaisijoita</li> <li>• osaa tehdä käämikytkimen paikallishajukset</li> <li>• osaa tulkita hälytystiedon merkityksen</li> <li>• osaa hakea vikapaikan ja toimia käytönjohdon ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa päätellä vian korjauksen kiireellisyyden</li> <li>• osaa oikosulku-, ylivirta- ja maasulkusuojauksen toiminnan</li> <li>• osaa käyttötehtävien viestinnän periaatteet</li> <li>• osaa jälleenkytkentöjen pois- ja päällekytkemisen</li> <li>• osaa tutkia erilaisten suojalaitteiden toimintakunnon</li> </ul>
<p>Sähköasematöihin liittyvät mittaukset</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa mitata virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäis- tehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla</li> <li>• osaa tehdä <math>\mu\Omega</math>-mittaukset ja tulkita mittausten tuloksia</li> <li>• osaa tehdä erilaisia mittauksia apusähkö-, mittaus- ja ohjauspiireis- sä sekä osaa tulkita mittaustuloksia</li> <li>• kykenee mittaamalla tarkastamaan oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden 0,4 kV:n verkossa</li> <li>• osaa vaiheistaa keskijänniteverkot kojeistoissa ja ilmajohto- sekä maakaapelikohteissa</li> <li>• osaa mittaamalla selvittää akuston kunnon</li> <li>• osaa mittaamalla tarkistaa muuntosuhteiden oikeellisuuden.</li> </ul>
<p><b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b></p>	
	<p>Tutkinnon osan suorittaja</p>
<p>Dokumentointi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset työpiirustuksiin</li> </ul>
<p>Työn tarkastaminen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tarkastaa tekemänsä työn ja laitteiston toimivuuden sille asetettujen vaatimusten ja säädösten edellyttämällä tavalla</li> <li>• ymmärtää kytkinlaitosten 20 kV:n laitteiston käyttöönottomittauk- set ja koestuksen periaatteet ja osaa opastettuna tehdä tarvittavat koestukset ja mittaukset sekä osaa arvioida tuloksia</li> <li>• osaa tehdä 0,4 kV:n asennuksien käyttöönottotarkastuksen järjes- telmien edellyttämällä tavalla ja osaa arvioida mittaustuloksia</li> <li>• osaa täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> <li>• osaa tehdä 110/20 kV:n sähköaseman kuukausitarkastuksen</li> </ul>

<p>Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet asiakkaalle</li> <li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	



### 3.7 Siirtoverkkoasennukset

#### Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtävälleen prosessin. 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. 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

- 110–400 kV:n voimajohtorakenteet
- voimajohdon tarkastukset ja dokumentoinnin.

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita voimajohdon sijoituspiirustuksia, perustussuunnitelmia ja pylväiden kokoonpanopiirustuksia</li> <li>• osaa tulkita työsuunnitelmia sekä tilaamisen ja toteuttamisen mahdollistavia asiakirjoja jakeluverkon rakentamiseksi</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektaikataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>
Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä toteuttamiskelpoisia suunnitelmia työkohteessa.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>• osaa huomioida siirtojohtoasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>• tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee niitä ohjeiden mukaisesti</li> <li>• tuntee siirtoverkon eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat asennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>• tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä pylväiden kuntotarkastuksen ennen pylvääseen nousua.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>• työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa ottaa huomioon työturvallisuuden ja sähkötyöturvallisuuden lisävaatimukset työssään</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa ottaa työssään huomioon työn alla olevan sähköverkon asettamat vaatimukset ja lähellä olevien suurjännitejohtojen aiheuttamat työmaadoitustarpeet</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee uudis- ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> <li>tuntee sähkönjakelu ympäristön prosessit ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
110-400 kV:n voimajohdonrakenteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä pylväspäristysten rakentamisen (maanvarainen, kallio, pohjanvahvistus, paalutus) työsuunnitelman suunnittelupiirustuksen perusteella</li> <li>tuntee johtimien vetoon liittyvät välineet ja tiedostaa välineiden laatuun liittyvät vaaratekijät</li> <li>tuntee voimajohtotarvikkeet ja osaa tehdä asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset</li> <li>osaa itsenäisesti tehdä erilaisten johtimien räjäytysliitokset erillisen johdinjatkos -tutkinnon vaatimusten mukaisesti</li> <li>tuntee pylväiden nostoapuvälineet, osaa niiden asennuksen ja huomioi tarvittavien välineiden laadulliset vaatimukset</li> <li>osaa lukea ja tulkita pylväsluetteloa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa määritellä pylvään kokoamislinjan ja perustella valintansa</li> <li>• osaa tehdä pylväsrakenteille tarvittavat tarkastukset ennen pylvään pystytystä</li> <li>• osaa pylväiden pystytystekniikat ja osaa työryhmän jäsenenä pystyttää puu- ja metallipylväät</li> <li>• osaa erityyppisten johtimien asentamisen vaiheet</li> <li>• osaa liikenneväylien ylittämisesä voimajohtojen asentamisen vaatimat liikennejärjestelyt</li> <li>• osaa tehdä työryhmän jäsenenä johtimien vetotöitä</li> <li>• osaa tarkistaa kiristyksen mittaamalla riippuman vaaitsemalla ja mittaamalla dynamometrillä</li> <li>• osaa sitoa johtimet työryhmän jäsenenä</li> <li>• osaa asentaa itsenäisesti välisiteet</li> <li>• osaa asentaa liittäjäjompit sähköasemilla</li> <li>• osaa tehdä työryhmän jäsenenä kunnossapitosuunnitelman perusteella korjaus- ja huoltotöitä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin ohjeiden edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa laatia risteilyjen ja kaapeleiden sijaintipiirroksen</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä voimajohtojen kunnossapitotarkastuksia itsenäisesti ja tuntee tarkastusohjeet ja niihin liittyvät vaatimukset</li> <li>• tuntee kunnossapitotarkastukseen liittyvän tallennusohjelman ja osaa tallentaa saadut tiedot tietokoneelle</li> <li>• osaa tarkastaa tekemänsä työn ja laitteiston toimivuuden sille asetettujen vaatimusten ja säädösten edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen, arvioida mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> <li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähköverkkoon.</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee työn luovuttamisen asiakkaalle sovitun luovutusmenettelyn mukaisesti.</li> </ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.

Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

## **3.8 Tie- ja aluevalaistus- sekä liikennevaloasennukset**

### **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 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. 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

- valaistusasennukset sekä asentaa valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmät
- liikennevaloasennukset
- tarkastukset, testaukset ja dokumentointi.

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiakataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>
Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia työkohteessa.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja osaa käsitellä materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>tuntee eri rakennusmateriaalit ja osaa niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan, kuljetuksen ja varastoinnin</li> <li>tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>• noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>• työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa arvioida, voiko pylväaseen kiivetä.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>

Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
Valaistusasennukset sekä ohjaus- ja säätöjärjestelmät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita työssä käytettäviä työkarttoja ja -piirustuksia.</li> <li>• osaa ottaa huomioon valaistusverkon maastosuunnittelussa ympäristön vaikutuksen sekä tie-, katu-, vesijohto-, vesistö- yms. asiat</li> <li>• osaa sijoittaa työkartan perusteella pylväät tai pylväasperustukset maastoon</li> <li>• osaa tehdä itsenäisesti katu-, alue- ja tievalaistusasennuksia metalli- ja puupylväsasennuksina suunnitelmien mukaisesti</li> <li>• osaa asentaa ilma- ja maakaapelit</li> <li>• osaa valita suunnitelman mukaiset pylväät ja valaisimet kullekin tie- ja katuosuudelle sekä aluevalaistukseen</li> <li>• osaa asentaa erilaiset valaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa valita kuhunkin valaisimeen sopivan valonlähteen</li> <li>• osaa ottaa huomioon valaisinasennusten yhteydessä mahdollisesti esiintyvän palo- ja räjähdysvaaran</li> <li>• osaa asentaa valaistuksen ohjausjärjestelmät</li> <li>• osaa tehdä ja lukea piirikaavioita</li> <li>• osaa tehdä valaistuksen korjaus- ja huoltotoimenpiteet</li> <li>• osaa tehdä valaistuksen asennus- ja huoltotyön vaatimat liikenteenohjausjärjestelyt annetun suunnitelman mukaisesti</li> </ul>
Liikennevaloasennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee liikennevalokeskusten rakenteen ja toimintaperiaatteen</li> <li>• osaa määrittää liikennevalotöiden asentajalle ja liikenteelle aiheuttamat riskit ja osaa tehdä tarvittavat suojaus- ja varoitustoimenpiteet</li> <li>• osaa asentaa liikennevaloasennuksissa käytettävät tarvikkeet ja kaapelit</li> <li>• osaa tehdä liikennevalojen tarvitsemat kytkennät piirikaavioiden mukaisesti</li> <li>• osaa etsiä liikennevalopylväissä esiintyvät viat ja korjata ne</li> <li>• osaa valita oikeat lamput liikennevaloihin ja tuntee niiden merkit valaisimissa</li> <li>• osaa tehdä liikennevalojen huoltotyöt ja määräaikaistarkastukset.</li> </ul>



<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li> <li>• osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen ja osaa arvioida mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> <li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä käyttöön</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle</li> <li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	

### 3.9 Sähköverkon käyttö

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtävälueen prosessin. 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. 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>• sähköverkon käyttötehtävät (0,4 kV–45 kV)</li> <li>• varavoimakoneen käyttötehtävät</li> <li>• häiriön selvitystehtävät</li> <li>• sähkönjakeluverkon käyttötehtäviin liittyvät mittaukset</li> <li>• tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> <li>• osaa tavallisimmat verkostokarttojen ja työpiirustusten laadinta-periaatteet sekä piirrosmerkit</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella käyttötyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>
Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työsuunnitelmia työkohteessa.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan</li> <li>tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia</li> <li>osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee uudis- ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> <li>tuntee erilaisten kuluttajien sähkönkäytön ja osaa sopeuttaa oman toimintansa siihen</li> </ul>

Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyyssnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia asiakaslähtöisesti huomioiden asiakkaan toiveet käyttötehtävien suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
Sähköverkon käyttötehtävät (0,4 kV–45 kV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tiedostaa sähkönjakeluverkon kytkentätilanteen ja osaa tehdä oikeita ratkaisuja käyttötoimenpiteiden tekemiseksi</li> <li>• ymmärtää rengasverkon merkityksen kytkentätilanteessa ja osaa suorittaa käyttötoimenpiteitä rengasverkossa tiedostaen mahdolliset tasoitusvirrat eri muuntopiirien sisäisissä verkon osissa sekä eri sähköasemien välillä</li> <li>• osaa toimia takasyöttömahdollisuuksien vaaratekijät huomioiden</li> <li>• tuntee kytkentälaitteiden, kuten katkaisijoiden toiminnan, ja osaa määrittellä, millä laitteella voidaan katkaista, erottaa ja kytkeä erilaisia kuormia verkkoon</li> <li>• osaa tehdä työmaadoituksen jakeluverkon eri osiin</li> <li>• ymmärtää erilaisten mittalaitteiden toiminnan ja osaa valita oikean mittalaitteen kuhunkin mittaustilanteeseen</li> <li>• osaa asentaa rekisteröivän mittalaitteen pienjänniteverkkoon sekä tuntee asiakkaan energiamittauksien pääperiaatteen</li> <li>• osaa siirtää kuorman toiselle johdolle tarvittaessa ottaen huomioon verkon kuormituksen merkityksen johdon ja muuntajan kuormitettavuudelle</li> <li>• osaa opastaa koneenkuljettajia nostoihin, kaivuihin ja kuljetuksiin</li> <li>• osaa havainnoida viallisen verkonosan sekä ilmoittaa siitä ja osaa ryhtyä toimenpiteisiin saattaakseen sen turvalliseksi</li> <li>• osaa tunnistaa sähköasemalla ja kytkinlaitoksella johtolähtöjen johtovian suoja-alueiden ilmaisimien perusteella</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä käyttökeskeytys suunnitelman kahdesta suunnasta syötettyyn jakeluverkon osaan</li> <li>• noudattaa verkonhaltijalta saatua kytkentäohjelmaa ja osaa edetä ohjelmassa käyttökeskuksen kytkennäjohtajan antamien kytkentälupien mukaisesti</li> <li>• osaa toimia työryhmän jäsenenä ja kantaa vastuuta työryhmän työ- ja sähkötyöturvallisuudesta sekä ulkopuolisten henkilöiden turvallisuudesta</li> <li>• osaa toimia työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• hallitsee kytkentälaitteiden kuten katkaisijoiden, kuormanerotimien, erottimien ja 1- vaiheisten erottimien toiminnan ja osaa määrittellä, millä laitteella voidaan katkaista, erottaa ja kytkeä erilaisia kuormia verkkoon</li> <li>• osaa paikantaa kaapelin maasta ja identifioida viallisen kaapelin kaapelimatosta</li> <li>• osaa ottaa toimissaan huomioon vaadittavat turvaetäisyydet eri jännitealueilla</li> </ul>
Varavoimakoneen käyttötehtävät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa huomioida kytkentätoimenpiteet, jotka pitää olla tehtynä ennen varavoimakoneen kytkemistä verkkoon</li> <li>• osaa valita tehontarpeen mukaan sopivan varavoimakoneen</li> <li>• osaa erilaisten varavoimakoneiden kuljetuksiin liittyvän lainsäädännön</li> <li>• osaa sijoittaa varavoimakoneen käyttöpaikalle siten, että se aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle</li> <li>• osaa huolehtia varavoimakoneen riittävästä tuuletuksesta</li> <li>• osaa kytkeä erilaisia varavoimakoneita verkkoon sähköturvallisuusasiat huomioiden</li> <li>• osaa kytkeä kuormat tarvittaessa portaittain varavoimakoneen syöttöön</li> <li>• osaa tulkita erilaisten mittareiden ja hälytyskeskusten näyttöjä ja toimia niiden tulosten perusteella</li> <li>• osaa tahdistaa tahdistuslaitteistolla varustetun varavoimakoneen verkkoon</li> <li>• osaa tutkia yleisimpiä varavoimakoneen käyntihäiriöitä ja tehdä tarpeelliset toimet häiriöiden vaikutusten minimoimiseksi</li> <li>• osaa täyttää varavoimakoneen käyttöpäiväkirjan ja huolehtia sen toimittamisesta dokumentointiin</li> <li>• osaa polttoainehuollon myös maasto-olosuhteissa</li> <li>• osaa käytön jälkeen tehdä tarvittavat toimet koneen varastoimiseksi</li> </ul>

<p>Häiriön selvitystehtävät (0,4 kV–45 kV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietää ja osaa huomioida ympäristöolosuhteista tulevat vaarat, kuten pimeys, ukkonen, tuuli, sade, liukkaus, lumiolosuhteet ja liikenne</li> <li>• tunnistaa sähköverkosta mahdollisesti aiheutuvat vaarat ja osaa tehdä toimenpiteet niiden eliminoimiseksi</li> <li>• huomioi ulkopuoliset henkilöt ja osaa toimia siten, ettei heille aiheudu vaaraa</li> <li>• huomioi jälleenkytkennöistä aiheutuvan vaaran ja osaa toimia ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa toimia kokeilukytkennän aikana siten, että sähköturvallisuus toteutuu ja osaa hakeutua sellaiseen paikkaan, jossa voi havaita sähköverkon mahdollisia vikakohtia, valokaaria tms.</li> <li>• tiedostaa palokaasujen vaarat sisätiloissa, kuten kuparihöyryn ja SF<sub>6</sub> -kaasun palamistuotteet, tuntee turvallisuusohjeet ja osaa toimia niiden mukaan</li> <li>• ymmärtää kommunikoinnin merkityksen ja osaa tehdä yhteistyötä kentällä olevien työntekijöiden ja käyttökeskuksen kytkennänjohtajan kanssa</li> <li>• osaa viestintään liittyvät asiat sähköverkon häiriötilanteissa</li> <li>• osaa huolehtia työvälineiden, varusteiden ja laitteiden kunnosta</li> <li>• tuntee edustamansa yrityksen valmiussuunnitelman sisällön ja osaa toimia sen mukaan</li> <li>• osaa tunnistaa jakeluverkossa esiintyvät viat mukaanlukien PEN-johdinvian sekä selvittää ne</li> <li>• osaa tehdä puun poiston linjalta huomioiden myös sähköturvallisuusasiat ja linjan mekaanisen kestävyuden</li> <li>• osaa vikapartiointiin liittyvät tehtävät</li> <li>• ymmärtää käytön suunnittelun ja osaa tulkita kytkentäohjelmia</li> <li>• osaa ohjata erilaisia erottimia ja katkaisijoita</li> <li>• osaa päätellä vian korjauksen kiireellisyyden</li> <li>• osaa käyttötehtävien viestinnän periaatteet</li> <li>• osaa jälleenkytkentöjen pois- ja päällekytkemisen</li> <li>• osaa hälytystiedon perusteella tulkita sähköasemilla erilaisten suojalaitteiden toimineen</li> </ul>
<p>Sähköjakeluverkon käyttötehtäviin liittyvät mittaukset</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa mitata virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla</li> <li>• kykenee mittaamalla tarkastamaan oikean kiertosuunnan 0,4 kV:n verkossa</li> <li>• osaa vaiheistaa jakeluverkon eri johdot sekä ilmajohto- että maakaapelikohteissa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa paikantaa ja selvittää maakaapelin kulkureitin mittausten ja kaavioiden avulla maakaapeliverkostosta</li> <li>• osaa tarkistaa yleisimpien energiamittausten kytkennät ja laskea mittarikertoimet ja selvittää mahdolliset viat</li> <li>• osaa todeta jakelumuuntajan kunnon mittaamalla.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksien edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä muutokset ja lisäykset piirustuksiin sekä kaavioihin</li> <li>• osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen, osaa arvioida mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> <li>• osaa tarkistaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallitsee työn luovuttamisen asiakkaalle sovitun luovutusmenettelyn mukaisesti.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	

### 3.10 Suojaukset ja mittaukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtävälueen prosessin. 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. 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 tehdä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sähkönjakeluverkon suojauksen</li> <li>• sähkönjakeluverkon maadoitukset ja ylijännitesuojauksen</li> <li>• sähkönjakeluverkon mittaukset</li> <li>• tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> <li>• osaa tulkita työsuunnitelmia sekä tilaamisen ja toteuttamisen mahdollistavia asiakirjoja jakeluverkon rakentamiseksi</li> <li>• osaa lukea työssä käytettäviä verkostokarttoja ja työpiirustuksia</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiakataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet</li> </ul>



Suunnitelmien tekeminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä toteuttamiskelpoisia työ- ja muutossuunnitelmia työkohteessa.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia</li> <li>osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>osaa tehdä pylväiden kuntotarkastuksen ennen pylväeseen nousua</li> <li>osaa paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatosta.</li> </ul>

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> <li>tuntee sähkönjakelu ympäristön prosessit ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>
Sähkönjakeluverkon maadoitukset ja ylijännitesuojaukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän, erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet ja osaa asentaa sekä merkitä ne</li> <li>osaa asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja ymmärtää potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähköhäiriöttömän käytön kannalta</li> <li>hallitsee sähköverkon ylijännitesuojauksen ja ylijänniteluokat sekä osaa asentaa ylijännitesuojauksen</li> </ul>
Sähkönjakeluverkon mittaukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa mittaamalla tarkistaa oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden verkossa</li> <li>osaa myös paikantaa ja selvittää maakaapelin kulkureitin mittausten ja kaavioiden avulla maakaapeliverkostosta</li> <li>osaa mitata virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, vaihesiirron, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä dokumenttien avulla suorat ja epäsuorat 1- ja 3-vaihe-energianmittauskytkennät yleis-, aika-, vuodenaika-, etäluenta- ja tehosähkömittauksella sekä virta- ja jännitemuuntajakytkentäiset suurasiakkaiden tehosähkö- ja tuntienergiamittaukset</li> <li>osaa myös tarkistaa kytkennät, laskea mittarikerhoimet ja selvittää mahdolliset viat.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla</li> <li>osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li> <li>osaa laatia kaapeleiden sijaintipiirroksen</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa tehdä käyttöönotto tarkastuksen järjestelmien edellyttämällä tavalla ja osaa arvioida mittaustuloksia</li> <li>osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet asiakkaalle</li> <li>osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	

### 3.11 Asiakaspalvelu ja asiakaslaitteet

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtävälueen prosessin. 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. 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 hallitsee</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• asiakkaan kohtaamistilanteet</li> <li>• asiakkaan laitteistojen tarkastamisen</li> <li>• sähkön laadun toteamisen ja raportoinnin</li> <li>• tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projektiakataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>• osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>• tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>• tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>• tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>• noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>• työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>

Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä pylväiden kuntotarkastuksen ennen pylvääseen nousua.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>

Asiakkaan kohtaamistilanteet

- tuntee yrityksen markkinointiin liittyvät asiat ja osaa toimia yrityskuvan mukaisesti sekä edesauttaa tuotteiden tai palvelun lisämyyntiä
- on tuote- ja palvelutietoinen ja ymmärtää kokonaisuuden sekä osaa hoitaa oman osansa prosessissa
- osaa käyttää alihankkijoita sovittujen kriteerien mukaisesti
- osaa pitää kiinni sovituista aikatauluista ja ymmärtää hyvien tapojen ja esiintymisen merkityksen asiakaspalvelutilanteessa
- osaa selviytyä myös hankalasti käyttäytyvän asiakkaan kanssa molempia osapuolia tyydyttävästi
- osaa informoida asiakasta suunnitellun toteutuksen tarpeenmukaisista asioista
- prosessin mahdollisesti keskeytyessä osaa tiedottaa asiakasta häntä koskevista asioista ja ymmärtäen tiedottamisen tärkeyden
- osaa välttää yli- ja alipalvelemisen
- tuntee asiakastyytyväisyystutkimusten merkityksen ja oman toiminnan vaikutukset tutkimuksen tuloksiin sekä osaa toimia asian edellyttämällä tavalla
- osaa ottaa toiminnassaan huomioon ympäristönäkökohdat ja toimii ympäristöä tarpeettomasti rasittamatta sekä ymmärtää jälkihoidon tarpeellisuuden
- ymmärtää lupakysymysten tarpeellisuuden ja osaa työskennellä muiden omistamilla alueilla
- tuntee yrityksen laatujärjestelmän tms. oman toimen osalta ja osaa toimia sen edellyttämällä tavalla
- ymmärtää työnopastuksen ja perehdyttämisen tärkeyden ja osaa huolehtia omalta osaltaan opastuksen ja perehdyttämisen motivoivasta ja tuloksellisesta toteutumisesta
- osaa opastaa asiakasta liittymiseen ja erilaisiin tariffeihin liittyvissä asioissa
- osaa opastaa asiakasta sähkönkäyttöön ja energiansäästöön liittyvissä asioissa

<p>Asiakkaan laitteistojen tarkastamistyöt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tutkia asiakkaan laitteistoihin liittyviä erilaisia piirustuksia ja teknisiä dokumentteja</li> <li>• osaa mitata virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla</li> <li>• kykenee mittaamalla tarkastamaan oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden 0,4 kV:n verkossa</li> <li>• osaa määritellä, onko vika jakeluyhtiön vai asiakkaan laitteistoissa</li> <li>• osaa tarkistaa yleisimpien energiamittausten kytkennät ja mittareiden antamat ohjaukset</li> <li>• osaa laskea mittarikertoimet ja tarkistaa muuntosuhteiden oikeellisuuden</li> <li>• osaa määritellä häiriön kriittisyyden elintärkeiden toimintojen kannalta ja osaa toimia niiden mukaisesti</li> <li>• osaa tutkia ja korjata erilaisten kuormien ohjauksiin liittyviä häiriöitä</li> <li>• osaa tutkia kompensointilaitteiston toimivuuden ja korjata niihin liittyviä häiriöitä</li> <li>• ymmärtää kompensoinnin säätämisen periaatteet</li> <li>• osaa dokumentoida ja raportoida laitteiston kunnan</li> <li>• hallitsee symmetrisen ja epäsymmetrisen 3-vaihejärjestelmän, jännitteen aleneman ja yliaaltojen merkityksen</li> <li>• osaa virran, jännitteen ja tehon mittaamisen sähkövoimajärjestelmässä sekä energiamittauksen ja sähkön laatuun liittyvät mittaukset</li> <li>• osaa paikantaa maakaapelin</li> </ul>
<p>Sähkön laadun tutkiminen ja raportointityöt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee sähkönlaatustandardin SFS-EN 50160 ja alan suositukset sekä osaa ottaa ne toimissaan huomioon</li> <li>• osaa tehdä erilaisia laatuun liittyviä mittauksia yleismittareita apuna käyttäen</li> <li>• osaa tehdä sähkön laatumittauksia yleisesti käytössä olevilla mittalaitteilla (opastettuna laatuanalysointilaitteilla)</li> <li>• osaa tulkita jakeluverkossa ja asiakkaan liittymispisteessä sekä asiakkaan laitteistoissa suoritettujen laatumittausten tuloksia standardeihin ja suosituksiin verraten</li> <li>• osaa arvioida erilaisten kuormitusten vaikutukset sähkön laatuun</li> <li>• osaa laatia raportin suorittamistaan tutkimuksista</li> <li>• osaa kertoa asiakkaalle raportin sisällön.</li> </ul>



<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li> </ul>
Tarkastukseen liittyvät tehtävät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä käyttöön</li> </ul>
Raportointi asiakkaalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa opastaa asiakasta havaitsemistaan poikkeamista</li> <li>• osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>
<p><b>Ammattitaidon osoittamistavat</b></p> <p>Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.</p> <p>Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.</p> <p>Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.</p>	

### 3.12 Verkostoasentajan kiinteistöasennukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset	
<p>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtävälueen prosessin. 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. 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 hallitsee</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kiinteistön sähköverkoasennukset</li> <li>• tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.</li> </ul>	
Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit/hyväksyttävä suoritus
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn perustana olevan tiedon ja osaa soveltaa sitä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Piirustusten tulkitseminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita sähkösuunnitelmia ja kaavioita</li> </ul>
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä niiden perusteella johtopäätöksiä</li> <li>• osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa hakea tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista</li> <li>• osaa hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa</li> <li>• osaa soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee oman työn suunnittelun.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Oman työn suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutustuu suunnitelmiin ennen työn aloittamista</li> <li>• osaa suunnitella asennustyön siten, että se etenee johdonmukaisesti</li> <li>• osaa suunnitella työn etenemisen työkohteessa projekti aikataulun mukaan ja osaa sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät</li> <li>• osaa ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet.</li> </ul>

<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee materiaalien käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Materiaalien hallinta ja käsittely	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa työskennellä kustannus- ja materiaalitehokkaasti</li> <li>• osaa huomioida sähköasennustarvikkeiden ominaisuudet ja asennusolosuhteiden asettamat vaatimukset</li> <li>• tunnistaa terveydelle haitalliset materiaalit ja käsittelee materiaaleja niitä koskevien ohjeiden mukaisesti</li> <li>• osaa valita sähkölaitteita ja -tarvikkeita huomioiden energiatehokkuuden</li> <li>• tuntee eri rakennusmateriaalit ja niihin soveltuvat sähköasennusmenetelmät</li> </ul>
Kuljetus ja varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee työpaikalla tarvikkeiden ja materiaalien logistiikan (kuljetus ja varastointi)</li> <li>• tuntee työpaikan jätteiden käsittelylle asetetut vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaan.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työvälineiden käytön ja käsittelyn.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita vaatimuksen mukaiset työvälineet ja mittalaitteet sekä käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa huoltaa käyttämänsä välineet käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaan</li> <li>• osaa huolehtia mittalaitteiden kalibroinnista</li> </ul>
Työ- ja suojeluvälineiden hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein</li> <li>• osaa käyttää nostoapuvälineitä kulloisenkin nostotarpeen edellyttämällä tavalla</li> <li>• noudattaa putoamissuojaimille, teline- ja tikastyöskentelylle sekä henkilönostimille asetettuja työturvallisuusvaatimuksia.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja käyttää oikeita ja turvallisia työmenetelmiä.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työmenetelmien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää vaatimuksen mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa sopeuttaa työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin</li> <li>• työskentelee kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• osaa arvioida omaa työsuoritustaan</li> </ul>

Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana</li> <li>• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä</li> <li>• osaa kehittää työmenetelmiä taloudellisuus- ja turvallisuusnäkökohdat huomioiden.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee tehtäväalueen työprosessin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työprosessin tuntemus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet ja osaa sopeuttaa oman toimintansa niihin</li> </ul>
Vuorovaikutus ja yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa</li> <li>• osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa</li> <li>• osaa kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi</li> <li>• osaa työskennellä itsenäisesti ja työryhmässä</li> </ul>
Tuloksellinen ja laadukas toiminta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee ammattilaisen joutuisuudella</li> <li>• osaa tehdä asennukset esteettisyysnäkökohdat huomioiden</li> <li>• osaa tehdä asennukset siten, että työn lopputulos täyttää hyväksytyt laatutason</li> </ul>
Ongelmanratkaisukyky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa</li> <li>• työskentelee innovatiivisesti ja pyrkii kehittämään toimintaansa työyhteisössä</li> </ul>
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen</li> <li>• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti</li> </ul>

Kiinteistön sähköverkkoasennukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa sähköpiirrosmerkit ja osaa lukea sähköpiirustuksia</li> <li>• osaa tehdä sähköasennukset asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti</li> <li>• hallitsee rakennuksissa käytettävät TN-C-, TN-C-S-, TNS-, TT- ja IT-järjestelmät ja osaa tehdä niiden mukaiset asennukset voimassa olevien standardien mukaisesti</li> <li>• osaa ottaa huomioon eri aikakausina käytetyt sähköjakelujärjestelmät ja johdinvärit saneerausasennuksissa</li> <li>• tuntee rakennusten maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän, erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet ja osaa asentaa ja merkitä ne</li> <li>• osaa tehdä sähköputkitukset</li> <li>• tuntee rakennusten sähköasennuksissa käytettävät yleisimmät vahvavirtakaapelityypit</li> <li>• osaa asentaa liittymis-, pää- ja ryhmäjohdot</li> <li>• osaa asentaa erilaiset keskuksat ja liittää niihin kaapelit</li> <li>• osaa tehdä kalusteiden asennukset</li> <li>• osaa asentaa erilaiset sähkölaitteet kiinteästi tai puolikiinteästi</li> <li>• osaa asentaa erilaiset valaisimet.</li> </ul>
<b>Tutkinnon osan suorittaja hallitsee työn tarkastamisen ja luovuttamisen asiakkaan käyttöön sekä dokumentoinnin.</b>	
	Tutkinnon osan suorittaja
Dokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä dokumentoinnin säädöksiin edellyttämällä tavalla</li> <li>• osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin</li> </ul>
Työn tarkastaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen ja osaa arvioida mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan</li> <li>• osaa tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä käyttöön</li> </ul>
Työn luovuttaminen asiakkaan käyttöön	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa taltioida asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle</li> <li>• osaa antaa asentamiensa sähkölaitteiden ja -laitteistojen käytönopastuksen asiakkaalle.</li> </ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan tekemällä kyseisiä töitä työpaikalla tai erillisillä työsuorituksilla mahdollisimman luonnollisessa työympäristössä ja työolosuhteissa 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. Kysymyksillä ei kuitenkaan saa häiritä työsuoritusta niin, että se vaikuttaa oleellisesti tutkinnon osan suorittajan keskittymiseen ja suorituksen etenemiseen.

Työn taustalla olevien keskeisten taitojen ja standardien 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 edellyttämässä laajuudessa.

Ammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.



Painettu  
ISBN 978-952-13-5164-8  
ISSN 1798-887X

Verkkajulkaisu  
ISBN 978-952-13-5165-5  
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)