



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

SÄHKÖYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINTO 2010

Määräys 53/011/2010

Näyttötutkinnon perusteet

SÄHKÖYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINTO 2010

Määräys 53/011/2010

© Opetushallitus

Määräykset ja ohjeet 2010:26

ISBN 978-952-13-4612-5 (nid.)

ISBN 978-952-13-4613-2 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-887X (painettu)

ISSN 1798-8888 (verkkójulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy

www.oph.fi/julkaisut

Kopijyvä Oy, Espoo 2011



23.11.2010

53 /011/2010

Voimassaoloaika: **1.1.2011 alkaen toistaiseksi**

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

Kumoo Opetushallituksen määräyksen
13.1.2003 nro 4/011/2003

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

SÄHKÖYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt sähköyliasentajan erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.1.2011 lukien toistaiseksi. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitetut tutkintosuoritukset voidaan saattaa loppuun perusteiden 13.1.2003 nro 4/011/2003 mukaisesti 31.12.2012 mennessä.

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

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

Pääjohtaja

Timo Lankinen

Opetusneuvos

Olli Hautakoski

LIITE

Sähköyliasentajan erikoisammattitutkinto 2010

SISÄLTÖ

1.	Näyttötutkinnot	7
1.1	Näyttötutkintojen järjestäminen	7
1.2	Näyttötutkinnon suorittaminen	7
1.3	Näyttötutkinnon perusteet.....	7
1.4	Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa	8
1.5	Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa.....	8
1.6	Todistukset	9
1.7	Näyttötutkintoon valmistava koulutus	9
2	Sähköliasantajan erikoisammattitutkinnon muodostuminen	10
2.1	Tutkinnon osat.....	10
3	Sähköliasantajan erikoisammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito, ammattitaidon osoittamistavat sekä arvioinnin kohteet ja kriteerit	12
3.1	Turvallisuus ja riskien hallinta	16
	Ammattitaitovaatimukset	16
3.2	Kiinteistöjen sähköasennukset.....	17
	Ammattitaitovaatimukset	17
3.3	Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät	20
	Ammattitaitovaatimukset	20
3.4	Tilaturvallisuusjärjestelmät.....	21
	Ammattitaitovaatimukset	21
3.5	Paloturvallisuusjärjestelmät	23
	Ammattitaitovaatimukset	23
3.6	Kuva- ja äänijärjestelmät.....	25
	Ammattitaitovaatimukset	25
3.7	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	27
	Ammattitaitovaatimukset	27
3.8	Sähkömoottorikäytöt.....	29
	Ammattitaitovaatimukset	29
3.9	Kappaletavara- ja prosessiautomaatio	31
	Ammattitaitovaatimukset	31
3.10	Ohjelmoitavat logiikat	33
	Ammattitaitovaatimukset	33
3.11	Ups -jakelujärjestelmät ja varavoimajärjestelmät	35
	Ammattitaitovaatimukset	35
3.12	Laivojen konejärjestelmät	37
	Ammattitaitovaatimukset	37

3.13 Laivojen kansijärjestelmät.....	39
Ammattitaitovaatimukset	39
3.14 Laivojen sisustusjärjestelmät.....	41
Ammattitaitovaatimukset	41

1 NÄYTTÖTUTKINNOT

1.1 Näyttötutkintojen järjestäminen

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

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

1.2 Näyttötutkinnon suorittaminen

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

1.3 Näyttötutkinnon perusteet

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

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

Arvioinnin kohteet ja kriteerit on johdettu ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteilla ilmaistaan ne osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota. Kohteiden määrittäminen helpottaa myös ammattitaidon arviointia asianomaisesta työtoiminnasta. Arvioinnin tulee kattaa kaikki tutkinnon perusteissa määritellyt arvioinnin kohteet. Arvioinnin kriteerit määrittelevät hyväksyttävän suorituksen laadullisen ja määrällisen tason.

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

1.4 Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa

Henkilökohtaistamisesta Opetushallitus on antanut erillisen määräyksen.

1.5 Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa

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

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

on osa hyvää arviointiprosessia. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta.

Arvioijat

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

Arvioinnin oikaisu

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

1.6 Todistukset

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

1.7 Näyttötutkintoon valmistava koulutus

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

2 SÄHKÖYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTI- TUTKINNON MUODOSTUMINEN

Sähköyliasentajan erikoisammattitutkinto on tarkoitettu henkilölle, joka on toiminut useita vuosia sähköasennusalan vaativissa työtehtävissä ja jolla on sellaiset tiedot ja taidot, jotka voidaan rinnastaa sähköasentajan ammattitutkinnon suorittamiseen.

Sähköyliasentajan erikoisammattitutkinnossa osoitetaan sähköyliasentajalta vaadittava itsenäisen työskentelyn, ryhmätyöskentelyn ja työryhmien johtamisen edellyttämä ammattitaito. Erikoisammattitutkinnossa varmistetaan tutkinnon suorittajan osaaminen tutkinnon osittain seuraavilla alueilla: suunnittelutaidot, tarjouslaskentataidot, kustannusten hallinta, projektointitaidot, työnjohtovalmiudet sekä käyttöönotto-, tarkastus- ja dokumentointitaidot.

2.1 Tutkinnon osat

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava pakolliset osat

- Turvallisuus ja riskien hallinta
- Kiinteistöjen sähköasennukset

ja kolme seuraavista valinnaisista osista

- Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät
- Tilaturvallisuusjärjestelmät
- Paloturvallisuusjärjestelmät
- Kuva- ja äänijärjestelmät
- Rakennusautomaatiojärjestelmät
- Sähkömoottorikäytöt
- Kappaletavara- ja prosessiautomaatio
- Ohjelmoitavat logiikat
- UPS -jakelujärjestelmät ja varavoimajärjestelmät
- Laivojen konejärjestelmät
- Laivojen kansijärjestelmät
- Laivojen sisustusjärjestelmät.

Yhden valinnaisen osan voi korvata alalla tarvittavaa ammattiosaamista laajentamalla jonkun muun 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. Sähköasennuksen tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan osaksi sähköyliasentajan erikoisammattitutkintoa todistuksen perusteella.

3 SÄHKÖYLIASENTAJAN ERIKOISAMMATTI- TUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO, AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAVAT SEKÄ ARVIOINNIN KOHTEET JA KRITERIT

Sähköyliasentajan erikoisammattitutkinnon osien 3.2-3.14 ammatti- aidon osoittamistavat sekä arvioinnin kohteet ja kriteerit

Ammattitaidon osoittamistavat

Sähköyliasentajan erikoisammattitutkinnossa osoitetaan sähköyliasentajalta vaadittava itsenäisen työskentelyn, ryhmätyöskentelyn ja työryhmien johtamisen edellyttämä ammattitaito.

Erikoisammattitutkinnossa varmistetaan tutkinnon suorittajan osaaminen tutkinnon osittain seuraavilla alueilla: sähkösuunnittelutaidot, tarjouslaskentataidot, kustannusten hallinta, projektointitaidot, työajohtovalmiudet sekä käytönotto-, tarkastus- ja dokumentointitaidot.

Ammattitaito osoitetaan tekemällä sähköasennusten suunnitteluun ja projektointiin liittyviä tutkintosuorituksia työpaikalla 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 alan työelämän kanssa tutkintosuoritusta varten tarpeelliset järjestelyt.

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 suorittajan osaamisen taso voi täsmentyä. Arvioinnissa huomioidaan myös tutkinnon suorittajan omaa arviointia työn suorituksesta. Ennen lopullista arviointia tulee osallistujalle aina antaa mahdollisuus perustella oma työsuorituksensa.

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

Erikoisammattitutkinnossa tutkinnon osan suoritus joko hyväksytään tai hylätään.

Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit / hyväksyttävä suoritus
Sähköasennusten suunnittelu	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työn perustana olevan tiedon hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • omaa tarvittavat matemaattiset ja sähkötekniset tiedot sekä taidot • tuntee sähköasennusalan tarvikkeet • osaa selvittää tarvittavat lähtötiedot suunnittelun pohjaksi • osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa • osaa hyödyntää vieraskielisiä dokumentteja tiedon hankinnassa
Järjestelmien suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> • hallitsee tai osaa etsiä standardeista ja järjestelmää koskevista ohjeista suunniteltavaa kohdetta koskevat asiakirjat
Ohjelmien käyttö	<ul style="list-style-type: none"> • osaa laatia järjestelmäkohtaiset piirustukset ja kaaviot jollakin suunnitteluohjelmistolla
Suunnitelmien laatu	<ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä toteuttamiskelpoisen suunnitelman
Järjestelmien mitoitus	<ul style="list-style-type: none"> • osaa mitoittaa järjestelmän vaatimusten mukaisesti
Järjestelmäkohtaiset asiakirjat	<ul style="list-style-type: none"> • osaa laatia tarvittaessa järjestelmäkohtaiset asiakirjat
Ajan hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • tekee suunnitelmat, laskelmat ja asiakirjat kohtuullisessa ajassa.
Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta	
	Tutkinnon osan suorittaja
Määrälaskenta	<ul style="list-style-type: none"> • osaa laskea tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
Tarjouslaskenta	<ul style="list-style-type: none"> • osaa laatia järjestelmäkohtaisen tarjouksen jollakin menetelmällä
Urakkatarjous	<ul style="list-style-type: none"> • osaa tehdä urakkatarjouksen järjestelmäkohtaisista suunnitelmista
Kustannusten seuranta	<ul style="list-style-type: none"> • tuntee edustamansa yrityksen kustannusrakenteen • seuraa tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
Tiedon hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tarjouslaskennassa ja urakkatarjousten laatimisessa

Ajan hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • tekee laskelmat ja urakkatarjouksen kohtuullisessa ajassa.
Työnjohtovalmiudet ja projektointi	
	Tutkinnon osan suorittaja
Työ- ja sähkötyöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> • huolehtii vastuunsa rajoissa, että työryhmä noudattaa työmaakohtaisia työturvallisuusvaatimuksia ja pyrkii edistämään työturvallisuutta omalla toiminnallaan • huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuuden toteutumisesta vastuunsa rajoissa
Piirustusten ja dokumenttien hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • omaksuu projektin sähköpiirustukset ja dokumentit ja osaa neuvoa muita asentajia niiden lukemisessa
Sopimusasiakirjojen hallinta	<ul style="list-style-type: none"> • hallitsee työmaakohtaiset sopimusasiakirjat • osaa huolehtia työn laadusta sähköselityksen ja siihen liittyvien dokumenttien ja kohteessa sovitun laatujärjestelmän mukaisesti
Projekti aikataulu	<ul style="list-style-type: none"> • osaa laatia järjestelmäkohtaisen projektiaikataulun ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun • osaa ohjata projektin etenemistä projektiaikataulun mukaan huomioiden sähköurakan maksuaikataulun
Asiakaspalvelu	<ul style="list-style-type: none"> • toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen • hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
Kokouskäyttäytyminen ja neuvottelutaidot	<ul style="list-style-type: none"> • tuntee kokouskäytännön ja osaa toimia työmaakokouksissa ja urakoitsijalavereissa vastuunsa rajoissa • omaa hyvän neuvottelutaidon ja osaa sovitella asioita pää- ja alurakoitsijoiden edustajien kanssa
Projektiosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • tuntee uudisrakentamisen ja saneerausrakentamisen työvaiheet • tuntee teollisuusympäristön tuotantoprosessit • tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön • hallitsee työmaan tarvikelogistiikan • tuntee rakentamisessa käytettävät materiaalit ja rakentamismenetelmät

Työnjohtovalmiudet	<ul style="list-style-type: none"> tuntee edustamansa alan työehtosopimuksen (TES) tuntee alalla noudatettavat yleiset sopimusehdot (YSE) jakaa työtehtävät muille asentajille projektin etenemisen mukaan vastuunsa rajoissa osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen huolehtii, että työryhmä noudattaa työaikoja.
Sähkölaitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi	
	Tutkinnon osan suorittaja
Käyttöönottotarkastukset	<ul style="list-style-type: none"> laatii laitteiston käyttöönottotarkastussuunnitelman siten, että tarkastukset suoritetaan oikea-aikaisesti asennuksen etenemisen mukaan suorittaa käyttöönottotarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee niitä koskevat vaatimukset eri järjestelmäalueilta
Mittaus-, säätö- ja toimintakokeet	<ul style="list-style-type: none"> tekee sähkölaitteistolle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet suorittaa eri järjestelmien testaukset ja tarkastukset niitä koskevien standardien mukaan
Vastaanotto- ja käyttökokeet	<ul style="list-style-type: none"> osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
Merkinnät	<ul style="list-style-type: none"> tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastaavuuden käyttöpiirustuksiin
Loppudokumentointi	<ul style="list-style-type: none"> dokumentoi eri järjestelmien mittaus- ja testaustulokset järjestelmäkohtaista ohjelmistoa käyttäen niitä koskevien standardien mukaan huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä tarkepiirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat käyttöpiirustuksiin
Käytönopastus	<ul style="list-style-type: none"> huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
Laadunhallinta	<ul style="list-style-type: none"> huolehtii, että työ täyttää sovitut laatuvaatimukset.

3.1 Turvallisuus ja riskien hallinta

Ammattitaitovaatimukset

Tämän osan hyväksyttävä suorittaminen edellyttää voimassa olevaa

- sähköturvallisuustutkintoa (ST1)
- tulityökorttia
- työturvallisuuskorttia
- SFS 6002:n mukaista sähkötyöturvallisuuskoulutusta
- vähintään hätäensiapukoulutusta
- jännitetyökoulutusta.

Lisäksi tutkinnon osan suorittaja

- hallitsee työnaikaisen työ- ja sähköturvallisuuden
- osaa tarkastaa työnsä niin, että sähköasennuksen lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjälle
- tuntee vastuunjaot edustamansa yrityksen organisaatiossa ja kantaa vastuun omalta osaltaan tekemästään sähkötyöstä
- osaa toimia työryhmän sähköturvallisuustoimien valvojana
- osaa opastaa tilaajan ja muiden urakoitsijoiden edustajia sähköturvallisuudessa
- tuntee henkilökohtaiset suojavälineet sekä niiden käyttötarpeet ja -vaatimukset ja käyttää niitä työssä esiintyvien työturvallisuusriskien eliminoimiseksi.
- osaa ottaa työssään huomioon työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- kiinnittää erityistä huomiota työkohteessa suoritettaviin teline- ja tikas-, nosto- ja siirtotöihin
- osaa ottaa huomioon työssään tuoteriskien hallinnan.

Ammattitaidon osoittamistavat

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

Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Tutkinnon osan suorittajalle tulee antaa mahdollisuus ennen arviointia perustella oma työsuorituksensa. Hän osaa tarvittaessa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut. Arvioijien on hyvä antaa tutkinnon osan suorittajalle selvitys

siitä, miksi suoritus esitetään hylättäväksi. Ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksyttäväksi esitettävästä suorituksesta on hyvä antaa palaute. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon osan suorittajalla on voimassa olevat todistukset ammattitaitovaatimuksissa mainituista koulutuksista ja tutkinnosta ja hän muutoin osaa, mitä ammattitaitovaatimuksissa edellytetään.

3.2 Kiinteistöjen sähköasennukset

Ammattitaitovaatimukset

Sähköasennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa sähköasentajan työn kannalta olennaiset piirrosmerkit
- osaa lukea rakennuspiirustuksia, kuten asema-, pohja-, leikkaus-, julkisivu- ja reikäpiirustuksia
- osaa lukea sähköpiirustuksia, kuten keskus-, piiri- ja järjestelmäkaavioita
- osaa tehdä sähkösuunnitelman, joka laajuudeltaan edustaa vähintään omakotitalon sähkösuunnitelman laajuutta
- osaa käyttää jotain sähkösuunnitteluohjelmistoa sähkösuunnitelman laadinnassa
- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa
- osaa suunnitella asennukset kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti
- osaa tehdä valaistuslaskennan kohteeseen jotain valaistuslaskentaohjelmaa apuna käyttäen
- osaa mitoittaa kaapelit kuormitus- ja oikosulkuvirtojen sekä jännitehäviön suhteen
- osaa mitoittaa ylivirtasuojat oikosulku- ja kuormitusvirtojen perusteella
- osaa mitoittaa sähkölämmityksen rakennukseen
- osaa laatia järjestelmäkohtaisia asiakirjoja kuten sähkötyöselitys
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huomioi energiatehokkuuden merkityksen sähköasennusten suunnittelussa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää sovitut laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman jollakin tarjouslaskentaohjelmalla
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat

- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta (TES)
- osaa määritellä yrityksen kiinteät ja muuttuvat kulut
- osaa tehdä katetuottolaskelman
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen ja kilpailutilanteen huomioon tarjouslaskenta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle sähköurakkatarjouksen suunnitelmien ja tarjouslaskelman perusteella
- osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- tuntee yrityksen kustannusrakenteen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti
- tuntee palkanmaksun perusteet työpaikallaan.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu projektin sähköpiirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- huolehtii työn laadusta sähköselityksen ja siihen liittyvien dokumenttien perusteella tilaajan ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- osaa laatia järjestelmään liittyvän projektiaikataulun ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- osaa toimia yhteistyössä edustamansa yrityksen projektipäällikön, projektinohitajien, pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan edustajien kanssa
- osaa toimia asiakaslähtöisesti ja huomioida asiakkaan toiveet projektin suhteen
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa ja urakoitsijapalavereissa
- pystyy ohjaamaan sähköasennusprojektin etenemistä vastuunsa rajoissa kokonaisprojektiaikataulun mukaan huomioiden sähköurakan maksuaikataulun ja työn joutuisuuden edistämisen
- osaa ennakoida projektin etenemistä ja tehdä tarvittavia päätöksiä sen mukaisesti
- omaa hyvän neuvottelutaidon ja osaa sovitella asioita pää- ja alurakoitsijoiden edustajien kanssa
- hahmottaa projektin kokonaisvaltaisesti ja jakaa työtehtävät muille asentajille projektin etenemisen mukaan vastuunsa rajoissa
- tuntee urakkahinnoittelun ja osaa tehdä urakan loppulaskelman sen mukaisesti

- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- osaa selvittää työ- ja sähkötyöturvallisuuteen liittyvät riskitekijät työkohteessa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssäoppijat työkohteeseen ja työtapoihin
- osaa määritellä ja ohjeistaa jännitetyön (JT).

Sähkölaitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan
- tuntee sähkölaitteiston käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilla
- osaa tehdä sähkölaitteistolle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa huomioiden turvallisuuden ja sopimukset
- osaa suorittaa testaukset ja tarkastukset niitä koskevien standardien mukaisesti
- osaa tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastaavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä tarkepiirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat käyttöpiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää sovitut laatuvaatimukset
- osaa laatia laitteiston käyttöönototarkastussuunnitelman siten, että tarkastukset suoritetaan oikea-aikaisesti asennuksen etenemiseen mukaan.

3.3 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät

Tässä tutkinnon osassa viestintä- ja tietoverkkojärjestelmistä käsitellään antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmiä.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa suunnitella vähintään muutaman huoneiston käsittävän tilan/rakennuksen viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät
- osaa suunnitella vanhan viestintä- ja tietoverkkojärjestelmän saneerauksen nykyvaatimusten mukaiseksi
- osaa tehdä suunnitelmat tietotekniikkaa hyväksi käyttäen
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- osaa määritellä Tähti 800 -antenniverkon vaimennukset
- osaa määritellä vaimennusten perusteella vahvistimen lähtötason
- ymmärtää ja huomioi suunnittelussa viestintä- ja tietoverkon laajennusvaran
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä suunnittelemansa tilan/rakennuksen viestintä- ja tietoverkkojärjestelmän tarjouslaskennan.
- osaa laatia suunnittelemaansa viestintä- ja tietoverkosta kokonaistarjouksen tietotekniikkaa hyväksi käyttäen
- osaa esittää tilaajalle teknisiä että taloudellisia toteutusmalleja
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu projektin sähköpiirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- osaa valvoa suunnittelemansa tilan/rakennuksen viestintä- ja tietoverkkojärjestelmän asennuksen
- osaa valvoa vanhan viestintä- ja tietoverkkojärjestelmän saneerauksen nykyvaatimusten mukaiseksi
- osaa tehdä viestintä- ja tietoverkkoasennuksiin liittyvän projektisuunnitelman (aikataulun) ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun

- hallitsee viestintä- ja tietoverkon rakentamisen sovittamisen muun rakennus- ja asennustyön edellyttämällä tavalla
- huolehtii työn laadusta sähköselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatu järjestelmän mukaisesti
- toimii yhteistyössä muiden aliurakoitsijoiden kanssa
- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen sekä työtappoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee mitattavat suureet ja niiden raja-arvot
- osaa käyttää mittalaitteita ja osaa tehdä mittaussuunnitelman
- tuntee standardien asettamat vaatimukset viestintä- ja tietoverkkojen testaukselle ja mittauksille
- osaa suorittaa asentamansa yleiskaapelointiverkon mittaukset standardin SFS-EN 50173 mukaisesti
- osaa mitata Tähti 800 -antenniverkon taajuusvasteen
- osaa mitata Tähti 800 -verkon antennirasioiden signaalitasot
- osaa analysoida mittaustuloksia
- osaa korjata mittauksissa mahdollisesti havaitut viat
- osaa täyttää viestintä- ja tietoverkkojärjestelmien mittauspöytäkirjat
- osaa tehdä tarvittavat merkinnät
- osaa tehdä muutokset ja lisäykset dokumentteihin
- osaa luovuttaa käyttö- ja huolto-ohjeet asiakkaalle
- osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle
- huolehtii, että työ täyttää sovitut laatuvaatimukset.

3.4 Tilaturvallisuusjärjestelmät

Tässä tutkinnon osassa tilaturvallisuusjärjestelmistä käsitellään sähkölukitus-, kameravalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmiä.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laatia järjestelmäkohtaiset piirustukset ja kaaviot jollakin suunnitteluohjelmistolla

- osaa suunnitella sähköisen lukituksen ja valvonnan
- osaa laatia sähkö- ja turvatekniset vaatimukset täyttävän ovikaavion
- osaa suunnitella ovipuhelinjärjestelmän tilaturvallisuusjärjestelmään
- osaa valita ja sijoittaa suunnitelmaan kehävalvonnan, kuorisuojan, tilavalvonnan ja kohdevalvonnan ilmaisimet
- osaa valita ja sijoittaa suunnitelmaan käyttölaitteen (näppäimistö, avainluki- ja jne.)
- osaa valita ja sijoittaa suunnitelmaan tilaturvallisuusjärjestelmän robottipuhelimen (GSM-linkki, analoginen puhelinliittymä)
- osaa suunnitella kameravalvontajärjestelmän viranomaisvaatimusten mukaisesti
- tuntee standardin SFS-EN50131-1+A1 turvaluokitustasot (1, 2, 3 ja 4) ja niiden vaikutuksen murtoilmaisujärjestelmien suunnittelussa
- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- osaa ohjelmoida hälytyksen eri viranomaisille (valvontayhtiö)
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset
- osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa suunnitelmien laadinnassa.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa määrittellä tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä tilaturvajärjestelmän tarjouslaskelman
- osaa määrittellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määrittellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta (TES)
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa tehdä asiakkaalle järjestelmäkohtaisen urakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti
- osaa seurata kustannusten kehitystä työn edetessä.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa selvittää tarpeelliset lähtötiedot: suunnitelmat, järjestelmät, luvat, liittynät yms.
- osaa aikatauluttaa työt muiden sidosryhmien kanssa
- osaa tehdä järjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- osaa tehdä materiaalihankinnat oikea-aikaisesti
- osaa toteuttaa projektin tilauksen ja ohjeiden mukaisesti

- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- osaa seurata kustannusten kehitystä työn edetessä
- huolehtii, että tilaturvallisuusjärjestelmän asennus on laatuvaatimusten mukainen
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen sekä työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa hankkia tarpeellista tietoa käyttäjän tarpeiden mukaan (vakuutusyhtiöt, laitevalmistajat, teleyhtiöt, sähkösuunnittelijat, huoltoyhtiöt jne.)
- osaa tarkastaa lukon, teljen ja painikkeiden esteettömän toiminnan
- osaa tarkastaa ylivientisuojausten kiinnityksen ja liikkeen oven ääri-asennossa
- osaa ottaa käyttöön laitteiston (päälle/pois, tunnuslukujen muuttaminen, robottipuhelimen ohjelmoiminen, valvontalaitteistot)
- osaa testata laitteiston toiminnan: ilmaisimien testaaminen, hälytyksen siirron testaaminen, akkuvarmennuksen testaaminen
- osaa tarkastaa ja testata kameravalvontajärjestelmän niitä koskevien standardien mukaisesti
- osaa liittää tilaturvallisuusjärjestelmän keskukseen eri järjestelmien hälytyksiä
- osaa opastaa tilaajaa laitteiston käytössä sekä luovuttaa sen asiakkaalle
- huolehtii luovutuspiirustusten laatimisesta ja dokumenttien luovutuksesta
- osaa luovuttaa projektin asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset
- tietää, kenellä saa teettää tilaturvallisuusjärjestelmissä turvasuojaajakorttia edellyttäviä tehtäviä.

3.5 Paloturvallisuusjärjestelmät

Tässä tutkinnon osassa paloturvallisuusjärjestelmistä käsitellään paloilmoin- ja palovaroitinjärjestelmiä.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa suunnitella pienehkön paloilmoin- /palovaroitinjärjestelmän (pari-, rivi-, pienehkö kerrostalo, toimistorakennus, teollisuushalli tms.)

- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnassa
- osaa tehdä ohjeet, miten toimia paloilmotustilanteessa
- osaa tehdä ohjeet, miten toimitaan vikailmoitustilanteessa
- osaa tehdä kuukausikokeilun ohjelman
- osaa laatia tai täydentää paloturvallisuusjärjestelmän osalta toteutuspyytäkirjan
- osaa muodostaa paloryhmiä ja osaa sijoittaa oikosulkuerotimet suunnitelmiin
- osaa valita ja sijoittaa suunnitelmaan oikeat ilmaisimet, hälyttimet, painikkeet jne.
- osaa valita ja sijoittaa suunnitelmaan paloilmotin- ja palovaroitinkeskuksen
- osaa valita ja mitoittaa paloilmotin- ja palovaroitinkeskuksen tehölähteet
- osaa laatia paikantamiskaavion
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa määritellä tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
 - osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
 - osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
 - osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
 - osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta (TES)
 - osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
 - osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
 - osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen
- seuraa tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa selvittää tarpeelliset lähtötiedot: suunnitelmat, järjestelmät, luvat, liitynnät yms.
- osaa aikatauluttaa työt muiden sidosryhmien kanssa
- osaa tehdä järjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- osaa tehdä materiaalihankinnat oikea-aikaisesti
- osaa toteuttaa projektin tilauksen ja ohjeiden mukaisesti
- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa

- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- osaa seurata kustannusten kehitystä työn edetessä
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin
- huolehtii, että paloilmoitinjärjestelmän asennus on laatuvaatimusten mukainen.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa suorittaa käyttöönottotarkastuksen ja dokumentoinnin
- huolehtii, että käyttöönoton yhteydessä on toteutusdokumentit
- huolehtii, että käyttöönotossa on loppudokumentit: palokartat, paloilmointipäiväkirja, käyttö- ja huolto-ohjeet sekä sopimukset ja pöytäkirjat
- osaa testata laitteiston toiminnan
- laatii kunnossapito-ohjelman, joka sisältää teknisten toimenpiteiden lisäksi myös toiminnallisia ohjeita
- määrittelee toiminta- ja tarkoituksenmukaisuustarkastuksien sisällön ja aikavälin
- määrittelee ilmaisimien ja antureiden määräaikaishuollot ja tarkastukset
- määrittelee määräaikaistarkastuksien aikavälin kohteen perusteella
- osaa luovuttaa projektin asiakkaalle
- säilyttää dokumentit käyttöä ja ylläpitoa varten
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

3.6 Kuva- ja äänijärjestelmät

Tässä tutkinnon osassa käsitellään AV- sekä äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmiä.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa kuva- ja äänijärjestelmiin liittyvät työn kannalta olennaiset piirrosmerkit
- osaa tehdä AV- ja äänentoistojärjestelmän liittyvän pienehkön kohteen suunnittelun
- osaa valita suunnitelmassa oikeat johdot, kaapelit, laitteet sekä kesukset niin, että asennuksissa otetaan huomioon mekaaniset rasitukset ja sähköiset häiriöt
- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa suunnitelman laadinnassa
- osaa käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- osaa suunnitella järjestelmien kaapeloinnin ja siihen liittyvät häiriösuojaukset

- huomioi taloudellisuuskohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvittavat laitteet ja kaapelit tarjouspyyntöasiakirjojen perusteella
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu AV- sekä äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmän projektiin liittyvät piirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- osaa tehdä AV- sekä äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmän liittyvän pienehkö kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- osaa toimia asiakaslähtöisesti ja huomioida asiakkaan toiveet projektin suhteen
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksi käyttäen
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan ja osaa tehdä laitteiston käyttöönoton ja viritykset annettujen ohjeiden, dokumenttien yms. selvitysten mukaisesti

- tuntee järjestelmien käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa tehdä laitteistoille tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

3.7 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa sähköasentajan työn kannalta olennaiset rakennuspiirrosmerkit
- hallitsee hyvin releohjauksiin ja lukituskaavioihin liittyvät piirustukset ja piirrosmerkit
- osaa lukea LVIA- ja sähköpiirustuksia siten, että osaa tarvittaessa selvittää epäselvän kohdan piirustuksissa
- osaa rakennusautomaatiojärjestelmien kytkentäpiirustukset eri jännitetasoilla
- hallitsee säätölaitekeskusten jännitejakelupiirustukset
- osaa tehdä rakennusautomaatiosuunnitelman, joka laajuudeltaan edustaa vähintään isohkon omakotitalon kokoa
- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa rakennusautomaatiosuunnitelman laadinnassa
- osaa käyttää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- osaa mitoittaa LVIA -suunnitelmassa esiintyvät LVI -laitteistojen kenttälaitteet (venttiilit ja peltimoottorit)
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa määrittää automaatiotarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman

- osaa selvittää urakkarajanliitteistä ja -ohjelmasta, mitä asennuksia, kaapelointeja, kytkentöjä ja toimintoja kuuluu automaatiourakkaan
- osaa määrittellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määrittellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta (TES)
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle rakennusautomaatiourakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu projektin RAU-piirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- osaa laatia RAU-urakan maksuaikataulun sekä tehdä lisä- ja muutostyötarjoukset
- osaa laatia RAU-järjestelmään liittyvän projektisuunnitelman (aikataulun) ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- huolehtii työn laadusta RAU-työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- hallitsee työmaan tarvikelogistiikan
- osaa selvittää asioita viestintä- ja tietoverkkojen avulla
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan
- tuntee sähkölaitteiston käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa tehdä laitteistolle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa testaukset ja tarkastukset niitä koskevien standardien mukaisesti

- osaa suorittaa käyttöönottotarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä tarkepiirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa rakennusautomaatiojärjestelmän käytönopastuksen
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

3.8 Sähkömoottorikäytöt

Tässä tutkinnon osassa käsitellään sähkömoottori- ja taajuusmuuttajakäyttöjä.

Ammattitaitovaatimukset

Sähkömoottorikäyttöjen suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa sähkömoottorikäyttöjen kannalta olennaiset piiri- ja pääkaavioiden piirrosmerkit
- osaa lukea piiri- ja pääkaavioita ja ymmärtää niiden perusteella laitteiston toiminnan
- osaa suunnitella sähkömoottorikäyttöjen yhteydessä piiri- ja pääkaaviot moottorilähtöihin
- osaa suunnitella ohjauspiirikaavioita toimintaselostuksen perusteella
- osaa suunnitella sähkömoottorikäytön ohjauksen ohjelmoitavaa logiikkaa käyttäen
- osaa käyttää jotain sähkösuunnitteluohjelmistoa piiri- ja pääkaavioiden laadinnassa
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksi käyttäen
- osaa mitoittaa taulukoita ja muita julkaisuita apuna käyttäen sähkömoottorikäyttöjen yhteydessä tarvittavat kaapelit ja komponentit
- osaa valita pehmokäynnistimen sähkömoottorikäytölle
- osaa valita taajuusmuuttajan sähkömoottorikäytölle
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta

- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle sähkömoottorikäytön urakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu projektin sähkömoottorikäyttöjen dokumentit ja pystyy neuvoimaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä sähkömoottorikäyttöihin liittyvän pienehkön kohteen projekti-suunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta sähköselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- huolehtii työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- hallitsee työmaan tarvikelogistiikan siten, että sähkötarvikkeet ovat oikeassa paikassa oikea-aikaisesti
- tuntee vastuunjaon projektinhoitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata sähkötarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Sähkömoottorikäyttöjen käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan sähkömoottorikäytön toiminnan
- tuntee käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa tehdä sähkömoottorikäytölle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastuun käyttöpöytäpiirustuksiin

- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

3.9 Kappaletavara- ja prosessiautomaatio

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa sähkö- ja automaatiojärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit
- osaa lukea sähkö- ja automaatiopiirustuksia
- osaa tehdä kappaletavara- tai prosessiautomaatioon liittyvän laitteiston asennussuunnitelman ottaen huomioon asennusympäristössä vallitsevat olosuhteet ja turvallisuusmääräykset
- osaa valita suunnitelmassa oikeat johdot, kaapelit, laitteet sekä kesukset niin, että asennuksessa otetaan huomioon mekaaniset rasitukset ja sähköiset häiriöt
- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa automaatiosuunnitelman laadinnassa
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksi käyttäen
- osaa suunnitella kenttäväylien asennuksen ja siihen liittyvät toimintaparametrit ja ohjausjärjestelmän tarvitseman konfiguroinnin
- osaa suunnitella asennetun kenttäväylän kaapeloinnin ja siihen liittyvät häiriösuojaukset
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvittavat laitteet ja kaapelit tarjouspyyntöasiakirjojen perusteella
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä (TES)
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjoustesta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle automaatiourakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu projektin sähkö- ja automaatiopiirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä järjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- pystyy huolehtimaan työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- tuntee vastuunjaon projektinhoitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata projektiin liittyviä laitteita, kaapeleita ja tarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan ja osaa tehdä laitteiston käyttöönoton ja viritykset annettujen ohjeiden, dokumenttien yms. selvitysten mukaisesti
- tuntee automaatiolaitteiston käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa tehdä automaatiolaitteistolle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

3.10 Ohjelmoitavat logiikat

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

osaa tehdä logiikkaohjelmia

- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa suunnitelman laadinnassa
- osaa tehdä ohjelmoitavaan logiikkaan liittyvien laitteistojen asennussuunnitelman ottaen huomioon asennusympäristössä vallitsevat olosuhteet ja turvallisuusmääräykset
- osaa valita suunnitelmassa ohjelmoitavaan logiikkaan liittyen oikeat laitteet kuten CPU, I/O -kortit yms.
- osaa suunnitella kenttäväylien asennuksen ja siihen liittyvät toimintaparametrit sekä ohjausjärjestelmän tarvitseman konfiguroinnin
- osaa valita ja mitoittaa tarvittavat kenttäjännitelähteet
- osaa suunnitella asennetun kenttäväylän kaapeloinnin ja siihen liittyvät häiriösuojaukset
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintäteknikkaa hyväksi käyttäen
- hallitsee voimassa olevan koneturvallisuusdirektiivin vaatimukset suunnitelmissa
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa määritellä tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa tehdä laiteluettelon tietotekniikkaa hyväksi käyttäen
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nett hinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta (TES)
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen suunnitelmien ja tarjouslaskelman perusteella
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa selvittää ohjattavan laitteen toiminnan
- omaksuu projektin sähkö- ja automaatiopiirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä järjestelmään liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujohtamisen mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- pystyy huolehtimaan työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee vastuunjaon projektinohitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata projektiin liittyviä laitteita, kaapeleita ja tarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtappoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan ohjelmoitavan logiikan toiminnan ja osaa luoda yhteyden ohjelmoitavaan logiikkaan
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa
- osaa määrittää ohjelmointiohjelman ja manuaalien avulla mahdolliset logiikan CPU:ssa ja I/O-korteissa olevat vikakoodit
- osaa tehdä ohjelmointiohjelman avulla tarvittavat laitteiston esim. I/O-korttien ja kenttäväylälaitteiston konfiguroinnit
- osaa suorittaa ohjattavan laitteiston toiminnan testauksen ja vianetsinnän ohjelmoitavaa logiikkaa, ohjelmointiohjelman ja manuaaleja apuna käyttäen
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastaavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä ohjelmistoon sekä huolehtii siitä, että ne tulevat tallennetuiksi myös varmuuskopioissa
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle

- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

3.11 Ups -jakelujärjestelmät ja varavoimajärjestelmät

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa UPS-jakelu- ja varavoimajärjestelmien piiri- ja pääkaavioiden piirrosmerkit
- osaa lukea piiri- ja pääkaavioita ja ymmärtää niiden perusteella laitteiston toiminnan sekä osaa tarvittaessa selvittää epäselvän kohdan piirustuksissa
- osaa suunnitella UPS-jakelu- ja varavoimajärjestelmän
- osaa suunnitella UPS-jakelu- ja varavoimajärjestelmien piiri- ja pääkaaviot
- osaa käyttää jotain sähkösuunnitteluohjelmistoa piiri- ja pääkaavioiden laadinnassa
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintäteknikkaa hyväksi käyttäen
- osaa mitoittaa ja valita UPS-jakelu- ja varavoimajärjestelmän ja niiden yhteydessä tarvittavat kaapelit ja komponentit
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvikkeet tarjouspyyntöasiakirjoista
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä talotekniikan työehtosopimuksesta (TES)
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen UPS-jakelu- ja varavoimajärjestelmästä
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu projektin UPS-jakelujärjestelmien ja varavoimajärjestelmien dokumentit ja pystyy neuvomaan asentajia niiden lukemisessa

- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä järjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta sähköselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- pystyy huolehtimaan työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- tuntee vastuunjaon projektinhoitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata sähkötarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan UPS-jakelu- ja/tai varavoimajärjestelmän toiminnan
- tuntee käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa tehdä UPS-jakelujärjestelmille ja varavoimajärjestelmille tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja edustamansa yrityksen laatuvaatimukset.

3.12 Laivojen konejärjestelmät

Tämä tutkinnon osa sisältää sähkönjakelujärjestelmät, laiva-automaation sekä vesi-, polttoaine- ja voitelupumppujärjestelmät.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee laivasähköpuolen säädösorganisaation
- tuntee laivaympäristön, jonka kanssa on tekemisissä
- tuntee laivajärjestelmiä käsittelevät luokituslaitokset ja niiden toimintaperiaatteet
- tuntee laivoissa käytettävät sähkönjakelujärjestelmät ja niiden periaatteet
- tuntee laivojen konejärjestelmien toiminnan periaatteet
- tuntee hydraulikkaan ja pneumatiikkaan liittyvät komponentit ja niiden toimintaperiaatteet
- osaa suunnitella PID-säätimen säädön ja virityksen
- osaa laivasähköasentajan työn kannalta olennaiset ja laivojen konejärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit
- osaa tehdä laivojen konejärjestelmiin liittyvien laitteistojen asennussuunnitelman ottaen huomioon asennusympäristössä vallitsevat olosuhteet ja turvallisuusmääräykset
- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa suunnitelman laadinnassa
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksi käyttäen
- osaa valita suunnitelmassa oikeat johdot, kaapelit, laitteet sekä keskuskeskukset
- osaa ottaa asennuksissa huomioon mekaaniset rasitukset ja sähköiset häiriöt
- osaa suunnitella järjestelmän kaapeloinnin ja siihen liittyvät häiriösuojaukset
- huomioi EMC-vaatimukset suunnitelmissa
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvittavat laitteet ja kaapelit tarjouspyyntöasiakirjojen perusteella
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonnalisäveron

- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjouta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu laivojen konejärjestelmiin liittyvät sähkö- ja automaatiopiirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä järjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- pystyy huolehtimaan työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- tuntee vastuunjaon projektinhoitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata projektiin liittyviä laitteita, kaapeleita ja tarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan ja osaa tehdä laitteiston käyttöönoton ja viritykset annettujen ohjeiden, dokumenttien yms. selvitysten mukaisesti
- tuntee laivojen konejärjestelmien käyttöönoton menettelykäytännön ja siihen liittyvän dokumentoinnin
- osaa tehdä järjestelmille tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin

- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan tilaajalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset
- osaa luovuttaa järjestelmän tilaajalle ja luokituslaitoksen tarkastajalle
- osaa laatia laite- ja aluekohtaisen käyttöönottotarkastussuunnitelman sekä niihin liittyvän luovutusmenettelyn.

3.13 Laivojen kansijärjestelmät

Tämä tutkinnon osa sisältää navigointijärjestelmät, radiojärjestelmät ja kansivalaistusjärjestelmät.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee laivasähköpuolen säädösorganisaation
- tuntee laivaympäristön, jonka kanssa on tekemisissä
- tuntee laivajärjestelmiä käsittelevät luokituslaitokset ja niiden toimintaperiaatteet
- tuntee laivoissa käytettävät sähkönjakelujärjestelmät ja niiden periaatteet
- tuntee laivoissa käytettävät sähkönjakelujärjestelmät ja niiden periaatteet
- tuntee järjestelmien laivojen kansijärjestelmien toiminnan periaatteet
- osaa laivasähköasentajan työn kannalta olennaiset sähkö- ja automaatiojärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit
- osaa lukea sähkö- ja automaatiopiirustuksia
- osaa tehdä laivojen kansijärjestelmiin liittyvän laitteistojen asennussuunnitelman ottaen huomioon asennusympäristössä vallitsevat olosuhteet ja turvallisuusmääräykset
- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa suunnitelman laadinnassa
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksi käyttäen
- osaa valita suunnitelmassa oikeat johdot, kaapelit, laitteet sekä keskuskeskukset
- osaa ottaa asennuksissa huomioon mekaaniset rasitukset ja sähköiset häiriöt
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea laivojen kansijärjestelmissä tarvittavat laitteet ja kaapelit tarjouspyyntö- asiakirjojen perusteella
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat

- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä
- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjoustuote tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu laivojen kansijärjestelmiin liittyvät sähkö- ja automaatiopiirustukset ja dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä laivojen kansijärjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- pystyy huolehtimaan työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- hallitsee työmaan tarvikelogistiikan siten, että sähkötarvikkeet ovat oikeassa paikassa oikea-aikaisesti
- tuntee vastuunjaon projektinhoitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata projektiin liittyviä laitteita, kaapeleita ja tarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan ja osaa tehdä laitteiston käyttöönoton ja viritykset annettujen ohjeiden, dokumenttien yms. selvitysten mukaisesti
- osaa tehdä laitteistolle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilta

- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastavuuden käyttöpiirustuksiin
- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- osaa luovuttaa järjestelmän tilaajalle ja luokituslaitoksen tarkastajalle
- osaa laatia laite- ja aluekohtaisen käyttöönottotarkastussuunnitelman sekä niihin liittyvän luovutusmenettelyn.

3.14 Laivojen sisustusjärjestelmät

Tämä tutkinnon osa sisältää kommunikaatiojärjestelmät, turvajärjestelmät ja valaistusjärjestelmät.

Ammattitaitovaatimukset

Asennusten suunnittelu

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laivasähköasentajan työn kannalta olennaiset sähkö- ja automaatiojärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit
- osaa lukea sähkö- ja automaatiopiirustuksia
- osaa tehdä laivojen sisustusjärjestelmään liittyvien laitteistojen asennussuunnitelman ottaen huomioon asennusympäristössä vallitsevat olosuhteet ja turvallisuusmääräykset
- osaa käyttää jotain suunnitteluohjelmistoa suunnitelman laadinnassa
- osaa selvittää asioita tieto- ja viestintäteknikkaa hyväksi käyttäen
- osaa valita suunnitelmassa oikeat johdot, kaapelit, laitteet sekä keskuskeskukset niin, että asennuksessa otetaan huomioon mekaaniset rasitukset ja sähköiset häiriöt
- huomioi taloudellisuusnäkökohdat suunnitelmissa
- huolehtii, että suunnitelma täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset.

Tarjouslaskenta ja kustannusten seuranta

Tutkinnon osan suorittaja

- osaa laskea tarvittavat laitteet ja kaapelit tarjouspyyntöasiakirjojen perusteella
- osaa tehdä järjestelmäkohtaisen tarjouslaskelman
- osaa määritellä tai kysyä tarvikkeille verottomat nettohinnat
- osaa kysyä erikoistuotteiden saatavuuden ja hinnat
- osaa määritellä työn hinnoittelun joko tuntityönä tai urakkatyönä

- osaa lisätä tarjouslaskentaan arvonlisäveron
- osaa ottaa suhdanteiden vaikutuksen huomioon tarjousta tehdessään
- osaa tehdä asiakkaalle urakkatarjouksen
- osaa seurata tarvikkeiden menekkiä työkohteessa
- osaa valita korvaavat tarvikkeet kustannustietoisesti.

Työnjohtovalmiudet ja projektointi

Tutkinnon osan suorittaja

- omaksuu laivojen sisustusjärjestelmiin liittyvät sähkö- ja automaatiopiirustukset sekä dokumentit ja pystyy neuvomaan muita asentajia niiden lukemisessa
- ymmärtää tilaajan asettamat vaatimukset projektille
- osaa tehdä järjestelmiin liittyvän pienehkön kohteen projektisuunnitelman ja sovittaa sen kohteesta laadittuun yleisaikatauluun
- huolehtii työn laadusta työselityksen, siihen liittyvien dokumenttien ja yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti
- tuntee kokouskäytännön ja tunnistaa asemansa työmaakokouksissa
- pystyy huolehtimaan työmaan sähkötyöturvallisuudesta ja valvoo sen toteutumista vastuunsa rajoissa
- tuntee lisä- ja muutostöiden käsittelykäytännön ja tietää yrityksen niistä päättävät henkilöt
- hallitsee työmaan tarvikelogistiikan siten, että sähkötarvikkeet ovat oikeassa paikassa oikea-aikaisesti
- tuntee vastuunjaon projektinhoitajan kanssa tarvikelogistiikassa ja osaa tilata laivojen sisustusjärjestelmiin liittyviä laitteita, kaapeleita ja tarvikkeita omien oikeuksiensa sallimissa rajoissa
- tuntee yleiset sopimusehdot (YSE) ja voimassa olevan työehtosopimuksen (TES)
- osaa perehdyttää asentajat ja työssä oppijat työkohteeseen ja työtapoihin.

Laitteiston käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Tutkinnon osan suorittaja

- tuntee käyttöönotettavan laitteiston toiminnan ja osaa tehdä laitteiston käyttöönoton ja viritykset annettujen ohjeiden, dokumenttien yms. selvitysten mukaisesti
- osaa tehdä laitteistolle tarvittavat mittaukset, säädöt ja toimintakokeet
- osallistuu tarvittaessa vastaanotto- ja käyttökokeisiin yhdessä muiden ammattialojen edustajien kanssa
- osaa suorittaa käyttöönototarkastukset riittävässä laajuudessa ja tuntee käytännön ja vaatimukset eri järjestelmäalueilta
- tarkastaa laitteiston merkintöjen oikeellisuuden ja varmistaa niiden vastavuuden käyttöpiirustuksiin

- huolehtii muutosten ja lisäysten tekemisestä piirustuksiin sekä huolehtii siitä, että ne tulevat loppupiirustuksiin
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan asiakkaalle
- osaa antaa laitteiston käytönopastuksen riittävässä laajuudessa
- huolehtii, että työ täyttää tilaajan ja yrityksen laatuvaatimukset
- huolehtii, että asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan tilaajalle
- osaa luovuttaa järjestelmän tilaajalle ja luokituslaitoksen tarkastajalle
- osaa laatia laite- ja aluekohtaisen käyttöönottotarkastussuunnitelman sekä niihin liittyvän luovutusmenettelyn.



Painettu
ISBN 978-952-13-4612-5
ISSN 1798-887X

Verkkojulkaisu
ISBN 978-952-13-4613-2
ISSN 1798-8888

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

Näyttötutkinnot ovat erityisesti aikuisväestöä varten suunniteltu ja kehitetty tutkinnon suorittamistapa.

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

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