

Opetushallituksen lausuntopyyntö (OPH-1756-2019) sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon perusteiden luonnoksesta

<https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=da22ccb3-913f-4c5f-b079-1504f794f092&respondentId=73645e23-785c-40e2-b5a0-396b005f04d2>

1) Tutkinnon perusteiden työelämälähtöisyys

Sähköalan osaajia tarvitaan todella monella sektorilla ja siksi perusteiden laadinta on hankalaa. Yksittäisten yritysten tarpeet voivat olla hyvinkin erilaisia ja näiden moninaisten tarpeiden huomioiminen järkevällä tavalla asettaa perusteille haasteita. Lausuntokierrokselle tullut luonnos on keskeneräinen ja siitä löytyy todella paljon korjattavaa eri työelämän edustajien näkökulmasta.

Ehdotettu perusteiden luonnos kaventaa sähköalan ammattilaisen laaja-alaista osaamista ja eriarvoistaa opiskelijan mahdollisuuksia työllistyä. Esitämme, että luonnokseen kirjattu tutkinnon osa ”Pienjänniteasennukset 30 osp” on pakollinen sekä automaatioasentajille, että sähköasentajille. Mekaanisten perustaitojen osaaminen on tärkeää kirjata perusteeseen tarkemmin, koska se on olennainen osa työskentelyä kokoonpano-, asennus-, kunnossapito- ja huoltotöissä.

Lausuntokierroksen tuottamat korjausehdotukset ovat sitä tietoa, joka olisi pitänyt kerätä jo valmisteluvaiheessa. Keskusteluun tarkoitetuilla foorumeilla keskustelu on jäänyt todella vähäiseksi. Foorumeilla esille nostettujen kommenttien ja korjausehdotusten vieminen perusteluonnokseen on ollut satunnaista, eivätkä ne näy luonnoksessa. Jos korjausehdotukset käsitellään virkamiestyönä, niiden tulkintaan tarvittavaa keskustelua ei ehditä käydä tarpeeksi laajalla joukolla. Jotta tutkinnon perusteiden työelämälähtöisyyttä voisi kattavasti ja perustellusti kommentoida, tarvitaan avointa keskustelua huomattavasti valmisteluvaihetta enemmän.

2) Tutkinnon muodostuminen ja tutkintonimikkeet

Sähköalan tutkintonimikkeet, automaatioasentaja ja sähköasentaja ovat siinä määrin vakiintuneita, että niistä ei ole epäselvyyttä. Rakenteessa aikaisemmin ollut hyvinvointilaitteasentaja on luonnoksesta poistettu ja hyvä niin.

Tutkinnon muodostuminen pakollisista (75 osp) ja valinnaisista (70 osp) tutkinnon osista aiheuttaa vaikeuksia. Rakenteeseen ehdotetuissa pakollisissa tutkinnon osissa on todella paljon sisältöä ja jotakin toivotaan vielä lisättäväksikin. Toisaalta valinnaisia tutkinnon osia on lukumääräisestikin liian vähän, jotta todellista valintaa pääsee tekemään. Ehdotamme rakennetta muutettavaksi seuraavaksi:

AMMATILLISET TUTKINNON OSAT 145osp	
Pakolliset tutkinnon osat 60osp	
Sähkö- ja automaatioalalla toimiminen, 30osp P	
Pienjänniteasennukset, 30osp P	
SÄHKÖASENTAJA 30osp	
Valinnaiset tutkinnon osat 30osp	
Kiinteistöjen sähköasennukset, 30osp	
Verkostosähköasennukset, 30osp	

AUTOMAATIOASENTAJA 30osp	
Valinnaiset tutkinnon osat 30osp	
Kappaletavara-automaatio, 30osp	
Prosessiautomaatio, 30osp	
Kiinteistöautomaatio, 30osp	
VALINNAISET TUTKINNON OSAT 55osp	
Kiinteistöjen sähköasennukset, 30osp	
Verkostosähköasennukset, 30osp	
Kappaletavara-automaatio, 30osp	
Prosessiautomaatio, 30osp	
Kiinteistöautomaatio, 30osp	
Paloturvallisuusjärjestelmät, 25osp	
Tilaturvallisuusjärjestelmät, 25osp	
Pneumatiikka ja hydraulikka-asennukset, 25osp	
Tietoliikennejärjestelmäsennukset, 25osp	
Teollisuusrobotiikka, 25osp	
Huolto- ja kunnossapito, 25osp	
Paikallisesti tarjottava tutkinnon osa 5-30osp	

Pakolliset tutkinnon osat täyttäisivät sähköturvallisuuslaissa kirjattujen S2 ja S3 pätevyysvaatimuksien koulutusvaatimuksen.

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvan tutkinnon osan laajuus voisi olla 5-30osp, jolloin sillä olisi mahdollista oikeasti syventää osaamista jollakin ammatin osa-alueella.

3) Tutkinnon osien sisältö (ammattitaitovaatimukset ja ammattitaidon osoittamistavat)

Tutkinnon osien sisällöissä näkyy perusteluonnoksen keskeneräisyys.

Koko sähköalan perustana on ”sähköinen ymmärrys”, joka perustuu suurelta osin sähkötekniikan osaamiseen. Perusteluonnoksen ensimmäiseen tutkinnon osaan on kirjattu sähkötekniikan osaamista sen verran kuin se on asentajalle tarpeellista. Sähkötekniikan soveltamisen osaaminen alan erilaisissa työtehtävissä pitää myös varmistaa, joten ehdotamme saman sisältöisen kirjauksen lisäämistä kaikkiin tutkinnon osiin: ”Osaa tehdä työssään tarpeellisia sähköisiä mittauksia ja osaa tulkita saamiaan mittaustuloksia sekä osaa tehdä tarvittavia toimenpiteitä mittaustulosten perusteella.” Sähköturvallisuuslain sisältö ja tutkinnon osan ”sähkö- ja automaatioalalla toimiminen” on muutenkin syytä lukea tarkkaan, koska tutkinnon osan laajuus on täsmälleen sama kuin sähköturvallisuuslain vaatimus. Tästä seuraa, että tutkinnon osan sisällön pitää kaikilta osin olla sähköturvallisuuslain mukainen.

Luonnoksen ensimmäiseen tutkinnon osaan on kirjattava tarkemmin vaatimus käyttöönottotarkastuksen tekemisestä, jos tutkinnon osan on tarkoitus sisältää sähköturvallisuuslain tarkoittaman S3-pätevyyden koulutusvaatimukset.

Luonnoksen tekstit on pääsääntöisesti kirjoitettu hyvin ylimalkaisesti. Tutkinnon osan ”pienjänniteasennukset” sisältöön on kuitenkin kirjattu täsmällisesti FBD ohjelmointitapa, vaikka yhtä hyviä tapoja on muitakin. Samoin silmiinpistävä on tutkinnon osan ”prosessiautomaatio 30 osp” sisällössä teksti ”osaa ohjelmoida logiikan PID-säätimen”. Yhtä hyvin PID-säädin voi olla logiikasta irrallinen säädin. Ehdotamme, että lause muutetaan muotoon ”osaa virittää P, PI ja PID-säätimen ohjaamaan prosessia halutulla tavalla”.

Koneturvallisuuteen (konedirektiivin vaatimukset) ja tiedonsiirtotapoihin (standardiviestit ja väylätekniikat) liittyvät sisällöt pitää lisätä tutkinnon osiin ”kappaletavara-automaatio 30 osp” ja ”prosessiautomaatio 30 osp”

Kohdassa 2. ehdottamamme tutkintorakenteen mukaiset ehdotukset tutkinnon osien sisällöiksi:

Kiinteistöjen sähköasennukset, 30 osp

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa:

Kiinteistöjen sähköasennuksiin valmistautuminen

- tulkita sähköpiirustuksia, asennus- ja käyttöohjeita asemapiirroksia, järjestelmäkaavioita, laiteluetteloita ja sähköselostuksia sekä tehdä niihin työn aikana syntyneet mahdolliset muutokset
- laatia asennuskohteesta työsuunnitelman, jonka perusteella työ voidaan toteuttaa
- sähkölämmitysmuotojen toimintaperiaatteet ja sähkölämmitys asennuksia koskevat kohdat asennusstandardista
- kertoa, miten sähköön tuotanto on toteutettu Suomessa ja mitä eri voimalaitostyyppejä siinä käytetään
- sähköurakointiin liittyvän työ- ja sähkötyöturvallisuusorganisaation työmaalla tietää sähköasentajan, kirkkimiehen ja projektinhoitajan tehtävät sähköistysprojektissa
- huomioida oman asemansa työpaikalla ja osaa kysyä tarvittaessa neuvoa saamansa ohjeistuksen mukaan ja ottaa huomioon työmaalla toimivat muut urakoitsijat kuten pääurakoitsijan, eri alaurakoitsijat
- keskustella asiakkaan kanssa energian säästön merkityksestä valaistuksen valinnoissa ja asennuksissa

Kiinteistöjen sähköasennukset

- nykyaikaisten valaistuksen ohjausjärjestelmien toimintaperiaatteet ja asentaa valaistuksen ohjaukseen tarkoitetut komponentit
- asentaa yleisimmät valonlähteet ja liitäntälaitteet sekä osaa valita tilanteeseen sopivat värilämpötilat ja värisävyt

- asentaa sähkölämmitysjärjestelmiä ja niiden ohjaukseen tarkoitettuja lämmönsäätöjärjestelmiä valmistajien asennusohjeiden mukaisesti (esim. patterilämmityksen, lattialämmityksen, kattolämmityksen, saattolämmityksen, sulanapito-lämmityksen, sähkökattilan ja sähkövastuksilla lämmitettävän vesivaraajan)
- tunnistaa sähkölämmityksen aiheuttaman mahdollisen palovaaran ja sen perusteella osaa arvioida lämmittimen soveltuvuuden ko. paikkaan
- lukea asennusohjeita ja niiden perusteella asentaa sekä kytkeä sähkölaitteita verkkoon huomioiden asennusympäristön vaatimukset käytettävälle tarvikkeille
- lukea sähkölaitteen arvokilvestä tai asennusohjeesta olennaiset tiedot ja varmistua sen perusteella laitteen soveltuvuuden asennettavaan paikkaan huomioiden ryhmäjohtoon koko ja suojalaitteet sekä vaadittavat turvalaitteet kuten esim. turvakytkimet
- tehdä laiteasennukset ja niille tyypilliset johtotiet hyvää asennustapaa noudattaen ja esteettinen näkökulma huomioiden
- käyttää vianetsinnässä oikeita mittalaitteita ja mitata niillä turvallisesti mittalaitteen käyttöohjeen mukaisesti sekä tulkita mittaustuloksia ja päätellä niiden perusteella sähkölaitteen tai -asennuksen kunnon
- tehdä keskusasennukset erilaisille keskusrakenteille (esim. kehikko-, kotelo- ja kennokeskukset) voimassaolevan jakokeskusstandardin vaatimukset huomioiden jakokeskusten rakenteesta, sijoituksesta ja johtojen liittämisestä jakokeskuksiin
- lisätä keskuksen sisälle tarvittavat komponentit valmistajien asennusohjeita noudattaen
- nimetä sähkön siirto- ja jakeluverkoissa käytettävät pääkomponentit ja esitellä maallikolle sähkön siirron voimallaitokselta kuluttajalle
- tietää valtakunnallisen sähkönjakelun periaatteen ja eri siirto- ja jakelujännitteet
- pitää oman työympäristönsä siistinä ja huolehtii jätteiden kierrätyksestä pääurakoitsijan vaatimusten mukaisesti

Kiinteistöjen sähköasennusten viimeistely ja dokumentointi

- tehdä asentamansa sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät työt ja tarkastukset sekä tietää käyttöönoton merkityksen toimivan lopputuloksen aikaansaamiseksi
- testata eri järjestelmien toimivuuden
- tehdä työn aikana syntyneet muutokset sähköpiirustuksiin, keskuskaavioihin, asemapiirroksiin, järjestelmäkaavioihin, laiteluetteloihin ja sähköselostuksiin
- tehdä keskuksiin ja laitteisiin tarvittavat asennuksia vastaavat merkinnät
- antaa käytön opastuksen asiakkaalle käyttöohjeita apuna käyttäen
- taltioida sähkölaitteiden asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet tehtävän asennustyön aikana ja luovuttaa ohjeet asiakkaalle työn päättyessä

Paloturvallisuusjärjestelmät, 25 osp

Tutkinnonosan keskeiset alueet:

- Poistumisvalaistusjärjestelmä
- Paloilmoitinjärjestelmä
- Palovarointijärjestelmä

- Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä

Ammattitaitovaatimukset

Paloturvallisuusjärjestelmien asennuksiin valmistautuminen

Opiskelija osaa

- osaa paloturvallisuusjärjestelmiin liittyvät lait, asetukset sekä muut viranomaismääräykset
- osaa pääpiirteittäin aihealueen yleisimmät ohjeet ja standardit (mm. ST-julkaisut, EN54 jne)
- osaa paloturvallisuusjärjestelmien merkityksen henkilö ja omaisuuden suojaamisessa.
- osaa langattomien ja automaattiseen ilmaisuun perustuvien järjestelmien rajoitukset.
- osaa yleisimpien palo- ja poistumisjärjestelmien toimintaperiaatteet

Paloturvallisuusjärjestelmien asennukset

- osaa asentaa hyvää asennustapaa noudattaen järjestelmät suunnitteludokumenttien ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti huomioiden järjestelmän luotettavan toiminnan sekä minimoiden virheelliset hälytykset
- osaa selvittää järjestelmän vikoja sekä korjata niitä
- tuntee paloturvallisuusjärjestelmiä suunnittelevan, toimittavan ja ylläpitävän palveluyrityksen toimintaympäristön ja liiketoimintaperiaatteet
- työskentelee vastuuntuntoisesti käyttäen tarvikkeita ja materiaaleja taloudellisesti, pitää työpisteensä siistinä ja hyvässä järjestyksessä ja lajittelee syntyvät jätteet kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti
- noudattaa sähkötyöturvallisuusmääräyksiä sekä yleisiä työturvallisuusmääräyksiä
- ymmärtää oman työnsä merkityksen yrityksen toiminnan tuloksellisuuteen sekä tyytyväisten asiakkaiden arvon yrityksen toiminnan keskeisenä menestystekijänä.
- tuntee yleiset asennuskaapelit, niiden käsittelyn (kuten ethernet, kuitu, palokestävät, KLMA, MHS ym.) ja paloläpiviennit
- ymmärtää palovaroittimen, palovaroitinjärjestelmän ja paloilmioittimen eron
- ymmärtää keskeiset rakennustekniikat (esim. höyröydytys, kiinnitykset, pintamateriaalit ja käsittelyt ym.)
- ymmärtää tilan olosuhteiden ja käyttötarkoituksen vaikutukset käytettävien automaattisten ilmaisimien (esim. savu, lämpö) luotettavaan toimintaan virheelliset hälytykset minimoiden
- tuntee perinteisen tieto- ja tietoliikennetekniikan perusteet mm. puhelinsisäjohtoverkko ja RS485-väylätetekniikka sekä PC-konfigurointi RS232:n avulla

Paloturvallisuusjärjestelmien viimeistely ja dokumentointi

- osaa järjestelmien eri rakenneosien toimintaperiaatteet sekä järjestelmiin liittyvät tarkastukset ja mittaukset
- osaa tehdä käyttöönotto- ja antaa järjestelmän käyttöopastuksen
- osaa tehdä kattavan ja luotettavan asennustarkastuksen (oman työn tarkastus) ja ymmärtää sen merkityksen

Tilaturvallisuusjärjestelmät, 25 osp

Tutkinnonosan keskeiset alueet:

- Kulunvalvontajärjestelmä
- Murtoilmaisujärjestelmä
- Ryöstöilmaisujärjestelmä
- Kameravalvontajärjestelmät

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija

Tilaturvallisuusjärjestelmien asennuksiin valmistautuminen

- tuntee valvonta ja ilmoitusjärjestelmiin liittyvät lait, asetukset sekä muut viranomaismääräykset
- tuntee pääpiirteittäin aihealueen yleisimmät ohjeet ja standardit (mm. ST-julkaisut, FA, EN50 jne)
- tuntee turvasuojaustehtäviin liittyvät säädökset ja määräykset sekä turvasuojaajakortin saamisen edellytykset ja sen, että turva-alalla työskentelijältä vaaditaan turvasuojaajakortti
- osaa yleisimpien valvonta- ja ilmoitusjärjestelmien toimintaperiaatteet
- tuntee tilaturvallisuusjärjestelmiä suunnittelevan, toimittavan ja ylläpitävän palveluyrityksen toimintaympäristön ja liiketoimintaperiaatteet

Tilaturvallisuusjärjestelmien asennukset

- osaa asentaa hyvää asennustapaa noudattaen järjestelmät suunnitteludokumenttien ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti huomioiden järjestelmän luotettavan toiminnan sekä minimoiden erheelliset hälytykset
- osaa selvittää järjestelmän vikoja sekä korjata niitä
- tietää tilaturvallisuusjärjestelmien asentamiseen ja käyttöön liittyvät salassapitomääräykset sekä noudattaa niitä
- työskentelee vastuuntuntoisesti käyttäen tarvikkeita ja materiaaleja taloudellisesti, pitää työpisteensä siistinä ja hyvässä järjestyksessä ja lajittelee syntyvät jätteet kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti
- noudattaa sähkötyöturvallisuusmääräyksiä sekä yleisiä työturvallisuusmääräyksiä
- ymmärtää oman työnsä merkityksen yrityksen toiminnan tuloksellisuuteen sekä tyytyväisten asiakkaiden arvon yrityksen toiminnan keskeisenä menestystekijänä.
- tuntee yleiset asennuskaapelit, niiden käsittelyn (kuten ethernet, kuitu, KLMA, MHS yms.) ja paloläpiviennit
- ymmärtää keskeiset rakennustekniikat (esim. höyrösulut, kiinnitykset, pintamateriaalit ja käsittelyt yms.) ja osaa huomioida ne asennuksia tehdessään

- ymmärtää perusteet kuvamateriaalin analyttisessä käsittelyssä (esim. rekisteritunnistus, kasvojentunnistus)
- ymmärtää tilan olosuhteiden ja käyttötarkoituksen vaikutukset käytettävien automaattisten ilmaisimien (esim. PIR, MW, langattomat) luotettavaan toimintaan virheelliset hälytykset minimoiden
- tuntee perinteisen tieto- ja tietoliikennetekniikan perusteet mm. puhelinsisäjohtoverkko ja RS485
- väylätekniikka sekä PC konfigurointi RS232:n avulla

Tilaturvallisuusjärjestelmien viimeistely ja dokumentointi

- osaa järjestelmien eri rakenneosien toimintaperiaatteet sekä järjestelmiin liittyvät tarkistukset ja mittaukset
- osaa tehdä käyttöönotto- ja antaa järjestelmän käyttöopastuksen
- osaa tehdä kattavan ja luotettavan asennustarkastuksen (omantähtä tarkastus) ja ymmärtää sen merkityksen

Teollisuusrobotiikka, 25 osp

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

Robotiikka- asennuksiin valmistautuminen

- Ymmärtää robottien käytön teollisuudessa ja niiden avulla saavutettavan hyödyn yrityksille ja yhteiskunnalle
- tunnistaa robottien erilaiset mekaaniset rakenteet ja rakennetyypit
- robottien mekaanisissa rakenteissa käytettävien sähköisten liikeohjauksien toimintaperiaatteet
- tunnistaa robotin ohjaukseen, hallintaan ja käyttöön liittyvät laitteet

Työ- ja koneturvallisuus

- hakea tietoa robottien turvallisuuteen liittyvistä standardeista ja määräyksistä
- robottien käyttöön liittyvät keskeiset turvallisuusmääräykset ja -standardit
- tunnistaa työturvallisen toimintaympäristön robottien käytölle
- tunnistaa tyypilliset robottien käytössä esiintyvät turvallisuusriskit

Robotin asennus ja käyttöönotto

- hakea tietoa robottivalmistajan käyttö- ja huolto-ohjeista sekä asennus- ja sähkökuvista
- lukea ja tulkita robotin asennus- ja sähkökuvia
- selvittää robotin asennukseen liittyvät vaatimukset ja suositukset
- asentaa ja kiinnittää robotin sille sallituille alustoille ja asennoille
- valita ohjeiden mukaan oikeanlaiset, -kokoiset ja -lujiset kiinnitystarvikkeet

- ottaa huomioon robotin siirtämisestä ja asennusta koskevat määräykset
- valita robotin kaapelointiin soveltuvat kaapelityypit
- kytkeä robotin virran- ja paineilmansyötön
- kytkeä robotin ohjaus- ja turvalaitteet
- kytkeä ja konfiguroida erilaisia roboteissa käytettäviä liikeantureita ja moottorikäyttöjä
- tunnistaa robottien erityyppisiä työkaluja ja tuntee niiden toimintaperiaatteet
- tehdä tyypillisiä robottien työkalujen pneumatiikka-, sähkö- ja mekaniikka-asennuksia
- asentaa, kytkeä ja säätää robotin varusteluun sekä työkaluun liittyvät tyypillisimmät anturit ja toimilaitteet sekä osaa kytkeä ne robotin I/O-liittimiin
- asentaa robotin ja robottisolun turvalaitteita

Robotin ja robottisolun käyttö

- käynnistää robotin ja/tai robottisolun työturvallisesti
- pysäyttää robotin ja/tai robottisolun hallitusti sekä saattaa robotti ja/tai robottisolun turvalliseen tilaan.
- tehdä robotin tai robottisolun hätäpysäytyksen
- käyttää robotin hallintalaitetta robotin ohjaukseen
- valita sopivan käsiajotavan ja osaa käyttää robotin hallintalaitetta käsiajossa
- uudelleen käynnistää robotin hätäpysäytyksen jälkeen ja saattaa robotin takaisin automaattiajotilaan
- uudelleen käynnistää robotin tavallisista virhetilanteista
- tehdä yksinkertaisia muutoksia robotin ohjelmaan ohjeistuksen/opastuksen avulla

Robotin konfigurointi ja ohjelmointi

- Ymmärtää robotin eri ohjelmointitavat ja menetelmät ja niillä saavutettavat hyödyt
- ladata, tallentaa ja varmuuskopioida robotin sovelluksen
- käyttää robotin eri koordinaatiojärjestelmiä
- luoda ja määrittää robotille työkalun sen keskipisteen sekä osaa luoda työkalukoordinaatiston
- luoda ja käyttää työkohdekoordinaatistoa
- ymmärtää robotin ohjelmarakenteen
- muuttaa robotin ohjelmoitua paikkapistettä, siirtonopeutta, kiihtyvyyttä ja tarkkuutta
- tehdä sovelluskohtaisia parametri muutoksia
- ohjelmoida liikekäskyillä yksinkertaisen robotti sovelluksen
- käyttää robotin tuloja ja lähtöjä robotin ohjelmoinnissa

Robotin huolto ja kunnossapito

- käyttää robottivalmistajan käyttö- ja huolto-ohjeita sekä asennus- ja sähkökuvia vian haun apuna
- huoltaa robotin robottivalmistajan ennakkohuoltosuunnitelman ohjeiden mukaan
- tarkastaa robotin akseleiden kalibroinnin ja osaa päivittää kierroslaskurit
- tulkita robotin virhelokeja

Huolto- ja kunnossapito, 25 osp

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

Huolto- ja kunnossapitotöihin valmistautuminen

- kertoa ennakoivan huollon merkityksen käynnissäpidolle
- tehdä toimintaympäristönsä turvalliseksi ja varmistaa turvallisuuden työn suorituksen ajaksi.
- lukea laitteiden huolto-ohjeita ja muita dokumentteja
- hankkia oikeat, järjestelmään sopivat varaosat ja tarvikkeet
- käyttää jotakin teollisessa toimintaympäristössä käytettävää kunnossapidon seurantajärjestelmää

Huolto- ja kunnossapitotyöt

- mittauksien ja ohjelmallisten työkalujen avulla tehdä vianetsintää automaatiojärjestelmän mitta- ja ohjaussovelluksissa.
- tehdä mittauksia ja käyttää saamia tuloksia huollontarpeen arvioinnissa.
- tehdä huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet
- huoltotyön päätteeksi palauttaa kaikki järjestelmän osat toimintakuntoon

Huolto- ja kunnossapitotöiden viimeistely ja dokumentointi

- päivittää tekemänsä toimenpiteet kunnossapidon seurantajärjestelmään
- tehdä huollon jälkeen tarvittavat varmennustarkastukset
- huolehtia syntyneiden jätteiden kierrätyksestä

4) Kaikille tutkinnon osille yhteiset arviointikriteerit

Yhtenäiset arviointikriteerit ovat tervetullut muutos. Tällä tavoin työelämän edustajien on helpompi omaksua oikea arvioinnin taso.

Arviointia ja läpäisyrajaa on kiristetty aikaisempaan nähden. Aiemmin T1-tason suoritus sai olla lähes kokonaan ohjattu ja opastettu toteutus. Nyt perusteeseen on kirjattu "tarvitsee joissakin tilanteissa lisäohjeita". Uusia kriteereitä noudatettaessa T1 -taso nousee huomattavasti. Sähköalan näkökulmasta tämä on hyvä asia, koska sähköturvallisuuslaki edellyttää, että kaikki alalla toimivat työntekijät ovat itsenäiseen työhön kykeneviä henkilöitä. Keskeytysten määrä saattaa tällä tavoin nousta, mutta alalle koulutettujen asentajien pitäisi osata alan tärkeät perusasiat. H3-K5 kriteerit ovatkin sitten kaikki erittäin haastavia.