

Stadin ammatti- ja aikuisopisto

Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto

| Tutkinnon osa ja laajuus      | Osaamisala                | Pvm ja tekijät                                                                      |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Elektroniikkatuotanto, 30 osp | Valinnainen tutkinnon osa | 31.11.2018 Jukka Mikkola<br>Timo Makkonen<br>23.5.2019 Mika Pöyry<br>Reima Kinnunen |

Ammattitaitovaatimukset (<https://eperusteet.opintopolku.fi>)

## Opiskelija

- osaa työskennellä elektroniikkatuotannon yksittäisissä työtehtävissä ja tuotantolinjan tehtävissä
- toimii kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti materiaali- ja energiatehokkaasti.
- osaa elektroniikkatuotannossa olevien koneiden käytön ja toiminnan sekä vaadittavat työmenetelmät
- osaa käynnistää yksittäisen tuotantokoneen tai tuotantolinjan, sekä tehdä siihen pieniä toiminnallisia muutoksia
- osaa suorittaa tuotannollista ajoa linjalla olevilla koneilla sekä tehdä koneille vaadittavia testauksia ja säätöjä
- osaa huoltaa tuotantolaitteita
- osaa käyttää ja varastoida erilaisia tuotantomateriaaleja (pastat, juoksutteet, piirilevyt, yms.)
- osaa käsitellä komponentteja (ESD, varastointi, kosteus, kuivaus, yms.)
- osaa hylättyjen tuotteiden yritys kohtaisten hyödyntämisjärjestelmien käytön
- tietää elektroniikkatuotannossa käytettävät hyväksyntäkriteerit (IPC-standardi, juottaminen, työvälineiden käyttö)
- osaa suorittaa tarvittavia testauksia
- hallitsee elektroniikkatuotannossa tarvittavan englannin kielen taidon
- työskentelee yritteliäästi ja laatu järjestelmien mukaisesti sekä noudattaa työturvallisuusohjeita.

## Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavan osaamiskokonaisuuden kautta:

### Elektroniikkatuotannossa toimiminen

Opiskelija tutustuu elektroniikkatuotannossa käytettyihin tekniikoihin ja menetelmiin mm. pastanpainomenetelmiin, komponenttien ladontaan ja koneelliseen juottamiseen työsalissa ja/tai Electriassa. Opiskelija perehtyy elektroniikkatuotannossa käytettäviin komponenttien kotelotyyppeihin ja ESD-suojauksen merkitykseen tuotannossa. Opiskelija tekee IPC-A-610D-standardin mukaista korjausjuottamista mm. käsin juottamalla ja/tai korjausasemalla työsaleissa. Opiskelija toimii elektroniikkatuotannossa käytettyjen hyväksyntä- ja laatu standardien mukaisesti.

Opiskelija täydentää ammattitaitoansa toimimalla elektroniikka-alan yrityksessä erilaisissa työkokonaisuuksissa ja -tehtävissä sekä tiimissä että yksin. Opiskelija syventää ja soveltaa osaamistaan erilaisissa elektroniikantutanto ja -kokoonpanon tehtävissä. Noudattaa työnantajien ohjeistuksia ja sääntöjä mm. ESD-tehtäviä suorittaessa.

**Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

### **Tutkinnon osan oppimisympäristöt**

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- työelämässä (koulutussopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin tietoverkko- ja taitopajoissa
- osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- harrastustoiminnan parissa
- muiden alojen opiskelun kautta
- itsenäisen opiskelun kautta

**Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

### **Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla elektroniikka-alan työtehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

**Työtehtävät, joissa opiskelija voi osoittaa koko tutkinnon osan osaamista.**

Opiskelija osoittaa osaamisensa ammattiosaamisen näytössä toimimalla elektroniikkatuotannon ja -kokoonpanon erilaisissa työkokonaisuuksissa ja -tehtävissä sekä ryhmässä että yksin.

**Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

Stadin ammatti- ja aikuisopisto

**Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto**

| Tutkinnon osa ja laajuus      | Osaamisala                                                 | Pvm ja tekijät                                                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Huoltopalvelut, 15 osp</b> | Valinnainen tutkinnon osa<br><i>elektroniikka-asentaja</i> | 23.5.2018 Timo Makkonen,<br>Mika Pöyry ja Reima Kinnunen<br>31.11.2018 Jukka Mikkola,<br>Timo Makkonen |

## Ammattitaitovaatimukset (<https://eperusteet.opintopolku.fi>)

Opiskelijalla tulee olla tutkinnon osan 2.1.1 mukainen sähköturvallisuus- ja sähkötyöturvallisuusosaaminen.

Opiskelija

- osaa asiakaspalveluun liittyvän asiakastyön vastaanoton ja siihen liittyvät kirjauskäytänteet
- osaa laatia kustannusarvion sekä kertoa jatkotoimenpiteistä
- osaa suorittaa huolto- ja korjaustoiminnan alkuvalmistelut niin dokumenttien, työvälineiden kuin sähköturvallisuuden osalta ja osaa kertoa jatkotoimenpiteet
- osaa huolto-ohjeiden ja käsikirjojen avulla selvittää laitteen toiminnan, paikallistaa vian ja laatia korjauskustannusarvion
- osaa valita varaosat
- osaa suorittaa korjaustoimenpiteet
- osaa laatia korjauksesta dokumentaation ja sähköturvallisuuden edellyttämät tarkastukset ja mittaukset
- osaa RoHS-direktiivin keskeisen sisällön ja ESD-vaatimukset huolto-, korjaus- ja valmistelutoiminnassa
- tietää monitoreiden, televisioiden, CD- ja DVD-laitteiden sekä tietokoneiden toimintaperiaatteet
- osaa tehdä koekäytöt sekä huolto-ohjeiden vaatimat säädöt ja tarkastukset
- osaa juotosvaatimukset
  - RoHS-direktiivin keskeisen sisällön
  - pintaliitostekniikan
  - juotoslämpötilat
  - vaihtaa komponentin vahingoittamatta laitetta, komponenttia ja piirilevyä
  - valita oikeat välineet ja kemikaalit irrotukseen ja juottamiseen.
- tuntee yleiset takuuohjeet
- huomioi työskentelyssään työ- ja sähkötyöturvallisuusmääräykset.
- osaa tulkita englanninkielisiä huolto- ja korjausohjeita sekä selviää normaaleista työskentelytilanteista englannin kielellä
- osaa laatia työkorttiin korjaus- ja huoltoraportin tehdystä toimenpiteestä kustannuksineen sekä ilmoittaa, koska laite on noudettavissa.

## Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavan osaamiskokonaisuuden kautta:

## Huoltopalvelussa toimiminen

Opiskelija työskentelee huolto- ja asiakaspalvelutehtävissä, joihin kuuluvat mm. työn vastaanotto ja luovutus, kustannusarvion laadinta, takuuohjeiden tunteminen, asiakkaan huomioinen ja opastaminen. Opiskelija tekee huoltotyön vianetsintään, varaosien valitsemiseen, sähköturvallisuusmääräysten mukaisiin mittauksiin ja tarkastuksiin liittyviä tehtäviä. Hän suorittaa erilaisten komponenttien ja osamoduleiden juotos- ja vaihtotöitä ESD- ja RoHS-vaatimukset huomioiden.

**Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

## Tutkinnon osan oppimisympäristöt

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- työelämässä (koulutussopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin tietoverkko- ja taitopajoissa
- osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- harrastustoiminnan parissa
- muiden alojen opiskelun kautta
- itsenäisen opiskelun kautta

**Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

## Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla elektroniikka-alan työtehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

**Työtehtävät, joissa opiskelija voi osoittaa koko tutkinnon osan osaamista.**

Erilaiset elektroniikka- ja ICT-alan työtehtävät erilaisissa työelämän ympäristöissä.  
Oma yrittäjyys omissa huoltotiloissa.

**Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

Stadin ammatti- ja aikuisopisto

Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto

| Tutkinnon osa ja laajuus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Osaamisala                                                 | Pvm ja tekijät                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kodin elektroniikka ja asennukset, 15osp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Valinnainen tutkinnon osa<br><i>elektroniikka-asentaja</i> | 16.5.2018 Timo Makkonen ja Reima Kinnunen<br>31.11.2018 Jukka Mikkola<br>Timo Makkonen |
| <b>Ammattitaitovaatimukset (<a href="https://eperusteet.opintopolku.fi">https://eperusteet.opintopolku.fi</a>)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            |                                                                                        |
| <p>Opiskelijalla tulee olla tutkinnon osan 2.1.1 mukainen sähköturvallisuus- ja sähkötyöturvallisuusosaaminen.</p> <p>Opiskelija</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• hallitsee yleisimmät käytössä olevia kodin kulutuselektroniikkalaitteet ja seuraa alan kehitystä</li><li>• osaa käyttää kulutuselektroniikan laitteita ja laitteistoja ja osaa kytkeä niitä yhteen toimiviksi kokonaisuuksiksi</li><li>• osaa tehdä asennukset ja käyttöönotot kodin elektroniikkalaitteille käyttöympäristön ominaisuudet ja vaatimukset huomioiden</li><li>• osaa käyttää asennus ja kytkentätoissa tarvittavia käsi- ja sähkötyökaluja</li><li>• osaa käyttää ja tulkita valmistajien englanninkielisiä toiminta- ja asennusohjeita</li><li>• osaa antaa asiakkaalle laitteistoihin liittyvän käytönopastuksen</li><li>• toimii edustamansa yrityksen etiketin mukaisesti asiakaspalvelutilanteissa</li><li>• toimii kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti materiaali- ja energiatehokkaasti.</li></ul> |                                                            |                                                                                        |

## **Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)**

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavien osaamiskokonaisuuksien kautta:

Kodin elektroniikan asennustekniikka

Opiskelija asentaa ja ottaa käyttöön kulutuselektroniikan laitteita, ja kytkee niitä toimiviksi kokonaisuuksiksi. Hän käyttää erilaisia kodinelektroniikan liittimiä ja kaapeleita sekä asennustöissä tarvittavia työkaluja. Opiskelija asentaa ja tekee langallisen ja langattoman lähiverkon käyttöönottoon liittyviä tehtäviä, joissa hän käyttää työkaluja ja digitaalisen verkon mittalaitteita sekä analyysointilaitteita. Opiskelija perehtyy TCP/IP -perusteisiin ja tietokoneiden välisen tietoliikenteen toimintaperiaatteisiin

**Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

## **Tutkinnon osan oppimisympäristöt**

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- Erilaiset elektroniikka- ja ICT-alan työtehtävät
- työelämässä (koulutussopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin tieto-, verkko- ja taitopajoissa
- osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- harrastustoiminnan parissa
- muiden alojen opiskelun kautta
- itsenäisen opiskelun kautta

**Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

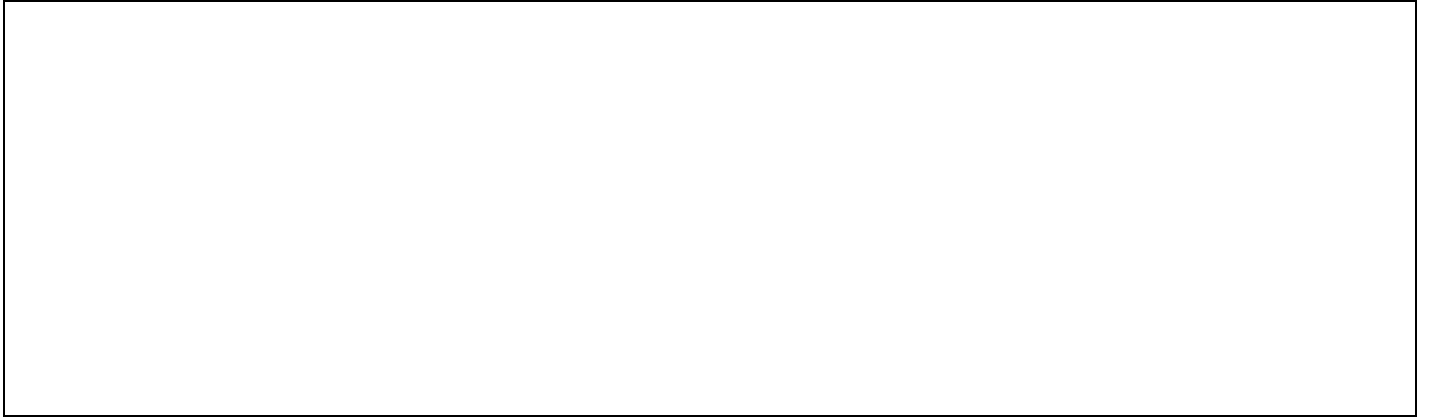
## **Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla elektroniikka-alan työtehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

**Työtehtävät, joissa opiskelija voi osoittaa koko tutkinnon osan osaamista.**

Erilaiset elektroniikka- ja ICT-alan työtehtävät erilaisissa työelämän ympäristöissä.  
Oma yrittäjäyys omissa huoltotiloissa.

**Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**



Stadin ammatti- ja aikuisopisto

Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto

| Tutkinnon osa ja laajuus                     | Osaamisala                | Pvm ja tekijät                                               |
|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Palvelinjärjestelmät ja projektityöt, 30 osp | Valinnainen tutkinnon osa | 16.11.2018.<br>Esala Mikko<br>Lambert Petteri<br>Tölli Janne |

## Ammattitaitovaatimukset (<https://eperusteet.opintopolku.fi>)

Osaamiskokonaisuuden suoritettuaan opiskelija

- osaa palvelimien verkkokäyttöjärjestelmien asennuksen ja niiden pääkäyttäjän perustehtävät
- osaa asentaa hakemistopalvelut ja ymmärtää niiden toimintaperiaatteet
- osaa luoda ja hallita palvelimien resursseja, palvelinkäyttäjiä ja -käyttäjäryhmiä sekä niiden ominaisuuksia
- osaa asentaa ja hallitsee palvelimien peruspalvelut kuten nimipalvelut, dynaamisten verkkoasetusten jakelun ja hakemistopalvelut
- osaa ryhmäkäytäntöjen avulla hallita käyttäjä-, tietokone- ja ohjelmistoasetuksia
- osaa asentaa palvelimien erillispalveluja
- hallitsee palvelimien etäkäytön
- ymmärtää palvelimien/työasemien virtualisoinnin
- osaa asentaa virtuaaliympäristöön palvelimen ja työaseman
- hallitsee palvelimien perus tietoturva-asiat
- osaa asentaa virustorjunta- ja haittaohjelmien poisto-ohjelmiston palvelimiin
- osaa ja ymmärtää palvelinlaitteistotilan varustamiseen liittyvät vaatimukset
- osaa ottaa huomioon palvelimien vikasetoisuuden ja varmistuksen
- osaa luoda ja hallita palvelimien resursseja, palvelinkäyttäjiä ja -käyttäjäryhmiä sekä niiden ominaisuuksia
- osaa projektityöskentelyn periaatteet ja osaa toimia projektin jäsenenä

## Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavien kahden osaamiskokonaisuuksien kautta:

### A) TOIMIALUEEN ASENNUS JA YLLÄPITO

Opiskelija asentaa oppilaitoksessa tietokoneeseen verkkokäyttöjärjestelmän ja siihen opettajan määrittelemän toimialuetta ohjaavan aktiivihakemiston. Opiskelija luo ja hallitsee asentamansa palvelimien resursseja, kuten palvelinkäyttäjiä ja käyttäjäryhmiä sekä niiden ominaisuuksia pääkäyttäjän tavoin. Opiskelija asentaa palvelimeen määritellyt hakemistopalvelut luomiinsa levyosioihin ja luo käyttäjien- sekä ryhmien oikeudet tiedostojärjestelmässä. Palvelimeen asennetaan nimi- ja dynaamisten verkkoasetusten jakelupalvelut toimivan tietokone- ja käyttäjäkokonaisuuden aikaansaamiseksi, sekä sen toimivuuden

testaamiseksi.

Palvelimeen asennetaan virtualisointialusta johon opiskelija asentaa toimialueeseen liitettäviä työasemia testatakseen verkon palveluiden toimivuutta. Palvelimeen asennettavien ryhmäkäytäntöjen avulla toimialueella hallitaan erilaisia käyttäjä-, tietokone- ja ohjelmistoasetuksia. Opiskelija asentaa palvelimeen etätyöpöytäyhteyden ja palvelimen erillispalveluja, kuten tulostuspalvelut. Oppilas asentaa palvelimeen virustorjunta- ja haittaohjelmien poisto-ohjelmiston ja ylläpitää niiden ajantasaisuutta. Opiskelija ottaa huomioon palvelimien vikasietoisuuden, kuten palvelimien replikoinnin, katkeamattoman virransyötön ja RAID-levyjärjestelmän. Opiskelija luo käyttöjärjestelmän varmuuskopion ja käyttäjä-datan ajastetun varmistuksen. Opiskelija toimii projektityöskentelyn periaatteita noudattaen ja toimii projektin jäsenenä kurssin muissa palvelin- ja verkkoprojekteissa. Osa tutkinnonosasto voidaan suorittaa IT-tuen pääkäyttäjätehtävissä tai IT-tuen palveluissa.

Osaamiskokonaisuuden suoritettuaan opiskelija

## **B) YRITYSPALVELUT**

Opiskelija hallitsee palvelimien perusrakenteet ja niiden konfiguroinnin. Opiskelija osaa palvelimen etähallinnan ja palomuurien merkityksen. Opiskelija ymmärtää tietoturvan ja varmuuskopion merkityksen tietojärjestelmissä. Opiskelija hallitsee tietokantapalvelujen asentamisen, konfiguroinnin ja käytön yrityksen palveluissa.

Osaamiskokonaisuuden suoritettuaan opiskelija

- osaa palvelimien verkkokäyttöjärjestelmien asennuksen ja niiden pääkäyttäjän perustehtävät
- osaa asentaa hakemistopalvelut ja ymmärtää niiden toimintaperiaatteet
- osaa luoda ja hallita palvelimien resursseja, palvelinkäyttäjiä ja -käyttäjäryhmiä sekä niiden ominaisuuksia
- osaa asentaa palvelimien erillispalveluja
- hallitsee palvelimien etäkäytön
- hallitsee palvelimien perus tietoturva-asiat
- osaa asentaa virustorjunta- ja haittaohjelmien poisto-ohjelmiston palvelimiin
- osaa ottaa huomioon palvelimien vikasietoisuuden ja varmistuksen
- osaa projektityöskentelyn periaatteet ja osaa toimia projektin jäsenenä

**Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- työelämässä (koulutussopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin
- osittain osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- osittain itsenäisen opiskelun kautta

**Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

**Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla mikrotuen tehtävissä verkkokäyttöjärjestelmien ylläpidon työtehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

**Työtehtävät, joissa opiskelija voi osoittaa koko tutkinnon osan osaamista.**

Oppilaitoksessa toteutettavassa näyttökoeympäristössä tai IT-tuen ylläpitoitehtävissä pääkäyttäjä oikeuksin.

**Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

**Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto**

| Tutkinnon osa ja laajuus                              | Osaamisala                                                        | Pvm ja tekijät                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sulautetut sovellukset ja projektityöt, 30 osp</b> | Ammatillisesti valittava tutkinnon osa<br><br><i>ICT asentaja</i> | 17.5.2018<br>Jukka Mikkola<br>Mikko Esala<br>Jarmo Kaires<br>Petteri Lambert<br>Seppo Keinänen<br>Jouni Kylliäinen |

**Ammattitaitovaatimukset (<https://eperusteet.opintopolku.fi>)**

Opiskelija osaa

- osaa toteuttaa mikro-ohjaimen avulla sulautetun järjestelmän
- osaa suunnitella ja rakentaa sulautetun järjestelmän vaatiman piirilevyn
- osaa valita tarkoitukseen soveltuvat komponentit
- osaa koota piirilevystä ja komponenteista ohjelmoitavan laitteen
- osaa perusohjelmoinnin C-kielillä, hyvää kuvaustapaa noudattaen ja hallitsee ohjelmoinnin perusrakenteet
- osaa käyttää C-kielisen ohjelmoinnin funktioita, aliohjelmaa, keskeytyksiä ja ajastimia
- osaa valmistaa lisäsovelluksia sulautettuun järjestelmään ja osaa suorittaa ohjelman muutokset ja päivitykset
- osaa mittauksin todeta laitteen toimivuuden
- osaa liittää oheislaitteita järjestelmään
- osaa laatia järjestelmän dokumentit sisältäen komponenttiluettelon, kytkentäkaavion, lohko- ja piirilevysuunnitelman, ohjelmiston lähdekoodeineen ja sähköturvallisuusmääräysten mukaiset mittaukset ja koekäytön
- tuntee mikro-ohjaimen ja niihin liittyvien oheislaitteiden rakenteen
- tietää sulautetun järjestelmän ohjelmistokehityksen perusteet ja osaa kehitysympäristön käytön
- huomioi työskentelyssään työ-, sähkötyö- ja sähköturvallisuusmääräykset.
- osaa projektiluonteisesti, yksin tai tiimin jäsenenä rakentaa, ohjelmoida ja testata
- laajemman mikroprosessoria käyttäen toteutetun sulautetun järjestelmän ja liittää siihen tarvittavan valvonta- ja ohjauselektroniikan.

**Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)**

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavan **osaamiskokonaisuuden** kautta:

Sulautetun järjestelmän suunnittelu ja rakentaminen

Opiskelija perehtyy elektroniikkalaitteiden komponentteihin sekä niiden toimintaperiaatteisiin ja ohjaustapoihin.

Opiskelija perehtyy analogia- ja digitaalipiirien perusyhdistelmiin sekä muistipiirien toimintaperiaatteisiin.

Opiskelija tekee elektroniikkalaitteisiin liittyviä mittauksia.

Opiskelija suunnittelee elektroniikka-simulaattoriohjelmistolla piirikaavion ja kytkentälevyn.

Opiskelija suunnittelee ja rakentaa sulautetun järjestelmän vaatiman piirilevyn.

Opiskelija suunnittelee sulautetun järjestelmän vaatiman ohjelman jollain tarkoitukseen soveltuvalla ohjelmointikielellä.

Opiskelija laatii järjestelmän vaatimat dokumentit sisältäen komponenttiluettelon, kytkentäkaavion, lohko-kaavion, piirilevy-suunnitelman, ohjelmiston lähdekoodeineen.

Opiskelija liittää sulautettuun järjestelmään tarvittavan mittaus-, -valvonta- ja ohjaus-elektroniikan.

- osaa toteuttaa mikro-ohjaimen avulla sulautetun järjestelmän
- osaa suunnitella ja rakentaa sulautetun järjestelmän vaatiman piirilevyn
- osaa valita tarkoitukseen soveltuvat komponentit
- osaa koota piirilevystä ja komponenteista ohjelmitavan laitteen
- osaa perusohjelmoinnin jollain tarkoitukseen soveltuvalla ohjelmointikielellä hyvää kuvaustapaa noudattaen.
- osaa käyttää ohjelmoinnissa funktioita, aliohjelmia, keskeytyksiä ja ajastimia
- osaa valmistaa lisäsovelluksia sulautettuun järjestelmään ja osaa suorittaa ohjelman muutokset ja päivitykset
- osaa mittauksin todeta laitteen toimivuuden
- osaa liittää oheislaitteita järjestelmään
- osaa laatia järjestelmän dokumentit sisältäen komponenttiluettelon, kytkentäkaavion, lohko-kaavion, piirilevy-suunnitelman, ohjelmiston lähdekoodeineen.
- tuntee mikro-ohjaimen ja niihin liittyvien oheislaitteiden rakenteen
- tietää sulautetun järjestelmän ohjelmistokehityksen perusteet ja osaa kehitysympäristön käytön
- huomioi työskentelyssään työ-, sähkötyö- ja sähköturvallisuusmääräykset.
- osaa liittää sulautettuun järjestelmään tarvittavan mittaus-, -valvonta- ja ohjaus-elektroniikan.

### Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa

#### Tutkinnon osan oppimisympäristöt

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- työelämässä (koulutus-sopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin
- osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- harrastustoiminnan parissa
- muiden alojen opiskelun kautta
- itsenäisen opiskelun kautta

Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.

#### Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla sulautetun järjestelmän valmistus- ja kehitystehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.

Stadin ammatti- ja aikuisopisto

Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto

| Tutkinnon osa ja laajuus                                           | Osaamisala                                                        | Pvm ja tekijät                             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>4.2.5 Tietoliikenne-laitteasennukset ja kaapelointi, 30 osp</b> | Valinnainen tutkinnon osa<br><i>ICT-asentajan koulutusohjelma</i> | 15.11.18<br>Janne Tölli<br>Timo Nostolahti |

## Ammattitaitovaatimukset (<https://eperusteet.opintopolku.fi>)

### Opiskelija

- ymmärtää tietoliikenneoperaattoreiden välitys- ja siirtojärjestelmien rakenteet ja keskeiset toiminnot
- erottaa erilaiset tietoverkot sekä niiden kytkentä- ja päätelaitteet
- hallitsee kiinteistöjen viestintäverkot (kuten VoIP, Digi-TV, puhelin, kaapeli- ja satelliitti-TV, laajakaista )
- osaa suorittaa tietoliikennelaitteiden ja -järjestelmien asennukset (telejärjestelmät, telekopiolaitteet, laajakaistamodeemit, VOIP-periaatteen sekä VOIP-laitteet WLAN-ympäristöissä, verkkokortit ja kytkimet)
- osaa suorittaa telekaapeleiden ja televerkon kalusteiden asennuksen asennuskohteiden olosuhteiden asettamat vaatimukset huomioiden (ST-kortti)
- osaa asentaa päätelaitteet verkon liikennöintimenettelyt sekä erilaiset jännitesyötöt ( POE ) huomioiden
- osaa hahmottaa olemassa olevien verkkojen rakenteen ja hallitsee niihin liittyvät ylläpitotyöt ja lisäasennukset
- ymmärtää päätelaitteiden merkityksen verkossa ja osaa selittää niiden sähköiset toiminnot verkossa
- osaa ottaa käyttöön asentamansa laitteet ja opastaa käyttäjää laitteen toiminnoissa
- osaa asentaa kulunvalvonta- murtohälytys- ja kiinteistön valvontajärjestelmien kaapeloinnit ja laitteet, osaa suorittaa niiden käyttöönoton, hallitsee niiden dokumentaation ja tuntee järjestelmiin liittyvät salassapitomääräykset ja kameravalvonnan juridiset vaatimukset ja velvoitteet
- ymmärtää eri teknikoiden tarjoamat mahdollisuudet kameravalvonnassa
- osaa käyttää parikaapelitesteriä, optisen kuidun tehomittaparia, kaapelitutkaa, kuitumikroskooppia, ledi/laser-lähetinkyniä, kuidun jatkoskoneita, puhalluskuidun painetyökaluja (talokaapelointiin)
- tietää ja ymmärtää mitä monipuolisen puhelinvaihteen käyttöönottoon kuuluu: murtohälytys- ja kameravalvontajärjestelmät, IP-kameroita ja langattomia tukiasemia tai radioportteja,
- osaa käsitellä optisia kuituja turvallisesti
- toimii asiakaspalveluhenkisesti ymmärtäen tietoliikenteen turva- ja salassapitomääräykset sekä tietosuojan merkityksen
- ymmärtää turvasuojaajatoimintaan liittyvän lainsäädännön ja tuntee turvasuojaajakortin.

Yleiskaapelointiin liittyen opiskelija:

- hallitsee kaapelikategoriat ja -luokat
- hallitsee alue-, nousu- ja kerroskaapelointeihin liittyvät määräykset ja topologiat (parikaapelit, valokaapelit, moni- ja yksimuoto, sisä- ja ulkoakaapelit)

- osaa suorittaa kaapeleiden ja kuitujen asentamisen, päättämisen ja jatkamisen turvallisia työtapoja noudattaen optisten kuitujen aiheuttamat vaarat huomioiden
- osaa suorittaa optisten- ja parikaapeleiden ominaisuuksien mittaukset standardien mukaisesti
- osaa lukea laitteisiin ja kaapeleihin liittyvää dokumentaatiota ja laatia reittikortit

## Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavien kolmen osaamiskokonaisuuksien kautta:

### A) YLEISKAPELOINTI:

Opiskelija tunnistaa erilaiset kaapelikategoriat ja kaapelityypit sekä ymmärtää kaapelien erot ja materiaalit. Opiskelija asentaa työmaalähtöisesti erilaisia kaapeleita, liittää niitä ja käyttää asiaankuuluvilla työkaluilla. Opiskelija testaa kaapelien toiminnan asiaankuuluvilla mittareilla. Opiskelija suorittaa kaapelointiin ja kytkentätelineisiin/kaapeihin liittyvät asianmukaiset dokumentoinnit. Opiskelija työskentelee opettajan tai työpaikkaohjaajan ohjeiden mukaisesti huomioiden tekemisessään kattavasti alan turvallisuusmääräyksiä.

### B) TIETOLIKENNELAITE ASENNUKSET:

Opiskelija tutustuu verkkolaitteiden toimintaa, asentaa ja konfiguroi ne ja opastaa käyttäjiä niiden toiminnassa. Opiskelija asentaa erilaisia lähiverkkolaitteita kuten kytkimet ja reitittimet, sekä osaa niiden konfiguroinnin, käyttöönoton ja ylläpidon CCNA-sertifikaatin mukaiset sisällöt huomioiden. Opiskelija rakentaa ja suunnittelee toimivan yritysverkon laitteistoihin, huolehtii sen asianmukaisesta laitteistokaapeloinnista sekä laitteistojen konfiguroinnista. Opiskelija dokumentoi työnsä asianmukaisesti. Opiskelija työskentelee opettajan tai työpaikkaohjaajan ohjeiden mukaisesti huomioiden tekemisessään kattavasti alan turvallisuusmääräyksiä.

**Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

## Tutkinnon osan oppimisympäristöt

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- työelämässä (koulutussopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin
- osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- harrastustoiminnan parissa
- muiden alojen opiskelun kautta
- itsenäisen opiskelun kautta

**Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

## Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla ict-alan työtehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

**Työtehtävät, joissa opiskelija voi osoittaa koko tutkinnon osan osaamista.**

Erilaiset elektroniikka- ja ICT-alan työtehtävät  
Tietoliikennekaapelointi työtehtävät  
Tietoliikennelaitteiden ylläpito/konfigurointi tehtävät

**Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

Stadin ammatti- ja aikuisopisto

**Tutkinto: Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto**

| Tutkinnon osa ja laajuus      | Osaamisala                                                        | Pvm ja tekijät            |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 4.2.6 Sähköasennukset, 15 osp | Valinnainen tutkinnon osa<br><i>ICT-asentajan koulutusohjelma</i> | 16.11.2018<br>Janne Tölli |

## Ammattitaitovaatimukset (<https://eperusteet.opintopolku.fi>)

### Opiskelija

- osaa tehdä yksinkertaisia pienkiinteistön sähköasennuksia annettujen piirustusten mukaisesti
- tuntee sähköasennustarvikkeita ja -kojeita, osaa asentaa niitä ottaen huomioon käyttöympäristön vaatimukset.
- osaa tehdä ryhmäjohtotason sähköasennustöitä, kuten perusvalaistuskytkenät ja osaa valita käyttötarkoitukseen sopivia kalusteita, kaapeleita, kiinnitystarvikkeita ja liittimiä
- osaa liittää yksittäisen ryhmäjohtotason olemassa olevaan keskukseen muuttamatta sen rakennetta
- osaa tarvikelista tehdä hyödyntäen valmistetietoja kuten SSTL:n sähkötarvikenumeroita ja nimikkeitä sekä käyttää näitä nimikkeitä keskustellessaan alan ammattihenkilön kanssa
- osaa sähköalan asennustöissä kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin (kuten puu, tiili, betoni ja rakennuslevyt)
- tuntee sähköalalla käytettävät johtotiet ja osaa asentaa niihin kaapelit ja sähkökalusteet
- osaa tulkita sähköalalla tarvittavia rakennusalan piirustuksia
- osaa selvittää, mistä asennustyössä tarvittavat tarvikkeet voidaan hankkia
- osaa tulkita sähköalan piirustuksia
- osaa tehdä SFS6000-standardisarjan mukaisen käyttöönottotarkastuksen ja laatia tarvittavat käyttöönottopöytäkirjat ja dokumentit tekemästään asennuksesta
- tietää sähköasennusten yhteydessä tehtävän oman työn varmentamisen tärkeyden ja merkityksen
- ymmärtää asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeiden tärkeyden ja merkityksen asennustyön, käytön ja elinkaaren kannalta.
- kerää dokumentit talteen ja luovuttaa ne asiakkaalle työn valmistuessa
- osaa huomioida mekaanisen ja sähköisen suojauksen vaatimukset asennuksia tehdessään
- osaa antaa valmistuneen sähköasennustyön käytön opastuksen
- osaa käyttää voimassa olevien määräyksiä ja standardeja (esim. SFS 6000) ja sähköturvallisuustutkinto 3:een liittyviä julkaisuja tarvitsemansa tiedon hankkimiseen
- osaa huoltaa ja korjata yleisimpiä sähkötyökaluja ja sähkökäyttöisiä kulutuskojeita, kuten pistorasialitännäiset käsityökalut, sähkölämmittimet, kiukaat ja liedet
- osaa hyödyntää laitekorjauksen avuksi laadittuja oppaita ja muuta materiaalia

## Tutkinnon osan osaamisen hankkiminen (= tutkinnon osan toteutustavat)

Koko tutkinnon osan osaaminen hankitaan seuraavasti:

### SÄHKÖASENNUKSET:

Opiskelija tutustuu ja oppii sähköasennuskaapelien tyypit, luokat ja vaatimukset. Opiskelija asentaa ja kytkee erilaisia piirustuksien mukaisia kojeita. Opiskelija suunnittelee pienkiinteistön sähköistuksen ja

asentaa/kytkee laitteistot ja kaapelit opettajan ohjauksessa. Opiskelija toimii asennustöissä sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti. Opiskelija suorittaa sähköverkon mittaukset ja määräysten mukaisen dokumentoinnin. Opiskelija opastaa sähkölaitteistojen käytön asiakkaalle. Opiskelija huomioi eri aineiden vaikutuksen sähkölaitteistojen ja kaapelien kiinnityksessä. Opiskelija työskentelee opettajan tai työpaikkaohjaajan ohjeiden mukaisesti huomioiden tekemisessään kattavasti alan turvallisuusmääräyksiä.

**Osaamisen hankkimisen tavat tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

### **Tutkinnon osan oppimisympäristöt**

Tutkinnon osan osaaminen voidaan hankkia:

- työelämässä (koulutussopimus, oppisopimus)
- osallistumalla oppilaitoksen eri oppimisympäristöissä tarjoamiin opetus- ja ohjaustilanteisiin
- osallistumalla oppilaitoksen eri projekteihin
- harrastustoiminnan parissa
- muiden alojen opiskelun kautta
- itsenäisen opiskelun kautta

**Oppimisympäristöt tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**

### **Tutkinnon osan osaamisen osoittaminen (= kuvaus tutkinnon osan osaamisen osoittamistavasta)**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla sähköasentajan työtehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

**Työtehtävät, joissa opiskelija voi osoittaa koko tutkinnon osan osaamista.**

Erilaiset sähköasentajan työtehtävät

**Työtehtävät tarkentuvat opiskelijan HOKSissa.**