

Tarmo Makkonen



Valmennuskoulutuksen vaikutus sähköturvallisuuustutkinnon läpäisyyn



KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU



Valmennuskoulutuksen vaikutus sähköturvallisuustutkinnon läpäisyyn

Tarmo Makkonen

Julkaisusarja

C: Raportteja, 29

Vastaava toimittaja

Kari Tiainen

Sivuntaitto

Kaisa Varis

Kansikuva

Reijo Pussinen / MorgueFile

© Tekijät ja Karelia-ammattikorkeakoulu

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

ISBN 978-952-275-188-1

ISSN-L 2323-6914

ISSN 2323-6914

*Julkaisujen myynti
ja jakelu*

Karelia-ammattikorkeakoulu
julkaisut@karelia.fi
tahtijulkaisut.net

Joensuu 2015

Sisällys

1 Alkusanat	6
2 Sähköturvallisuustutkinto	7
2.1 Yleistä	7
2.2 Tutkinnon järjestämistä koskevia vaatimuksia	8
2.3 Sähköturvallisuustutkintokokeen rakenne ja tutkintomateriaalit	8
2.4 Tarvekartoitus	10
3 Valmennuskoulutus	12
3.1 Lähtökohdat	12
3.2 Koulutuksen toteutus	13
4 Tutkintokoe	16
4.1 Kokeen aikataulu	16
4.2 Koejärjestelyt	17
5 Opiskelijapalaute	18
5.1 Palautekyselyn tulokset	18
6 Johtopäätökset	29
Lähteet	30
Liitteet	31
Liite 1. Palautekysely : Yhteenveto	

1 Alkusanat

Tässä julkaisussa tutkitaan keskeisiä tekijöitä, joiden avulla voidaan parantaa sähköturvallisuustutkinnon läpäisyä. Sähköturvallisuustutkintojen läpäisyprosentti on vaihdellut paljon eri oppilaitoksissa. Millä tavoin olisi mahdollista parantaa tutkintokokeen menestyksekkään suorittamisen edellytyksiä? Tässä työssä käsiteltävät pohdinnat ja ideat syntyivät kun suunniteltiin syksyn 2013 sähköturvallisuustutkinnon järjestämistä Karelia-ammattikorkeakoulussa. Ideoiden toimivuutta testattiin Karelia-ammattikorkeakoulussa järjestetyssä tutkintokokeessa 21.11.2013. Siihen osallistui 28 sähkötekniikan 3. ja 4. vuosiluokan opiskelijaa. Tutkimuksen onnistumista mitattiin tutkintokokeessa menestymisen perusteella sekä valmennuskoulutukseen ja tutkintokokeeseen osallistuneilta henkilöiltä kerätyn palautekyselyn avulla.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että menestyksellinen sähköturvallisuustutkinnon järjestäminen vaatii riittäviä resursseja tutkintoa järjestävältä oppilaitokselta. Valmennuskoulutuksen sisältävä sähköturvallisuustutkinnon järjestäminen vaatii opetushenkilöstöltä useiden viikkojen työpanoksen alkaen sähköturvallisuustutkintokokeen järjestämisen tarpeen kartoittamisesta aina siihen asti, kun todistukset tutkintokokeen läpäisystä/hylkäyksestä on toimitettu osallistujille. Resursseja vaatii myös valmennuskoulutuksesta vastaavan opetushenkilöstön pätevyyden ylläpitäminen, kuten mm. tietojen pitäminen ajantasaisena määräyksissä tapahtuneista muutoksista. Suuntaamalla riittävästi resursseja laadukkaan valmennuskoulutuksen sekä tutkintokoetilaisuuden järjestämiseen luodaan hyvät mahdollisuudet tutkintokokeessa menestymiseen.

Hyväksytysti suoritettulla sähköturvallisuustutkinnolla on positiivinen vaikutus valmistuneen sähköinsinöörin työllistymiseen, koska se osoittaa hänen hallitsevan sähkötöihin liittyvät säännökset, määräykset ja ohjeet. Hyväksytysti suoritettu sähköturvallisuustutkinto mahdollistaa sähkötöiden johtajan ja käytön johtajan tehtävissä vaadittavan sähköpätevyydistodistuksen saamisen haettavaan sähköpätevyydistodistusluokkaan vaadittavan koulutuksen ja työkokemuksen täytyttyä.

2 Sähköturvallisuustutkinto

Sähkölää koskevien lakien ja määräysten mukaan monissa sähköalan työtehtävissä edellytetään sähkötoiden johtajan tai käytön johtajan pätevyyttä. Kyseisen pätevyyden saamisen edellytyksenä on haettavaan pätevyysluokkaan vaadittavan sähköturvallisuustutkinnon hyväksyty suorittaminen, vaadittava vähimmäiskoulutus sekä riittävä määrä soveltuvaa työkokemusta.

2.1 YLEISTÄ

Turvallisuustutkinnot jaotellaan sähköturvallisuustutkintoihin 1, 2 ja 3 sekä hissiturvallisuustutkintoon. Turvallisuustutkinnon hyväksytysti suorittanut henkilö osoittaa tuntevansa sähkötoiden tai hissitöiden turvallisuuteen liittyvät säännökset, määräykset ja ohjeet. Sähköturvallisuustutkinto 1 on yleistutkinto, Sähköturvallisuustutkinto 2 käsittää enintään 1000 V -sähkölaitteistojen asennustöitä ja Sähköturvallisuustutkinto 3 enintään 1000 V -sähkölaitteistojen korjaustöitä. Hissiturvallisuustutkintoa puolestaan tarvitaan hissien rakentamisessa, korjauksessa ja huoltotöissä. Seuraavassa taulukossa on esitetty sähkö- ja hissipätevydet, jotka koulutus- ja työkokemusvaatimukset täyttävä henkilö voi saada suoritettuaan sähköturvallisuustutkinnon hyväksytysti. [1].

Taulukko 1. Sähköalan tutkintoja vastaavat pätevydet. [1].

TUTKINTO	PÄTEVYYS, jonka voi saada, kun koulutus- ja työkokemusvaatimukset täyttyvät
Sähköturvallisuustutkinto 1	Sähköpätevyys 1 Rajoitettu sähköpätevyys 1 Sähköpätevyys 2 Sähköpätevyys 3
Sähköturvallisuustutkinto 2	Sähköpätevyys 2 Sähköpätevyys 3
Sähköturvallisuustutkinto 3	Sähköpätevyys 3
Hissiturvallisuustutkinto	Hissipätevyys 1 Hissipätevyys 2

Sähköpätevyystodistuksen myöntää Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy, joka toimii Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin nimeämänä puolueettomana ja riippumattomana sähköturvallisuuslakien mukaisten sähköpätevyystodistusten arvioijana [2]. Sähköpätevyystodistusta haetaan Seti Oy:stä kirjallisella hakulomakkeella, johon liitetään jäljennökset koulu-, työ- ja kurssitodistuksista [3].

2.2 TUTKINNON JÄRJESTÄMISTÄ KOSKEVIA VAATIMUKSIA

Sähkö- ja hissiturvallisuustutkintojen tutkintovaatimukset on esitetty Tukes-ohjeessa S 5 Sähkö- ja hissiturvallisuustutkinnot. Tutkintoja järjestetään sähköalan oppilaitoksissa eri puolilla Suomea samanaikaisesti kaikissa niissä oppilaitoksissa, jotka Tukes on hyväksynyt tutkinnon järjestäjiksi ja jotka ovat ilmoittautuneet järjestämään tutkintokokeen kyseisenä ajankohtana. Tutkintoa voi anoa järjestettäväksi myös muina kuin Tukesin ennalta määrääminä ajankohtina. Tutkintokokeissa käytetään Tukesin laatimia tutkintotehtäviä, jotka arvostellaan Tukesin laatimien arvosteluperusteiden mukaisesti. Tutkintokokeen suorittamiseen on varattu kolme tuntia aikaa. Tutkintokokeessa saavat olla esillä kaikki ne julkaisut, jotka on hyväksytty kyseisen tutkinnon tutkintovaatimuksissa. Esillä saa olla myös muuta alaan liittyvää kirjallisuutta tai aineistoa. Tutkintokokeessa ei saa kuitenkaan käyttää esimerkiksi aiempien tutkintokokeiden tehtäväsarjoja eikä myöskään laskennallisia esimerkkejä. Tutkinnossa ei saa myöskään käyttää tietokonetta. Tutkinnon järjestäjä antaa hyväksytystä sähköturvallisuustutkinnosta kirjallisen todistuksen, joka on voimassa viisi vuotta. [1].

2.3 SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTOKOKEEN RAKENNE JA TUTKINTOMATERIAALIT

Sähköturvallisuustutkintokoe käsittää kaksi osa-aluetta, joista ensimmäinen sisältää sähkötoihin liittyviä hallinnollisia määräyksiä ja perustiedot sähköturvallisuudesta. Toiseen osa-alueeseen sisältyy muita sähköturvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita. Kummastakin osa-alueesta täytyy saada noin kaksi kolmasosaa kyseisen osa-alueen maksimipistemäärästä saadakseen hyväksytyn suorituksen tutkinnosta. Koekysymykset vaihtelevat sen mukaan, mitä sähköturvallisuustutkintoa (1, 2 vai 3) on suorittamassa. Kysymykset sisältävät väittämiä ja niissä voi olla sanallisesti vastattavia kysymyksiä sekä laskutehtäviä. Vastaamalla väittämään oikein saa kaksi pistettä, väärästä vastauksesta vähennetään yksi piste ja vastaamatta jätetystä saa nolla pistettä. Sanallisissa tehtävissä ei pidetä riittävänä vastauksena pelkkää viittausta johonkin säädökseen tai määräykseen vaan vastaus on kirjoitettava tehtävän edellyttämässä laajuudessa. [1].

Seuraavassa on esitetty tehtäväesimerkkejä sähköturvallisuustutkintokokeen 1 väittämiä sisältävästä tehtävästä, sanallisesta tehtävästä sekä laskennallisesta tehtävästä.

1. **Henkilö, jolla on sähköpätevyys 1, voi toimia**
- + sähkötöiden johtajana pienjännitteisen sähkölaitteiston kokoonpanotyössä. (2 pistettä)
- + käytönjohtajana luokan 2c sähkölaitteistossa. (2 pistettä)
- aina työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana. (2 pistettä)
(KTM_p 516 §§13, KTM_p 517 §2, SFS 6002 liite X/X.4)

Kuva 1. Väittämiä sisältävä tehtävä mallivastauksineen 25.11.2010 pidetyn Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintokokeesta [4].

11. **Mikä on maadoitusten tarkoitus sähköturvallisuuden kannalta?**
(8 pistettä)

Vastaus:

Sähköturvallisuuden kannalta maadoitusten tarkoitus on:

- rajoittaa vikatapauksissa esiintyviä kosketusjännitteitä ja askeljännitteitä
 - estää vaarallisten jännitteiden siirtymistä järjestelmästä toiseen
 - estää vaarallisten vuotovirtojen, kipinöiden ja valokaarien syntyminen
 - luoda toimintaedellytykset maasulku- ja vikasuojaukselle.
- (D1-2009/54.1)

Kuva 2. Sanallisesti vastattava tehtävä mallivastauksineen 25.11.2010 pidetyn Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintokokeesta [4].

18. **Jakelumuntamalla käytetään suurjännitepuolen ja pienjännitepuolen maadoittamiseen yhteistä elektrodia. Muuntopiirin maadoitusjännitteen on tavallisesti oltava enintään kaksinkertainen verrattuna sallittuun kosketusjännitteeseen. Kuinka suuri saa tällöin muuntopiirin maadoitusimpedanssi olla 10 A maasulkuvirralla, kun maasulkuvirran laukaisuaika on 1,5 s?**
(6 pistettä)

Vastaus:

$$U_E \leq 2 \times U_{TP}$$

U_{TP} on 1,5 sekunnilla kuvan 9.1 mukaan noin 90 V. (3 pistettä)

$$U_E \leq 2 \times 90 \text{ V} \leq 180 \text{ V} \quad (1p)$$

$$Z_E \leq U_E / I_E \leq 180 \text{ V} / 10 \text{ A} \leq 18 \text{ } \Omega \quad (2 \text{ pistettä})$$

(SFS 6001/9.4)

Kuva 3. Laskennallinen tehtävä mallivastauksineen 25.11.2010 pidetyn Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintokokeesta [4].

Tutkintomateriaalit ovat käytettävissä tutkintokokeessa. Tehtäviin vastaaminen kuitenkin edellyttää, että tutkintomateriaaleihin on perehdytty hyvin ennen tutkintokoetta. Sähköturvallisuustutkinnossa 1 tutkintovaatimusten mukaisen materiaalin määrä on laajempi kuin sähköturvallisuustutkinnossa 2, sillä sähköturvallisuustutkintoon 1 sisältyy myös SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot. Seuraavassa on lueteltu Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintovaatimusten mukaiset materiaalit.

- » Sähköturvallisuuslaki (410/1996, 634/1999, 893/2001 1 § kohta 26, 913/2002, 220/2004, 1465/2007, 1072/2010, 1280/2010)
- » Sähköturvallisuusasetus (498/1996, 323/2004, 402/2008)
- » Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1466/2007)
- » Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä (516/1996, 28/2003, 1253/2003, 693/2005, 351/2010, 518/2011 ja lisäys sähkötyöturvallisuudesta 1194/1999)
- » Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöön otosta ja käytöstä (517/1996, 30/2003, 335/2004)
- » Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuudesta (1694/1993, 922/1994, 1216/1995, 216/1996, 650/1996 ja 29/2003)
- » Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999, 517/2011)
- » Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot
- » Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus
- » Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit
- » SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset (2012)
- » SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3. Sähkötyöturvallisuus (2012)
- » SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot (2009)
- » STUL ry: D1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista
- » Sähkötieto ry: Sähkölaitekorjaajan opas (2011). [1].

2.4 TARVEKARTOITUS

Sähköturvallisuustutkintokokeen tarvekartoituksessa selvitettiin 3. ja 4. vuosiluokan sähkötekniikan opiskelijoiden halukkuutta osallistua Karelia-ammattikorkeakoulussa järjestettävään sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeeseen sekä siihen valmentavaan koulutukseen joko syksyllä 2013, keväällä 2014 tai syksyllä 2014. Tarvekartoitus aloitettiin keväällä 2013 ja se kohdistettiin aluksi 4. vuosiluokan sähkötekniikan opiskelijoihin. Heidän joukossaan oli opiskelijoita, jotka olivat jo aiemmin osallistuneet valmennuskoulutukseen sekä tutkintokokeeseen, mutta he eivät olleet saaneet läpäisyyn vaadittavaa pistemäärää.

Seuraavaksi samanlainen tarvekartoitus tehtiin myös 3. vuosiluokan sähkötekniikan opiskelijoille. Tällä tavoin haluttiin varmistaa, että valmennuskoulutukseen ja itse tutkintokokeeseen saataisiin riittävä määrä osallistujia. Riittävän ajoissa tehdyllä tarvekartoituksella

oli mahdollista ottaa paremmin huomioon tutkinnon järjestämisen vaatimat henkilöresurssit sekä järjestää valmennuskoulutuksen opetushenkilöille mahdollisesti tarvittava lisäkoulutus.

Tarvekartoitus tehtiin kyselykaavakkeella, jossa tiedusteltiin opiskelijoilta halukkuutta osallistua järjestettävään sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeeseen sekä siihen valmentavaan koulutukseen joko syksyllä 2013, keväällä 2014, syksyllä 2014 tai myöhemmin. Tämän tarvekartoituksen perusteella havaittiin, että kiinnostuneita oli sekä syksyn 2013 että kevään 2014 tutkintokokeeseen ja siihen valmentavaan koulutukseen. Ajankohdan valinnassa oli otettava huomioon myös se, että 4. vuosiluokan opiskelijat valmistuivat keväällä 2014. Näiden tietojen pohjalta päätettiin järjestää sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokoe sekä siihen valmentava koulutus marraskuussa 2013. Ajankohdan selvittyä alettiin pohtia ja suunnitella tutkintokokeen ja siihen valmentavan koulutuksen tarvitsemia resursseja sekä opetushenkilöstön mahdollisesti tarvitseman lisäkoulutuksen tarvetta. Sähköalan opetushenkilöstöllä ei ollut aiempaa kokemusta sähköturvallisuustutkinnon ja siihen valmentavan koulutuksen järjestämisestä.

Lisäkoulutuksen tarpeen pohjalta päädyttiin ratkaisuun, jossa kaksi sähkötekniikan opettajaa osallistui lokakuussa 2013 Sähköinfo Oy:n järjestämälle neljän päivän pituiselle Sähköturvallisuustutkinnon (SP1) valmennuskurssille Helsinkiin. Valmennuskurssilla käytiin läpi Sähköturvallisuustutkintoon 1 sisältyvät oppimateriaalit tutkintokokeen edellyttämässä laajuudessa sekä tarkasteltiin aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiä ja niihin liittyviä aihealueita tutkintomateriaalissa. Valmennuskurssiin sisältyi myös aiempien vuosien tutkintokoekysymysten itseopiskelua iltaisin. Valmennuskurssin kolmantena kurssipäivänä oli harjoitustutkintokoe, jossa oli mahdollista testata omaa osaamistaan. Valmennuskurssin kolme ensimmäistä kurssipäivää olivat yhteisiä sähköturvallisuustutkinnolle 1 ja 2 ja neljäntenä kurssipäivänä käsiteltiin sähköturvallisuustutkintoon 1 kuuluvia yli 1000 V -asennuksia koskevia vaatimuksia. [5].

3 Valmennuskoulutus

Valmennuskoulutuksen tarkoituksena oli perehdyttää opiskelijat tutkintovaatimusten mukaisiin materiaaleihin sekä tarkastella aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiä ja harjoitella ohjatusti laskennallisten tehtävien ratkaisemista. Valmennuskoulutuksella haluttiin parantaa opiskelijoiden valmiuksia menestyä tutkintokokeessa, painottamalla erityisesti niitä asioita, joiden hallinta on osoittautunut keskeiseksi tutkintokokeessa menestymisen kannalta.

3.1 LÄHTÖKOHDAT

Valmennuskoulutuksen tavoitteena oli järjestää mahdollisimman laadukas koulutus oikeaan aikaan ennen tutkintoa. Valmennukseen osallistuvien opiskelijoiden erilaiset koulutustaustat ja työkokemus otettiin myös huomioon kun valmennuskoulutusta suunniteltiin. Osalla opiskelijoista oli jo sähköalan ammatillinen tutkinto ja osalla puolestaan ylioppilastutkinto. Lähes kaikki opiskelijat olivat hankkineet sähköalan työkokemusta ollessaan harjoittelussa tai kesätyössä yhtenä tai useampana kesänä. Opiskelijoiden koulutustaustasta riippumatta tutkintovaatimusten mukaisen materiaalin sisällön hallinta ei voinut olla samalla tasolla kuin esimerkiksi jo ammatissa toimivien insinöörien. Tästä johtuen oli varauduttava siihen, että useat tutkintomateriaaleissa esiintyvät asiasisällöt olisivat opiskelijoille mahdollisesti osittain tai kokonaan ennestään tuntemattomia, jolloin niiden opiskelu vaatisi motivaatiota ja enemmän itseopiskelua. Kun opiskelija käyttää tutkintomateriaaleihin perehtymiseen myös omaa aikaa hänellä on mahdollisuus parantaa menestymismahdollisuuksiaan tutkintokokeessa. Opiskelijoiden käytettävissä oleva aika oli kuitenkin rajallinen, sillä he osallistuivat samaan aikaan myös normaalin lukujärjestyksen mukaisiin opintojaksoihin, mikä lisäsi opiskelijoiden työkuormaa valmennuskoulutuksen ja tutkintokokeeseen valmistautumisen aikana.

Valmennuskoulutuksen onnistumisen ja omatoimisen opiskelun kannalta oli ensiarvoisen tärkeää, että opiskelijoilla oli tutkintovaatimusten mukaiset oppimateriaalit käytössään jo riittävän hyvissä ajoin, mielellään viimeistään siinä vaiheessa kun valmennuskoulutus

alkoi. Tällä tavoin pyrittiin varmistamaan, että kaikilla oli mahdollisuus seurata omista materiaaleista asioiden käsittelyn etenemistä valmennuskoulutuksessa ja mahdollisuus perehtyä aineistoihin myös omalla ajallaan riittävässä määrin.

Sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintovaatimusten mukainen materiaali oli esitetty luvussa 2.3. Tutkintomateriaali maksaa edullisimmillaan noin 250 euroa opiskelijaa kohti, joten myös rahallista investointia vaaditaan oman ajankäytön lisäksi. Tutkintovaatimusten mukaisen materiaalin voi hankkia esimerkiksi Sähköinfosta (www.sahkoinfo.fi) tai Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:stä (www.sfsedu.fi). Tutkintovaatimusten mukaista materiaalia voi yrittää hankkia lainaksi myös kirjastoista tai vaikkapa yrityksestä jossa on ollut harjoittelemassa tai kesätyössä. Kaikkea tutkintovaatimusten mukaista materiaalia ei kuitenkaan tarvitse ostaa, vaan Sähköturvallisuuslait- ja asetukset sekä Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset ovat tulostettavissa internetistä Finlexin (www.finlex.fi) ajantasaisesta säädöstietokannasta [6]. Tukes-ohjeet S4-2011, S7-2012 ja S10-2012 on mahdollista tulostaa Tukesin internet-sivuilta (www.tukes.fi) [7].

Tutkintomateriaalien hankintakustannuksia vertailtaessa osoittautui edullisimmaksi ostopaikaksi Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n verkkosivusto. Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijoilla on mahdollisuus hankkia sieltä SFS-Käsikirjat 600-1 ja 600-3 yhteishintaan 86 euroa, SFS-Käsikirja 601 hintaan 51 euroa ja D1-2012 Käsikirja hintaan 96,80 euroa [8]. Sähkölaitekorjaajan oppaan voi hankkia mm. Sähköinfon verkkokaupasta hintaan 16 euroa [5]. Tutkintomateriaalien hankintahinnaksi muodostuu näin 86 euroa + 51 euroa + 96,80 euroa + 16 euroa=249,80 euroa eli noin 250 euroa + mahdolliset postituskulut. Opiskelijoiden materiaalihankinnoissa SFS ry:n verkkosivusto edellyttää opinto-oikeuden esittämistä oppilaitokselta saatavalla todistuksella [8]. Opiskelutodistusten kirjoittaminen kuitenkin lisää paperityötä oppilaitoksen toimistossa. Ylimääräisen paperityön välttämiseksi ja ajan säästämiseksi voidaan opinto-oikeus todentaa myös virallisella opiskelijalistalla, joka lähetetään sähköpostilla SFS ry:lle.

3.2 KOULUTUKSEN TOTEUTUS

Valmennuskoulutuksen onnistumisen kannalta oleellista oli, että mahdollisimman monella tutkintoon osallistuvaksi ilmoittautuneella opiskelijalla olisi mahdollisuus päästä osallistumaan valmennuskoulutukseen mahdollisimman usein. Tästä johtuen valmennuskoulutuksen toteutuksen suunnittelu aloitettiin valmennukseen osallistuvien vuosiluokkien opiskelijaryhmien lukujärjestyksen tarkastelulla. Lukujärjestyksistä haluttiin etsiä sellaiset ajankohdat, jolloin opiskelijoiden olisi mahdollista osallistua valmennuskoulutukseen ilman että lukujärjestyksiin tarvitsisi tehdä muutoksia. Tämän tarkastelun perusteella valmennuskoulutukselle löydettiin sopivat ajankohdat keskimäärin kahtena viikonpäivänä neljältä viikolta ennen tutkintokoeviikkoa. Toisella viikkokerralla oli mahdollisuus neljän oppitunnin yhtenäiseen koulutusjaksoon ja toisella viikkokerralla puolestaan kahden oppitunnin yhtenäiseen koulutusjaksoon.

Eräs huomioon otettava seikka oli myös se, että kuinka opiskelijat saapuisivat ajoissa oikeaan opetustilaan kun normaalisti lukujärjestyksen mukaan kurssien opetustila voi vaihdella opetuskerrasta toiseen. Tämä käytännön asia ratkaistiin valitsemalla opetustilaksi sama luokkahuone jokaiselle opetuskerralle. Edellä mainittujen seikkojen varmistuttua oli valmennuskoulutuksen onnistumiselle olemassa hyvät lähtökohdat. Seuraavassa taulukossa 2 on esitetty Karelia-ammattikorkeakoulussa syksyllä 2013 järjestetyn sähköturvallisuustutkinnon 1 -valmennuskoulutuksen toteutuksen aikataulu.

Taulukko 2. Karelia-ammattikorkeakoulussa syksyllä 2013 järjestetyn sähköturvallisuustutkinnon 1 valmennuskoulutuksen toteutuksen aikataulu.

Toteutuspäivä	Toteutusajankohta	Oppitunnin numero	Oppitunnin aihepiiri	Oppituntien määrä
ma 21.10.2013	08.15 – 10.00	1, 2	Sähköturvallisuuslaki 410/1996 Sähköturvallisuusasetus 498/1996 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset 516/1996, 517/1996, 1694/1993, 1193/1999	2
to 24.10.2013	08.15 – 12.00	3, 4, 5, 6	Tukes ohjeet S4, S5, S7, S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601 Käsikirja D1-2012	4
ma 04.11.2013	08.15 – 10.00	7, 8	Vinkkilistat, Aiempien tutkinto-koetehtävien ratkaisuja	2
to 07.11.2013	08.15 – 12.00	9, 10, 11, 12	Harjoituskoe	4
ma 11.11.2013	08.15 – 10.00	13, 14	Viimeiset ohjeet ja vinkit	2
ma 18.11.2013	08.15 – 10.00	15, 16	Laskuharjoitusten läpikäyntiä	2
to 21.11.2013	12.00 – 15.00	17, 18, 19	Tutkintokoe	3

Moodleen sähköturvallisuustutkintoa varten perustettu kurssisivu toimi valmennuskoulutuksen ohessa tärkeänä opetuksen ja yhteydenpidon apuvälineenä. Kurssisivun kautta opiskelijoille jaettiin tutkintoon liittyvää lisämateriaalia sekä kaikkea hyödyllistä informaatiota. Opiskelijat veloitettiin kirjautumaan kurssisivulle osallistujiksi, jolloin informaation jakaminen ja yhteydenpito helpottui huomattavasti. Moodleen kurssisivulle osallistujiksi kirjautumisen avulla oli mahdollista myös saada ennakkotietoa tutkintokokeeseen osallistujien määrästä. Kurssisivun kautta oli mahdollista myös esittää mm. kysymyksiä lisäselvittelyä vaativista asioista. Tällä tavoin varmistettiin, että jaettu informaatio ja materiaalit olivat jokaisen kurssille ilmoittautuneen saatavilla. Moodleessa esillä olevat

lisämateriaalit oli jaoteltu aihealueittain, joka osaltaan helpotti niiden seuraamista. Kaikki opetuskerroilla esitetyt lisämateriaalit olivat esillä myös Moodlen kurssisivulla.

4 Tutkintokoe

Sähköturvallisuustutkinnon tutkintokoe on valvottu koetilaisuus, joka alkaa ja päättyy Tukesin ennalta määrääminä ajankohtana. Tutkintokokeen järjestämistä koskevat vaatimukset on esitetty aiemmin kappaleessa 2.2 tutkinnon järjestämisestä koskevia vaatimuksia. Tutkintokokeessa mitataan mm. sitä, että kuinka hyvin tutkintokokeeseen osallistujat hallitsevat tutkintovaatimusten mukaisen materiaalin aihepiirit ja kuinka nopeasti osallistujat pystyvät löytämään materiaalista kutakin tutkintokoekysymystä koskevan aihepiirin asiasisältökohdan.

4.1 KOKEEN AIKATAULU

Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintokoe järjestettiin 21.11.2013 klo 12-15 samaan aikaan kaikissa niissä oppilaitoksissa, jotka olivat anoneet tutkintokokeen järjestämistä tuona ajankohtana. Tutkintokoetilaisuutta alettiin suunnitella ja tilajärjestelyjä selvittää hyvissä ajoin ennen tutkintokokeen järjestämistä. Suunnittelutyötä helpotti osaltaan se, että kaikkia sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeeseen osallistujia oli vaadittu ilmoittautumaan Moodlen Sähköturvallisuustutkinto-kurssisivulla osallistujiksi.

Tällä tavoin saatiin tieto tutkintokokeeseen osallistujien kokonaismäärästä hyvissä ajoin ja voitiin varata käyttöön riittävän suuri tila, jotta jokainen osallistuja voisi työskennellä mahdollisimman häiriöttömästi tutkintokoetilaisuudessa. Kaikkiaan tutkintokokeeseen osallistujien kokonaismääräksi varmistui 28 opiskelijaa. Tämän tiedon perusteella tutkintokokeen järjestämispaikaksi varattiin 160 istumapaikkaa käsittävä auditorio. Auditorio sijaitsee Wärtsilä-talon ensimmäisessä kerroksessa ja sinne on helppo tulla suoraan sisääntuloaulasta. Sisääntuloaulan ulko-oviin sekä auditorion oven läheisyyteen sijoitettiin näkyville paikoille opasteet. Tutkintokokeen aika ja paikka ilmoitettiin myös Moodlen kurssisivuilla hyvissä ajoin.

4.2 KOEJÄRJESTELYT

Tutkintokokeeseen osallistujia kehoitettiin saapumaan tutkintokoetilaisuuteen hyvissä ajoin. Heitä pyydettiin varmistamaan, että kaikki tutkintokoetilaisuudessa sallitut materiaalit sekä kirjoitusvälineet, laskukone, henkilöllisyystodistus tai ajokortti ovat mukana. Tutkintokokeeseen on luvallista ottaa mukaan myös syötävää ja juotavaa. Tutkintokoetilaisuuden alkaessa pöydällä saivat olla esillä ainoastaan tutkintovaatimusten mukaisen materiaalien lisäksi kirjoitusvälineet ja laskukone sekä henkilökohtaiset eväät ja henkilöllisyystodistus tai ajokortti. Tutkintokokeen alettua tutkintokoetilaisuuden valvoja kiersi tarkastamassa jokaisen osallistujan henkilöllisyyden henkilöllisyystodistuksesta tai ajokortista sekä varmisti myös sen, että näkyvillä oli ainoastaan sallittuja materiaaleja. Tutkintokokeen tekemiseen on varattu kolme tuntia ja sitä voidaan pitää riittävänä aikana menestyksekkääseen suoritukseen. Tutkintokokeen menestyksekkääseen suoritukseen vaaditaan tutkintovaatimusten mukaisiin materiaaleihin perehtymisen lisäksi myös huolellista perehtymistä aiempien vuosien tutkintokoekysymysten ratkaisuihin: väittämiin, sanallisiin vastauksiin ja laskennallisiin tehtäviin. Tutkintokokeessa on oleellista löytää mahdollisimman nopeasti vastaukset kysymyksiin tutkintovaatimusten mukaisista materiaaleista. Tutkintomateriaalien sivuja on sallittua merkitä muistilapuilla, joihin voi kirjoittaa esim. aihealueeseen liittyvän hakusanan helpottamaan asiasisältöjen löytämistä.

5 Opiskelijapalaute

Sähköturvallisuustutkinnon 1 -valmennuskoulutuksen ja tutkintokoetilaisuuden onnistumista tiedusteltiin opiskelijoilta sitä varten laadittua kyselykaavaketta käyttäen. Kyselykaavakkeessa tiedusteltiin opiskelijoiden kokemuksia ja mielipiteitä sähköturvallisuustutkinnon valmennuskoulutukseen ja tutkintokokeeseen liittyen. Kyselykaavake oli jaoteltu kahdeksaan eri osioon sekä lomakkeen lopussa oli mahdollisuus vapaamuotoisen sanallisen palautteen antamiseen.

5.1 PALAUTEKYSELYN TULOKSET

Palautekyselykaavakkeessa tiedusteltiin mm. oliko opiskelijalla tutkintovaatimusten mukainen materiaali käytävissään, valmennuskoulutukseen osallistumisaktiivisuutta, omalla ajalla tapahtuvaan tutkintomateriaalin opiskeluun käytettyä aikaa, valmennuskoulutuksessa käytettyjen oppimateriaalien edistävyyttä tutkintokokeen läpäisyssä, oman oppimisen itsearviointia, opetuksen arviointia, näkemystä sähköturvallisuustutkinnon tarpeellisuudesta sekä vapaamuotoista sanallista palautetta. Tutkimuksessa otettiin huomioon niiden opiskelijoiden palautteet, jotka olivat osallistuneet sähköturvallisuustutkinnon 1 -valmennuskoulutukseen ja tutkintokokeeseen ja sen läpäisseet. Tämän perusteella otettiin huomioon kuudentoista opiskelijan palautteet. Yhteenvedossa kunkin vaihtoehdon lukuarvo vastaa kyseisen vaihtoehdon valinneiden oppilaiden kokonaismäärää. Tällä tavoin voidaan havaita eri vaihtoehtojen painottuminen kaikkien kyselyyn vastanneiden kesken.

Karelia-ammattikorkeakoulussa 21.11.2013 pidetyn sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen ensimmäisen osan maksimipistemäärä oli 56 pistettä ja toisen osan 52 pistettä. Vastaavasti hyväksymisrajat olivat kokeen ensimmäisessä osassa 37 pistettä ja toisessa osassa 34 pistettä. Palautekyselyn yhteenvedoon mukaan otettujen kuudentoista opiskelijan yhteenlasketun pistemäärän keskiarvo kokeen ensimmäisessä osassa oli 50,7 pistettä (90,5 % maksimipistemäärästä) ja 47,3 pistettä (91 % maksimipistemäärästä) kokeen toisessa osassa, joten saavutettua tulosta voidaan pitää erinomaisena.

Seuraavassa taulukkoon on koottu (liite 1, kohta 2.1) tutkintovaatimusten mukaisen materiaalin käyttö valmennuskoulutuksessa ja tutkintokokeessa.

Taulukko 3. Sähköturvallisuustutkinon 1 -tutkintovaatimusten mukaisen materiaalin käytön prosenttiosuus vastaajien kokonaismäärästä (16) valmennuskoulutuksessa ja tutkintokokeessa.

Tutkintomateriaali	Valmennuksessa	Tutkintokokeessa
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	62,5	81,25
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot	43,75	62,5
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	37,5	68,75
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	43,75	56,25
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012	93,75	93,75
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus [2012]	93,75	87,5
SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot [2009]	75,0	93,75
STUL ry: D 1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista	93,75	87,5
Sähkötieto ry: Sähkölaittekorjaajan opas [2011]	31,25	50,0

Taulukon 3 prosenttiarvot edustavat kullakin valmennuskoulutuksen opetuskerralla läsnä olleiden opiskelijoiden määriä kokonaismäärästä (16 opiskelijaa) mikä saattaa osaltaan ilmetä pieninä prosenttiarvoina riippuen opiskelijoiden määrän jakaantumisesta eri läsnäoloprosenttivaltoehdoille jotka on esitetty taulukossa 4. Pelkästään prosenttiarvojen perusteella ei voi tehdä johtopäätöksiä tutkintomateriaalien hankinnasta ja niiden käytöstä valmennuksessa. Valmennuskoulutuksen ensimmäisillä opetuskerroilla käsitellyt tutkintomateriaalit - Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset ja Tukes-ohjeet - ovat tulostettavissa verkosta ilmaiseksi, joten ne eivät edellytä rahallisten investointien tekemistä. Sähkölaittekorjaajan oppaan osalta voidaan todeta, että alhaiseen prosenttilukemaan vaikuttaa pääosin se, että siitä ei ole ollut kysymyksiä sähköturvallisuustutkintokokeessa 1 moneen vuoteen, joten sitä ei pidetä tärkeänä hankintana.

Seuraavassa taulukossa on esitetty (liite 1, kohta 3.1) opiskelijoiden läsnäolo valmennuskoulutuksen eri aihepiirien oppitunneilla sekä eri vaihtoehtojen lasketut keskimääräiset prosenttiosuudet.

Taulukko 4. Läsäolo valmennuskoulutuksen eri aihepiirien oppitunneilla sekä eri vaihtoehtojen lasketut keskimääräiset prosenttiosuudet.

pvm	Oppitunnin aihepiiri	0 %	0-20 %	20-40 %	40-60 %	60-80 %	80-100 %
21.10 (2 h)	Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	5		1	2	2	6
24.10 (4 h)	Tukes ohjeet S4, S7 ja S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601, D1-2012	1	1	1	1	2	10
04.11 (2 h)	Vinkkilistan läpikäyntiä Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			2		2	12
07.11 (4 h)	Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			1	1	3	11
11.11 (2 h)	Harjoitustentti	2	1	1	1	1	10
18.11 (2 h)	Viimeiset ohjeet ja vinkit Aiempien vuosien tutkintokokeiden laskutehtävien ratkaisujen läpikäyntiä	1		3		1	11
	Keskimääräinen prosenttiosuus	9,4	2,1	9,4	5,2	11,5	62,5

Taulukosta voidaan havaita, että keskimäärin 62,5 % opiskelijoista oli arvioinut olleensa läsnä 80-100 % valmennuskoulutuksessa eri aihepiirien oppitunneilla. Läsäoloprosentti on kuitenkin suurempi (67,5 %), jos jätetään huomioimatta valmennuskoulutuksen kahden oppitunnin mittainen aloituskerta, jolloin oli ollut poissa viisi opiskelijaa ja viisi opiskelijaa oli ollut paikalla vain osan ajasta (20-80 %). Aloituskerran jälkeen 80-100 % valmennuskoulutuksessa läsnä olleiden määrä oli vähintään kymmenen opiskelijaa ja enintään kaksitoista opiskelijaa.

Seuraavassa taulukossa esitetään (liite 1, kohta 3.2) sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen käytetty aika sekä jokaiselle vaihtoehdolle laskettu keskimääräisen prosenttiosuus.

Taulukko 5. Läsnaolo valmennuskoulutuksen eri aihepiirien oppitunneilla sekä eri vaihtoehtojen lasketut keskimääräiset prosenttiosuudet.

pvm	Aihe	15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 15 min	1 h 30 min	1 h 45 min	2 h	2 h 15 min	2 h 30 min	2 h 45 min	3 h
21.11 [3 h]	Sähköturvallisuustutkinto 1 koe			1		2	3	1	4	1	1		3
	Keskimääräinen prosenttiosuus	0	0	6,25	0	12,5	18,75	6,25	25,0	6,25	6,25	0	18,75

Taulukosta 5 voidaan havaita sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen tekemiseen käytetyn ajan jakautuvan pääosin siten, että noin 44 % opiskelijoista oli käyttänyt aikaa enintään 1 tunnin ja 45 minuuttia ja noin 56 % opiskelijoista oli käyttänyt aikaa kokeen tekemiseen kahdesta kolmeen tuntia. Nopein opiskelija käytti aikaa kokeen tekemiseen enintään 45 minuuttia ja puolestaan täyden ajan eli kolme tuntia käytti ainoastaan kolme opiskelijaa. Taulukon tulosten perusteella laskettu kokeen tekemiseen käytetty keskimääräinen aika saadaan kertomalla jokaisen vaihtoehdon aikamäärä vaihtoehdon valinneiden opiskelijoiden määrällä ja laskemalla näin saadut tulokset yhteen ja jakamalla opiskelijoiden kokonaismäärällä. Yhteenlaskun tuloksena saadaan 31 tuntia ja 15 minuuttia joka jaettuna vastauksen antaneiden opiskelijoiden kokonaismäärällä eli luvulla 16 antaa tulokseksi noin kaksi tuntia, joka on siis tutkintokokeen tekemiseen käytetty keskimääräinen aika opiskelijaa kohti kyseisessä tutkintokokeessa.

Seuraavassa taulukossa esitetään (liite1, kohta 4.1) sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintomateriaalin eri osa-alueiden opiskeluun käytetty itseopiskeluaika sekä jokaiselle vaihtoehdolle laskettu keskimääräinen prosenttiosuus.

Taulukko 6. Opiskelijoiden omalla ajalla tapahtunut tutkintomateriaalin eri osa-alueiden opiskeluun käytetty aika sekä lasketut vaihtoehtojen keskimääräiset prosenttiosuudet.

Tutkintomateriaali	0 h	0-2 h	2-4 h	4-6 h	6-8 h	8-10 h	yli 10 h	Vas- taajia
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	1	5	6	1		2		15
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot	3	9	3					15
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	3	8	4					15
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	4	6	5					15
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012		4	5	4	1	2		16
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus [2012]		2	8	4		2		16
SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot [2009]	2	3	4	6		1		16
STUL ry: D1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista		5	6	3	1	1		16
Sähkötieto ry: Sähkölaitekorjaajan opas [2011]	9	3	2					14
Keskimääräinen prosenttiosuus	15,9	32,6	31,2	13,05	1,45	5,8	0	15,3

Taulukon tuloksista voidaan havaita, että kolmannes opiskelijoista käytti enintään kaksi tuntia tutkintomateriaalien itsenäiseen opiskeluun ja noin kolmannes opiskelijoista kahdesta neljään tuntia. Käytännössä siis lähes 64 % opiskelijoista käytti omaa aikaansa enintään neljä tuntia. Noin 16 % opiskelijoista ei opiskellut ollenkaan omalla ajallaan tutkintomateriaaleja, eikä yksikään opiskelijoista käyttänyt omaa aikaansa yli kymmentä tuntia tutkintomateriaalien itsenäiseen opiskeluun. Kokonaisuudessaan opiskelijoiden oman ajan käyttö jakaantui siis aikavälille nolasta kymmeneen tuntia. Taulukosta voidaan myös havaita eroja ajankäytössä eri materiaalien välillä. Aiemmin taulukossa 4 oli esitetty opiskelijoiden arvio osallistumisestaan valmennuskoulutuksen eri aihepiirien oppitunneille. Opiskelijoiden poissaolo tai osallistuminen vain osittain valmennuskoulutuksen oppitunneille voi olla nähtävissä myös taulukosta 6, sillä siinä on enemmän hajontaa käytetyissä tuntimäärissä sekä korkeita tuntimääriä (8-10 h) yksittäisillä opiskelijoilla. Tämä on nähtävissä molemmissa taulukoissa 4 ja 6 SFS-Käsikirjojen 600-1 ja 600-3, 601 sekä D1-2012 osalta. Taulukosta 6 voidaan havaita kyseisten materiaalien kohdalla myös ajankäytön painotuksessa tapahtuvaa kasvua ylöspäin. Edellä mainittu osittainen tai kokonaan poissa-

olo valmennuskoulutuksesta sekä omalla ajalla tapahtuva tutkintomateriaalien opiskelun ajankäytön lisääntyminen voi selittää myös taulukon 5 tutkintokokeeseen käytetyn ajan lisääntymistä yksittäisillä opiskelijoilla. Sähkölaitekorjaajan oppaaseen perehtymiseen käytetyn ajan vähyys selittyy sillä, että sähköturvallisuustutkintokokeessa 1 ei ole moneen vuoteen ollut kysymyksiä kyseisestä oppaasta.

Taulukossa 7 esitetään (liite 1, kohta 4.2) opiskelijoiden omalla ajalla tapahtuneen aiempien vuosien sähköturvallisuustutkintokokeiden koekysymysten opiskeluun käytetty ajan määrä.

Taulukko 7. Opiskelijoiden omalla ajalla tapahtuneen aiempien vuosien tutkintokoekysymysten opiskelun määrä ja vaihtoehtojen keskimääräinen prosenttiosuus.

Tutkintovuoden koekysymykset	0 h	0-2 h	2-4 h	4-6 h	6-8 h	8-10 h	yli 10 h	Vastaajia
2013		6	6			1	1	14
2012		5	5	2		1		13
2011	1	8	2	1		1		13
2010	4	7			1			12
2009	4	7	2					13
2008	7	4						11
Keskimääräinen prosenttiosuus	21,0	48,6	19,7	3,9	1,3	3,9	1,3	12,7

Taulukon tuloksista voidaan havaita mm. että lähes puolet opiskelijoista käytti omaa aikaansa enintään kaksi tuntia aiempien vuosien tutkintokoekysymysten opiskeluun. Lähes viidennes opiskelijoista puolestaan käytti omaa aikaansa tähän kahdesta neljään tuntia. Noin viidennes opiskelijoista ei käyttänyt lainkaan omaa aikaansa aiempien vuosien tutkintokoekysymysten opiskeluun ja yli kymmenen tuntia omaa aikaansa käytti siihen ainoastaan yksi opiskelija. Tuloksista voidaan myös havaita, että omaa aikaa käytettiin pääosin vuoden 2011 ja sen jälkeen pidettyjen tutkintokokeiden koekysymysten opiskeluun. Tämä selittyy sillä, että opiskelijoita oli ohjeistettu perehtymään pääasiassa vuoden 2010 jälkeen pidettyjen tutkintokokeiden kysymyksiin ja niiden ratkaisuihin.

Seuraavassa taulukossa esitetään (liite 1, kohta 6.1) sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintomateriaalien eri aihepiirien oppimisen itsearviointi sekä laskennalliset keskimääräiset prosenttiosuudet eri vaihtoehdoille (0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti).

Taulukko 8. Sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintomateriaalien eri aihepiirien oppimisen itsearviointi ja eri vaihtoehtojen keskimääräinen prosenttiosuus.

Tutkintomateriaalin aihepiirit	0	1	2	3	4	5	Vastaajia
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	2		1	4	7	2	16
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot	2	2	1	5	4	2	16
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	2		2	6	5	1	16
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	2		4	3	5	1	15
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012			1	7	6	2	16
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus [2012]				5	8	3	16
SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohtot [2009]			4	7	4	1	16
STUL ry: D 1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista		1		6	7	2	16
Sähkötieto ry: Sähkölaittekorjaajan opas [2011]	7	3	2	2	1	1	16
Keskimääräinen prosenttiosuus	10,5	4,2	10,5	31,5	32,8	10,5	15,9

Taulukosta 8 voidaan havaita, että noin joka kolmas opiskelijoista arvioi tutkintomateriaalien eri aihepiirien oppimisen hyväksi, noin joka kolmas kiitettäväksi ja noin joka kymmenes erinomaiseksi.

Seuraavassa taulukossa esitetään (liite1, kohta 7.2) valmennuskoulutuksessa tutkintomateriaalin eri aihepiirien läpikäymiseen varatun ajan riittävyys sekä laskennalliset keskimääräiset prosenttiosuudet eri valintavaihtoehdoille (0=ei ollenkaan, 1=tyytyttävä, 2=välttävä, 3=hyvä, 4=kiitettävä, 5=erinomainen).

Taulukko 9. Valmennuskoulutuksessa tutkintomateriaalin eri aihepiirien läpikäymiseen varatun ajan riittävyys ja vaihtoehtojen keskimääräinen prosenttiosuus.

pvm	Oppitunnin aihepiiri	0	1	2	3	4	5	Vastaajia
21.10 [2 h]	Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset			1	5	2	5	13
24.10 [4 h]	Tukes ohjeet S4, S7 ja S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601			1	4	4	6	15
04.11 [2 h]	Vinkkilistan läpikäyntiä Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			1	2	6	7	16
07.11 [4 h]	Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				1	8	6	15
11.11 [2 h]	Harjoitustentti				3	7	5	15
18.11 [2 h]	Viimeiset ohjeet ja vinkit Aiempien vuosien tutkintokokeiden laskutehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			1	5	4	6	16
	Keskimääräinen prosenttiosuus	0	0	4,4	22,2	34,4	38,9	15,0

Taulukosta 9 voidaan havaita, että valmennuskoulutuksessa eri aihealueiden läpikäymiseen varatun ajan riittävyys oli arvioinut noin 22 % opiskelijoista hyväksi, noin 34 % kiitettäväksi ja noin 39 % erinomaiseksi.

Seuraavassa taulukossa esitetään (liite 1, kohdat (2.2, 5.1, 7.1, 8.1, 8.2 ja 8.3) eri osa-alueiden vaikutuksia sähköturvallisuustutkinon 1 läpäisyn edistämiseksi sekä laskennalliset keskimääräiset prosenttiosuudet eri vaihtoehdoille (2.2: 0=ei ollenkaan tärkeää, 1=hieman tärkeää, 2=jokseenkin tärkeää, 3=hyvin tärkeää, 4=erittäin tärkeää, 5=ehdottoman tärkeää); (5.1 & 7.1: 0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti); (8.1: 0=tarpeeton, 1=hieman tarpeellinen, 2=jokseenkin tarpeellinen, 3=hyvin tarpeellinen, 4=erittäin tarpeellinen, 5=korvaamaton); (8.2 & 8.3: 0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti).

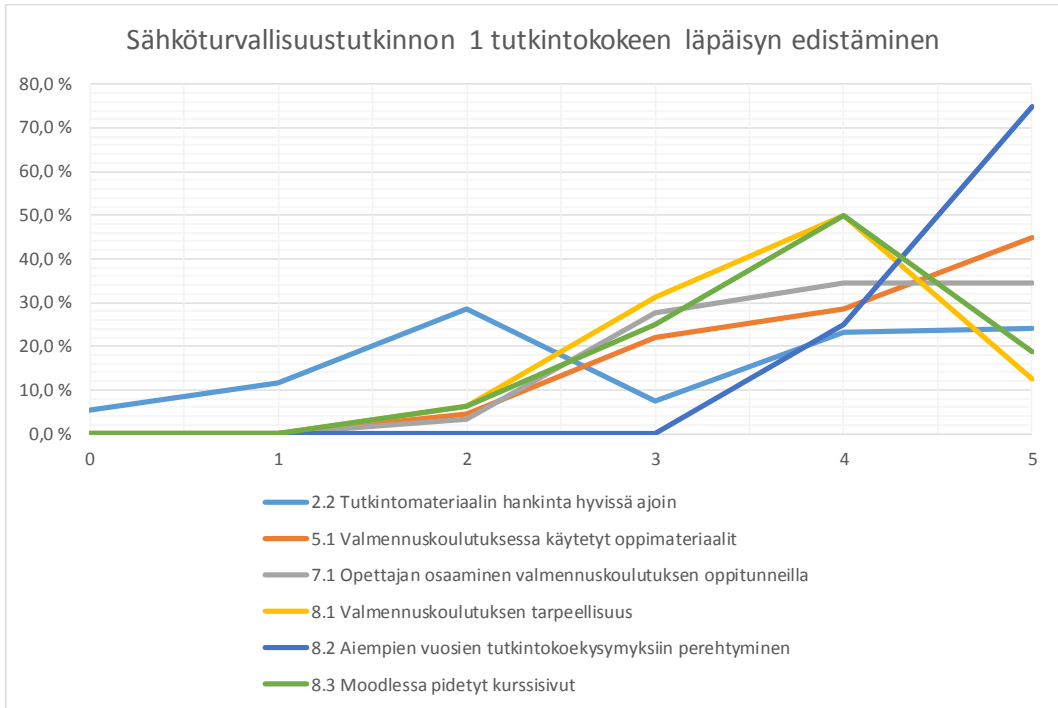
Taulukko 10. Sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyä edistävä vaikutus.

Osa-alue	0	1	2	3	4
2.2 Tutkintomateriaalin hankinta hyvissä ajoin	5,3 %	11,6 %	28,4 %	7,4 %	23,1 %
5.1 Valmennuskoulutuksessa käytetyt oppimateriaalit	0,0 %	0,0 %	4,4 %	21,9 %	28,5 %
7.1 Opettajan osaaminen valmennuskoulutuksessa	0,0 %	0,0 %	3,3 %	27,8 %	34,4 %
8.1 Valmennuskoulutuksen tarpeellisuus	0,0 %	0,0 %	6,3 %	31,3 %	50,0 %
8.2 Aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiin perehtyminen	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	25,0 %
8.3 Kurssisivut Moodlessa	0,0 %	0,0 %	6,3 %	25,0 %	50,0 %

Taulukon 10 tulosten jakautumisesta voidaan havaita, että tutkintomateriaalin hankintaa hyvissä ajoin käyttöön tutkintokokeen läpäisyä ajatellen, piti jokseenkin tärkeänä noin 28 %, erittäin tärkeänä noin 23 % ja ehdottoman tärkeänä noin 24 % opiskelijoiden määräst.

Valmennuskoulutuksen eri aihepiirien oppitunneilla käytettyjen oppimateriaalien edistävyyden sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyssä oli arvioinut hyväksi noin 22 %, kiitettäväksi, noin 29 % ja erinomaiseksi 45,0 % opiskelijoiden määräst. Opettajan osaamisen merkitystä valmennuskoulutuksen oppitunneilla eri aihepiirien oppimisen edistämässä oli opiskelijoista lähes 28 % arvioinut hyväksi, noin 34 % kiitettäväksi sekä noin 34 % erinomaiseksi.

Valmennuskoulutusta sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyssä piti hyvin tarpeellisena noin 31 %, erittäin tarpeellisena 50 % sekä korvaamattomana noin 13 % opiskelijoiden määräst. Liitteen 1 kohdan 8.1 taulukosta laskemalla saadaan painotettu keskiarvo, kertomalla kunkin vaihtoehdon painoarvo kyseisen painoarvon valinneiden opiskelijoiden määrällä saadaan $2*1+3*5+4*8+5*2=59$ ja jakamalla saatu luku 59 opiskelijoiden kokonaismäärällä eli luvulla 16 saadaan tulokseksi 3,68 eli noin 3,7 joka on kyseisen taulukon vaihtoehtojen valinnoilla painotettu keskiarvo. Vastaavasti taulukon 10 kohdan 8.2 aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiin perehtymisen edistävää vaikutusta sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyssä arvioi kiitettäväksi 25 % ja erinomaiseksi 75 % opiskelijoiden määräst. Laskemalla edellä esitetyllä tavoin liitteen 1 kohdan 8.2 taulukosta, saadaan vaihtoehtojen valinnoilla painotetuksi keskiarvoksi 4,75 eli sähköturvallisuustutkintoa edistävän vaikutuksen voidaan arvioida olevan lähes erinomaista tasoa. Taulukossa 10 kohdassa 8.3 on esitetty tulokset Moodlessa ylläpidettyjen sähköturvallisuustutkinnon 1 kurssisivujen edistävästä vaikutuksesta sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyssä. Tulosten mukaan edistävän vaikutuksen arvioi hyväksi 25 %, kiitettäväksi 50 % ja erinomaiseksi noin 19 % opiskelijoiden määräst. Aiemmin mainitulla tavoin laskemalla liitteen 1 kohdan 8.3 taulukon vaihtoehtojen valinnoilla painotetuksi keskiarvoksi saadaan 3,8 eli lähes kiitettävä. Seuraavassa kuvassa on esitetty taulukon 10 perusteella piirretyt kuvaajat sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyn edistämistä.



Kuva 4. Sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyn edistäminen.

Kuvaajien perusteella on havaittavissa mm. aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiin perehtymisen merkityksen korkea arvostus sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyn edistämisessä, sillä 75 % opiskelijoista oli arvioinut vaikutuksen erinomaiseksi. Liitteen 1 kohdan 8.2 tuloksista laskemalla saatu vaihtoehtojen valinnoilla painotettu keskiarvo oli 4,75 eli lähes erinomainen. Valmennuskoulutuksessa käytettyjä oppimateriaaleja oli puolestaan 45 % opiskelijoista arvioinut erinomaiseksi sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyn edistämisessä. Valmennuskoulutuksen tarpeellisuutta sekä Moodlessa pidettyjä kurssisivuja oli puolet opiskelijoista arvioinut kiitettäväksi sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyn edistämisessä. Tutkintomateriaalin hankintaa hyvissä ajoin käyttöön esittävästä kuvaajasta voidaan havaita sen heikko arvostus opiskelijoiden keskuudessa. Tutkintomateriaaleja tarvitaan perehdyttäessä aiempien vuosien tutkintokoekysymysten vastauksiin ja mitä aiemmin tutkintomateriaalin on hankkinut, sitä pidempi on käytettävissä oleva aika tutkintokoeseen valmistautumiseen. Valmennuskoulutuksessa käytettävissä oleva tutkintomateriaali helpottaa opetuksen seuraamista ja tärkeiden merkintöjen tekemistä tutkintomateriaaliin, joka puolestaan helpottaa tutkintokoetilaisuudessa työskentelyä etsittäessä sisältökohtia tutkintomateriaaleista. Valmennuskoulutus on vain yksi informaatiokanava Moodlessa pidettyjen kurssisivujen sekä muun verkossa saatavilla olevan materiaalin sekä tutkintomateriaalin ohella, joten opettajan osaamisen arvostus ei nouse kovin korkeaan arvoon opiskelijoiden näkökulmasta. Opettajalta ei voida myöskään vaatia tutkintomateriaalien eri aihepiirien kokonaisvaltaista hallintaa tutkintomateriaalien laajuudesta johtuen, vaan opettajan tehtävänä on pääasiassa opettaa tutkintokoeseen valmistautumista niin, että käytettävissä oleva aika voidaan parhaiten hyödyntää tutkintokokeen läpäisyä silmälläpitäen.

Taulukossa 11 on esitetty (liite 1, kohta 8.4) tulokset siitä, millainen mielikuva opiskelijoilla oli sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyn vaikutuksesta työnsaannin edistämiseen insinööriksi valmistumisen jälkeen. (0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti)

Taulukko 11 Sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyn merkitys insinööriksi valmistumisen jälkeen tapahtuvassa työnsaannissa.

0	1	2	3	4	5
	1	2	8	4	1
0	6,3	12,5	50,0	25,0	6,3

Opiskelijoista puolet arvioi sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintokokeen läpäisyn edistävän työnsaantia insinööriksi valmistumisen jälkeen hyvin ja 25 % opiskelijoista puolestaan arvioi sen edistävän työnsaantia kiitettävästi. Laskemalla aiemmin esitetyn tavoin, saadaan taulukon vaihtoehtojen valinnoilla painotetuksi keskiarvoksi 3,1 eli voidaan todeta opiskelijoiden valmistumisen jälkeen työnsaantia edistävän vaikutuksen olevan opiskelijoiden mielestä keskimäärin hyvä. Saatu tulos perustuu opiskelijoiden mielikuvaan insinööriksi valmistumisen jälkeen tapahtuvasta työnsaannista sekä läpäistyn sähköturvallisuustutkinnon 1 vaikutuksesta siihen.

6 Johtopäätökset

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintoko-
keessa menestymisen mahdollisuudet paranevat huomattavasti riittävän ja laa-
dukkaan valmennuskoulutuksen avulla. Ilman riittävää valmennuskoulutusta
tutkintovaatimusten mukaiseen materiaaliin sekä aiempien vuosien tutkintokoe-
kysymyksiin perehtyminen jää kokonaan opiskelijan omalle vastuulle ja omalla ajalla ta-
pahtuvaksi. Tällöin opiskelija joutuu käyttämään tutkintoon valmistautumiseen huomat-
tavasti enemmän aikaa, mikä vaatii häneltä vahvaa motivaatiota ja tehokasta oman ajan
käytön suunnittelua.

Tutkimuksen tuloksista voi päätellä, että opiskelijoiden kannattaa ehdottomasti hankkia
tutkintovaatimusten mukaiset materiaalit jo ennen valmennuskoulutuksen alkamista, jot-
ta he voivat hyödyntää niitä jo ensimmäisillä oppitunneilla. Myös sillä, että opiskelijat osal-
listuvat aktiivisesti valmennuskoulutuksen oppitunneille, on vaikutusta tutkintoko-
keeseen menestymiseen. Valmennuskoulutuksesta hyötyvät eniten ne opiskelijat, jotka osallistu-
vat aktiivisesti kaikille oppitunneille kurssin alusta lähtien. Valmennuskoulutuksessa asi-
oita käsitellään opettajan johdolla ja opettajan tehtävänä on käydä läpi keskeisiä asioita,
joita tarvitaan tutkintokokeen menestykselliseen suorittamiseen.

Valmennuskurssille osallistuneet opiskelijat olivat erittäin tyytyväisiä tutkintomateriaa-
lien eri osa-alueiden läpikäymiseen varattuun aikaan. Tältä osin valmennuskurssi oli saa-
dun palautteen mukaan toteutettu erinomaisesti.

Yli puolet valmennuskoulutukseen osallistuneista opiskelijoista käytti kurssin aikana tut-
kintomateriaalien eri osa-alueiden itsenäiseen opiskeluun omaa aikaa enintään neljä tun-
tia ja lähes puolet opiskelijoista käytti aiempien vuosien tutkintokoe-kysymysten itsenäi-
seen opiskeluun omaa aikaa korkeintaan kaksi tuntia.

Karelia-ammattikorkeakoulussa järjestettyyn sähköturvallisuustutkinnon 1 -tutkintoko-
keeseen osallistuneet opiskelijat suoriutuivat kokeesta keskimäärin kahdessa tunnissa ja
yli puolet opiskelijoista käytti kokeeseen aikaa kahdesta kolmeen tuntia. Nopeimmillaan
tutkintoko-keesta suoriuduttiin 45 minuutissa; tähän pystyi ainoastaan yksi opiskelija. Kol-
me opiskelijaa arvioi käyttäneensä tutkintoko-keen koko varatun ajan eli kolme tuntia.

Valtaosa kyselyyn vastanneista opiskelijoista arvioi, että aiempien vuosien tutkintokoe-
kysymyksiin perehtyminen auttoi merkittävästi edistämään Sähköturvallisuustutkinnon lä-

päisyä. Aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiin ja niiden mallivastauksiin perehdyttiin valmennuskoulutuksessa ja lisäksi opiskelijat olivat käyttäneet niiden opiskeluun omaa aikaa. Sähköturvallisuustutkintokokeen läpäisy on vaikeaa, ellei ole perehtynyt riittävän huolellisesti aiempina vuosina pidettyjen tutkintokokeiden tehtäviin ja niiden ratkaisuihin. Melkein puolet valmennuskoulutukseen osallistuneista opiskelijoista arvioi, että kurssilla käytetyt oppimateriaalit auttoivat heitä läpäisemään tutkinnon. Puolet opiskelijoista piti valmennuskoulutusta ja Moodlen kurssisivuja erittäin tarpeellisena tutkinnossa menestymisen kannalta.

Selvityksen perusteella Karelia-ammattikorkeakoululla syksyllä 2013 toteutettua valmennuskoulutuksen toteutusta voidaan pitää onnistuneena. Tutkimuksesta saadut tulokset auttavat ymmärtämään mm. sähköturvallisuustutkinnon valmennuskoulutuksen järjestämiseen liittyviä haasteita koulutuksen järjestäjän näkökulmasta tarkasteltuna, sähköturvallisuustutkinnon menestyksellistä suorittamista edistäviä keskeisiä tekijöitä sekä menestykselliseen suorittamiseen vaadittavaa työpanosta. Tutkimus tarjoaa informaatiota myös muille sähköturvallisuustutkintoa ja/tai valmennuskoulutusta järjestäville tai niiden järjestämistä suunnitteleville koulutustahoille.

Lähteet

- [1] Tukes ohje S5. <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tukes-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S5-15-Sahko--ja-hissiturvallisuustutkinnot/> (Viitattu 02.01.2014)
- [2] Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy. <http://www.seti.fi/> (Viitattu 03.01.2014)
- [3] Sähköpätevyytödistuksen hakuohjeet. <http://www.seti.fi/index.php?k=20784> (Viitattu 03.01.2014)
- [4] http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/ohjeet/SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO%201%20mallivastausarja.pdf (Viitattu 04.01.2014)
- [5] Sähköturvallisuustutkinnon 1 valmennuskurssin kurssiohjelma. <http://kauppa.sahkoinfo.fi/product/31> (Viitattu 04.01.2014)
- [6] FINLEX-säädöstietokanta. <http://www.finlex.fi/fi/> (Viitattu 04.01.2014)
- [7] Tukes-ohjeet. <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tukes-ohjeet/> (Viitattu 04.01.2014)
- [8] http://www.sfsedu.fi/kasikirjat/sahko_ja_elektroniikka (Viitattu 04.01.2014)

Liite 1

PALAUTEKYSELYN YHTEENVETO

Sähköturvallisuustutkinto 1, 21.11.2013 Karelia-ammattikorkeakoulu

Valmennukseen ja tutkintokokeeseen osallistuneet ja sen läpäisseet Vastauksen antaneiden määrä ilmoitettu suluissa.

1 Sähköturvallisuustutkintokokeesta saamasi pistemäärä

1.1 Merkitse Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintokokeesta saamasi pistemäärät. (16)

Tutkintokokeen osa-alue	Pistemäärä yht.	Pistemäärä ka.
Osa I yhteensä (56 p max)	811	50,7
Osa II yhteensä (52 p max)	757	47,3

2. Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintovaatimusten mukainen materiaali

2.1 Rastita kuhunkin kohtaan sen mukaan, oliko kyseinen tutkintomateriaali käytössäsi.

Tutkintomateriaali	Valmennuksessa	Tutkintokokeessa
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	10	13
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot	7	10
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	6	11
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	7	9
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012	15	15
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus [2012]	15	14
SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot [2009]	12	15
STUL ry: D 1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista	15	14
Sähkötieto ry: Sähkölaittekorjaajan opas [2011]	5	8

2.2 Rastita kuhunkin kohtaan sen mukaan, kuinka tärkeänä pidit tutkintokokeen läpäisyä ajatellen tutkintomateriaalin hankintaa riittävän hyvissä ajoin käyttöösi. (16)

0=ei ollenkaan tärkeää, 1=hieman tärkeää, 2=jokseenkin tärkeää, 3=hyvin tärkeää, 4=erittäin tärkeää, 5=ehdottoman tärkeää.

Tutkintomateriaali	0	1	2	3	4	5	Vastaa- jia
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	1	1	3	1	4	5	15
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot	1	3	8	1	3		16
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	1	1	9	1	4		16
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	2	2	6	2	3	1	16
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012		2	1	1	3	9	16
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus [2012]		2		1	5	8	16
Keskimääräinen prosenttiosuus	5,3	11,6	28,4	7,4	23,1	24,2	15,8

3. Sähköturvallisuustutkinnon 1 valmennuskoulutukseen ja tutkintokokeeseen osallistuminen

3.1 Rastita läsnäoloasi valmennuskoulutuksen eri aihepiirien oppitunneilla parhaiten kuvaava prosenttiluku. (16)

pvm	Oppitunnin aihepiiri	0 %	0-20 %	20-40 %	40-60 %	60-80 %	80-100 %
21.10 (2 h)	Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	5		1	2	2	6
24.10 (4 h)	Tukes ohjeet S4, S7 ja S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601	1	1	1	1	2	10
04.11 (2 h)	Vinkkilistan läpikäyntiä Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			2		2	12
07.11 (4 h)	Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			1	1	3	11
11.11 (2 h)	Harjoitustentti	2	1	1	1	1	10
18.11 (2 h)	Viimeiset ohjeet ja vinkit Aiempien vuosien tutkintokokeiden laskutehtävien ratkaisujen läpikäyntiä	1		3		1	11
	Keskimääräinen prosenttiosuus	9,4	2,1	9,4	5,2	11,5	62,5

3.2 Rastita Sähköturvallisuustutkinnon 1 kokeen tekemiseen käyttämäsi aikaa parhaiten vastaava luku. (16)

pvm	Aihe	15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 15 min	1 h 30 min	1 h 45 min	2 h	2 h 15 min	2 h 30 min	2 h 45 min	3 h
21.11 (3 h)	Sähköturvallisuustutkinto 1 koe			1		2	3	1	4	1	1		3
	Keskimääräinen prosenttiosuus	0	0	6,25	0	12,5	18,75	6,25	25,0	6,25	6,25	0	18,75

3.3 Rastita osallistumisesi aiemmin järjestettyihin valmennuskoulutuksiin ja/tai tutkintokokeisiin. (1)

Vuosi	Valmennuskoulutus/järjestäjä	Sähköturvallisuustutkinto 1 koe/järjestäjä	Sähköturvallisuustutkinto 2 koe/järjestäjä	Sähköturvallisuustutkinto 3 koe/järjestäjä
2013				
2012				
2011				
2010				
2009				
2008				
2007				
2003	AKTIVA/ostettu valmennus		AKTIVA	
?				

4. Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintomateriaalin opiskelu omalla ajalla

4.1 Rastita tutkintomateriaalin eri osa-alueiden omalla ajalla tapahtuneen opiskelun määrää parhaiten kuvaava luku tunteina.

Tutkintomateriaali	0 h	0-2 h	2-4 h	4-6 h	6-8 h	8-10 h	yli 10 h	Vastaajia
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	1	5	6	1		2		15
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaiteistot	3	9	3					15
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	3	8	4					15
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaiteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	4	6	5					15
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012		4	5	4	1	2		16
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus [2012]		2	8	4		2		16
SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot [2009]	2	3	4	6		1		16
STUL ry: D1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista		5	6	3	1	1		16
Sähkötieto ry: Sähkölaitekorjajan opas [2011]	9	3	2					14
Keskimääräinen prosenttiosuus	15,9	32,6	31,2	13,05	1,45	5,8	0	15,3

4.2 Rastita aiempien vuosien tutkintokoekysymysten omalla ajalla tapahtuneen opiskelun määrää parhaiten kuvaava luku tunteina.

Tutkintovuoden koekysymykset	0 h	0-2 h	2-4 h	4-6 h	6-8 h	8-10 h	yli 10 h	Vastaajia
2013		6	6			1	1	14
2012		5	5	2		1		13
2011	1	8	2	1		1		13
2010	4	7			1			12
2009	4	7	2					13
2008	7	4						11
Keskimääräinen prosenttiosuus	21,0	48,6	19,7	3,9	1,3	3,9	1,3	12,7

5. Valmennuskoulutuksessa käytetyt oppimateriaalit

5.1 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka valmennuskoulutuksen eri oppitunneilla käytetyt oppimateriaalit edistivät Sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyssä.

0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti

pvm	Oppitunnin aihepiiri	0	1	2	3	4	5	Vastaa- jia
21.10 (2 h)	Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset			1	3	6	3	13
24.10 (4 h)	Tukes ohjeet S4, S7 ja S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601			2	5	3	5	15
04.11 (2 h)	Vinkkillistan läpikäyntiä Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				4	4	8	16
07.11 (4 h)	Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				2	6	8	16
11.11 (2 h)	Harjoitustentti			1	3	4	7	15
18.11 (2 h)	Viimeiset ohjeet ja vinkit Aiempien vuosien tutkintokokeiden laskutehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				3	3	10	16
	Keskimääräinen prosenttiosuus	0	0	4,4	21,9	28,5	45,0	15,2

6. Oppimisen itsearviointi

6.1 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka omasta mielestäsi opit Sähköturvallisuustutkinnon 1 tutkintomateriaalin eri aihepiirejä.

0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti

Tutkintomateriaalin aihepiirit	0	1	2	3	4	5	Vastaajia
Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset	2		1	4	7	2	16
Tukes ohje S4-2011: Sähkölaitteistot	2	2	1	5	4	2	16
Tukes ohje S7-2012: Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus	2		2	6	5	1	16
Tukes ohje S10-2012: Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit	2		4	3	5	1	15
SFS-Käsikirja 600-1 Sähköasennukset. Osa 1. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset 2012			1	7	6	2	16
SFS-Käsikirja 600-3 Sähköasennukset. Osa 3: Sähkötyöturvallisuus (2012)				5	8	3	16
SFS-Käsikirja 601 Suurjänniteasennukset ja ilmajohdot (2009)			4	7	4	1	16
STUL ry: D 1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista		1		6	7	2	16
Sähkötieto ry: Sähkölaittekorjaajan opas (2011)	7	3	2	2	1	1	16
Keskimääräinen prosenttiosuus	10,5	4,2	10,5	31,5	32,8	10,5	15,9

7. Opetuksen arviointi

7.1 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka opettajan osaaminen edisti oppimistasi valmennuskoulutuksen oppitunneilla.

0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti

pvm	Oppitunnin aihepiiri	0	1	2	3	4	5	Vas- taajia
21.10 (2 h)	Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset			1	6	4	2	13
24.10 (4 h)	Tukes ohjeet S4, S7 ja S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601			2	4	6	3	15
04.11 (2 h)	Vinkkilistan läpikäyntiä Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				3	5	8	16
07.11 (4 h)	Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				4	5	6	15
11.11 (2 h)	Harjoitustentti				5	6	4	15
18.11 (2 h)	Viimeiset ohjeet ja vinkit Aiempien vuosien tutkintokokeiden laskutehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				3	5	8	16
	Keskimääräinen prosenttiosuus	0	0	3,3	27,8	34,4	34,4	15,0

7.2 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka riittävä mielestäsi oli valmennuskoulutuksessa tutkinto-
materiaalin eri osa-alueiden läpikäyntiin varattu aika.

0=ei ollenkaan, 1=tyydyttävä, 2=välttävä 3=hyvä, 4=kiitettävä, 5=erinomainen

pvm	Oppitunnin aihepiiri	0	1	2	3	4	5	Vastaajia
21.10 [2 h]	Sähköturvallisuuslait ja -asetukset, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset			1	5	2	5	13
24.10 [4 h]	Tukes ohjeet S4, S7 ja S10 SFS-Käsikirjat 600-1, 600-3, 601			1	4	4	6	15
04.11 [2 h]	Vinkkilistan läpikäyntiä Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			1	2	6	7	16
07.11 [4 h]	Aiempien vuosien tutkintokokeiden tehtävien ratkaisujen läpikäyntiä				1	8	6	15
11.11 [2 h]	Harjoitustentti				3	7	5	15
18.11 [2 h]	Viimeiset ohjeet ja vinkit Aiempien vuosien tutkintokokeiden laskutehtävien ratkaisujen läpikäyntiä			1	5	4	6	16
	Keskimääräinen prosenttiosuus	0	0	4,4	22,2	34,4	38,9	15,0

8. Sähköturvallisuustutkinnon 1 tarpeellisuus

8.1 Arvioi asteikolla 0-5 valmennuskoulutuksen tarpeellisuutta Sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyssä. (16)

0=tarpeeton, 1=hieman tarpeellinen, 2=jokseenkin tarpeellinen, 3=hyvin tarpeellinen, 4=erittäin tarpeellinen, 5=korvaamaton

0	1	2	3	4	5
		1	5	8	2
0	0	6,3	31,3	50	12,5

8.2 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka aiempien vuosien tutkintokoekysymyksiin perehtyminen edisti Sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisyssä. (16)

0=ei ollenkaan, 1=tydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti

0	1	2	3	4	5
				4	12
0	0	0	0	25,0	75,0

8.3 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka Moodle 2:ssa ylläpidetyt Sähköturvallisuustutkinnon 1 kurssisivut edistivät tutkintokokeen läpäisyssä. (16)

0=ei ollenkaan, 1=tydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti

0	1	2	3	4	5
		1	4	8	3
0	0	6,3	25,0	50,0	18,7

8.4 Arvioi asteikolla 0-5, kuinka mielestäsi Sähköturvallisuustutkinnon 1 läpäisy edistää työnsaantiasi insinööriksi valmistumisesi jälkeen. (16)

0=ei ollenkaan, 1=tydyttävästi, 2=välttävästi, 3=hyvin, 4=kiitettävästi, 5=erinomaisesti

0	1	2	3	4	5
	1	2	8	4	1
0	6,3	12,5	50,0	25,0	6,3

9. Sanallinen palaute

9.1 Anna vapaamuotoista palautetta valmennuskoulutuksen oppitunneilla käytetyistä oppimateriaaleista.

- Oppimateriaalit olivat riittävät.
- Materiaalit olivat hyviä ja vinkit eivät olisi voinut juuri paremmin sattua kohdilleen. Itse en kokeeseen juuri lukenut vaan luotin tunneilla tehtyihin lappuihin yms.
- Kurssi oli hyvin järjestetty lukuun ottamatta ensimmäistä kahden tunnin rupeamaa.
- Käytetty materiaali oli tarkoituksenmukaista.
- OK. Kaikki materiaali oli kerrottu, oli oppilaan vika mikäli materiaalia ei ollut.
- Moodle materiaalit hyvät. Tärkeää, että hommaa kurssimateriaalin mahdollisimman ajoissa.
- Vanhojen koekysymysten läpikäyminen auttoi suhteuttamaan kokeen sisältöä erittäin hyvin.
- Minulla ei ollut varaa hankkia omia oppimateriaaleja, mutta onneksi sain se koulun kautta tulostettua.
- Vanhat tutkintokokeet parhaita kirjojen opiskeluun. Avainsanalista oli aika hyvä. Se vain piti jaksaa käydä itse läpi ja lisätä omat kohdat.
- Materiaali oli hyvää ja sitä oli riittävästi
- Tarpeellisia ja hyviä.

9.2 Anna vapaamuotoista palautetta valmennuskoulutuksessa läpikäytyihin laskuharjoitustehtäviin liittyen.

- +++++
- Tunneilla käydyistä asioista tämä osuus oli parhaiten valmisteltu ja läpikäyty. Laskutehtävien ratkaisut oli hyvin purettu palasiksi.
- Laskutehtäviä olisi voinut ehkä hitusen käydä enemmän läpi, mutta muuten ei pahaa sanottavaa.
- Laskuharjoitukset olivat erinomainen lisä oppimisille ja antoivat hyvän pohjan virallisen kokeen laskutehtäviin
- Laskuharjoitukset olivat hyvin valittuja ja tutkintokokeeseen valmentavia.
- Tarpeeksi laajasti käytiin kaikki mahdolliset laskutehtävät ja kaavat niihin mistä löytää ja vinkit
- Laskuihin olisi voinut varata yhden tunnin enemmän aikaa.
- Tehtävät käytiin hyvin selkeästi.
- Kävin tunneilla vain sen verran että ymmärsin mitä kokeessa tullaan kysymään ja kävin mm. kaikki laskuharjoitukset omalla ajalla tarkkaan läpi.
- Tärkeää.
- Laskujahan ne vain olivat
- Esimerkit ja vanhat kokeet olivat hyviä tapauksia käydä läpi.
- Tärkeää, että käytiin läpi laskuharjoituksia, sillä niistä sai kuvan, millaisia laskuja mahdollisesti itse kokeessa on.

9.3 Anna vapaamuotoista palautetta valmennuskoulutuksen opetukseen liittyen.

- Opetus oli hyvää ja varsinkin moodlesta löytyneet vinkit ja vinkkilistat oli erinomaisia, myös harjoitustentti oli hyvä.
- Opetus oli sopivan ohjaavaa.
- Laskutehtävien ohella tärkein anti oli kirjojen ja materiaalin sisällön rakenteeseen tutustuminen eli missä materiaalissa mitään asioita käsitellään ja miten kirjan sisällöt on kasattu.
- Opettaja oli selkeä, asiantunteva sekä mielenkiintoinen seurattava opettaja. Hän hoiti kyllä oman osansa tutkintoon valmistautumisessa todella hyvin. Sopivat täsmävinkit ja aihealueiden rajaaminen tärkeisiin asioihin helpotti lukemista paljon. Suuri kiitos hänelle kaikki kunnia hyvin prepatusta tentistä!
- Valmennuskoulutus oli kaiken kaikkiaan hyvin järjestetty ja kuten tuli sanottua, että vinkit olivat hyvät.
- Tuntien sisältö oli hyvin valmisteltu, pisteet siitä opettajalle.
- Opetus oli tarkoituksenmukaista.
- Oli hyvä opetus.
- Opetus oli erittäin mukavaa. Ei liian tiukkaa vaan mukavan rentoa. Sai porukassa mieltä asioita eikä pienestä keskustelusta tuntien aikana valitettu.
- Hyvin hoidettu.
- Valmennus onnistui loistavasti ja asiallisesti sekä hyvissä ajoin.
- Opettaja oli mukava ja kannustava ja lisäksi jaksoi selvittää asioita ja kysellä muualta vinkkejä. + Pullakahvit kokeen läpäiseville oli hauska lisä.
- Eiköhän läpäisyprosentti puhu jo puolestaan
- Opettajan tiesi ainakin mitä kannatti käydä läpi ja osasi ohjata hyviin koemenetelmiin.
- Opetuksessa ei ollut mielestäni puutteita.

9.4 Anna vapaamuotoista palautetta valmennuskoulutuksen oppitunteihin ja laskuharjoitustehtäviin varattujen aikojen riittävyyteen liittyen.

- Jonkin verran itsestä tuntui että sanallisiin- ja oikein/väärin tehtäviin käytettiin liikaa aikaa yhtä tehtävää kohden, mutta laskut harjoitukset käytiin vauhdilla läpi. Tietenkin parhaiten oppii kun tekee itse kotona omissa rauhassa tunnilla näytetyt asiat.
- Hyvin riitti.
- Aikaa oli mielestäni varattu riittävästi. Suurin työ kuitenkin pitäisi tehdä kotona, joten ihan perus ”miten lasketaan” läpikäynti on täysin riittävä.
- Laskutehtäviin olisi ehkä voinut muutaman tunnin lisätä.
- Oli todella mukava kun tunnit oli pyritty järjestämään niin että niihin voisivat mahdollisimman monet osallistua. Mielestäni tuntimäärä oli juuri sopiva.
- Aikaa oli käytettävissä juuri sopivasti.
- Aikaa oli sopivasti kun kaikilla tunneilla kävi
- Ihan OK. Käytettävissä oleva aika käytettiin tärkeisiin asioihin, eli mistä löytää eri kaavat ja taulukot
- Aikaa oli riittävästi
- Teoria asioita ehti käymään hyvin läpi, mutta laskuharjoituksiin oli varattu vähemmän aikaa.

- Laskuihin olisi voinut käyttää muutaman tunnin lisää, ei olisi ollut niin kiire käydä niitä läpi.
- Harjoituskoe oli hyvä, vaikken itse siihen päässytkään.
- Aikaa oli riittävästi. Ei haitannut vaikka jäi muutama kerta välistä
- Ajat olivat riittäviä.
- Minulle oli ihan riittävästi aikaa niihin

9.5 Anna vapaamuotoista palautetta Sähköturvallisuustutkintokokeen 1 järjestämistä (21.11.2013) koskevaan tilaan (auditorio) liittyen.

- Auditoron kapea pöytä ei ole tietenkään mikään paras vaihtoehto kun kirjoja on moinen läjä, mutta koska tilaa oli sivulle päin runsaasti onnistui kokeen tekeminen ongelmitta.
- Auditorio oli passeli tila kokeen suorittamiseen. Ei mitään ongelmia ainakaan minulla ollut.
- Hyvä, ei valittamista.
- Auditorio oli tilan suhteen muuten erinomainen, paitsi pöytätilassa oli toivomisen varaa kirjojen määrästä johtuen.
- Tila on muuten hyvä, mutta työtaso on hieman ahdas.
- Hyvä tila oli.
- Hyvin meni.
- Sopiva tila kokeen järjestämiseen.
- Tila oli mielestäni riittävä meidän ryhmällemme, vaikka pari joutuikin tekemään kokeen alatasanteen pulpetilla.
- Ihan ok. Pöydät olisivat voineet olla isommat kun materiaalia oli niin paljon, mutta kaikkea ei aina voi saada.
- Tuon kokoiselle ryhmälle riittävä ja olisi kai sitä voinut tarvittaessa istua tiiviimminkin.
- Koetilaisuudessa ei ollut valittamista, paitsi tilan puute.
- Sopiva tila.

9.6 Anna vapaamuotoista palautetta Sähköturvallisuustutkintokokeen 1 tekemiseen varattuun 3 tunnin aikaan liittyen.

- Tähän kokeeseen riitti aika hyvin
- +++
- Koe oli mielestäni helppo. Paljon jo valmiiksi harjoiteltuja kysymyksiä oli kokeessa, joten tiesin suoraan mistä vastaukset löytyy. Lähinnä tehtävien triplatarkastus (varmuuden vuoksi) vei aikaa.
- Mielestäni hyvin riittävä aika.
- Mielestäni 2 tuntia olisi riittänyt aivan mainiosti, joten kokeeseen varattu aika oli hyvä.
- 3 tuntia riittää mainiosti.
- Jos on hyvin valmistautunut, niin 3 tuntia on erittäin paljon aikaa.
- Tarpeeksi aikaa kyllä on
- Aika riitti hyvin.
- Aika riittää erinomaisesti, jos aineisto ja aiheet jokseenkin tutut.
- Aika oli jokseenkin riittävä, lopussa jäi vielä hyvin aikaa miettiä valintojaan.

- Riittävä. Kun tuntee materiaalin ja on tutustunut edellisiin kokeisiin, ei pitäisi suurta ongelmaa olla.
- Aikaa oli ainakin itselleni yllinkyllin
- Aika riitti juuri sopivasti kokeen tekoon.
- Riittävä aika.

9.7 Muu valmennuskoulutukseen ja Sähköturvallisuustutkinto 1 kokeeseen liittyvä palaute.

- Valmennuskurssi oli kaikenkaikkiaan hyvä ja tarpeellinen, tosin itselle olisi riittänyt hieman vähempikin kontaktiopetus koska moodlen materiaalit olivat varsin kattavat.
- Tutkintokoe on rakennettu niin, että jos käy läpi 3-4 edellistä koe sarjaa ja merkkää vastauskohdat materiaaliin, niin kokeen pääsee varmasti läpi. Eli pelkkää kokeen läpipääsyä varten ei kannata keskittyä kuin vanhoihin kokeisiin ja laskujen ratkaisuihin, toisin se takaa materiaalin sisäistämistä ja ymmärtämistä. Kaipa tämän tutkinnon tarkoitus on, että osaisi etsiä tarvittavaa tietoa oikeasta paikasta kun sitä joskus tarvitsee.
- Kurssi sekä koe oli järjestetty erinomaisen hyvin ja loppu pullakahvit kruunasivat kokonaisuuden. Ei ole pahaa sanottavaa.
- Mukava huomata opettajankin olleen innostunut opettaessa meitä ja erityisesti tutkinnon tuloksesta :D !
- Valmennuksessa sopivan ”rento” meininki.
- Mielestäni koululla pitäisi olla mahdollisuus lainata kaikki tutkinnossa tarvittava materiaali opiskelijalle sen kertaamista ja tutkinnon suoritusta varten tai antaa ilmaiset tulosteet koulun puolesta vaikka se sotiikin joko tekijänoikeuksia tai rahavaltaa vastaan. Itse käytin opiskelumateriaaleihin 4 euroa pääomaa.
- Kurssin alkuun ja suorittamiseen liittyvä informaatio oli taas todella huonoa. Monesta eri lähteestä aivan eri ohjeet ja kasa pitkiä sähköpostiviestejä. Lisäksi tuntien siirtely ja niistä ilmoitukset vain moodlen kautta. Hermo meni. Myös läpäisyperusteet pitäisi ilmoittaa kurssin aluksi. Opettajille läpäisyprosentti oli iloinen yllätys, henkilökohtaisesti en yllätynyt yhtään. Meidän jäljellä oleva porukka on motivoitunut ja tunnollinen, jopa hieman suorituskeskeinen.
- Ei liene pahitteeksi jos koululle voisi hommata useamman sarjan materiaalia, koska kaikilla ei voi olla vara ostaa omia kirjoja taikka lainata töistä tai kirjastoista.
- Kokonaisuudessaan antoi hyviä neuvo koetta varten ja siihen valmistautumiseen.

Tässä julkaisussa tutkitaan tekijöitä, joiden avulla voidaan parantaa sähköturvallisuustutkinnon läpäisyä. Sähköturvallisuustutkintojen läpäisyprosentti on vaihdellut paljon eri oppilaitoksissa. Millä tavoin olisi mahdollista parantaa tutkintokokeen menestyksekkään suorittamisen edellytyksiä?

Tässä selvityksessä käsiteltävät pohdinnat ja ideat syntyivät kun suunniteltiin syksyn 2013 sähköturvallisuustutkinnon järjestämistä Karelia-ammattikorkeakoulussa. Ideoiden toimivuutta testattiin Karelia-ammattikorkeakoulussa järjestetyssä tutkintokokeessa 21.11.2013. Siihen osallistui 28 sähkötekniikan 3- ja 4-vuosiluokan opiskelijaa. Tutkimuksen onnistumista mitattiin tutkintokokeessa menestymisen perusteella sekä valmennuskoulutukseen ja tutkintokokeeseen osallistuneilta henkilöiltä kerätyn palautekyselyn avulla.

Selvityksen tulokset osoittavat, että menestyksellinen sähköturvallisuustutkinnon järjestäminen vaatii riittäviä resursseja tutkintoa järjestävältä oppilaitokselta. Suuntaamalla riittävästi resursseja laadukkaan valmennuskoulutuksen sekä tutkintokoetilaisuuden järjestämiseen luodaan hyvät mahdollisuudet tutkintokokeessa menestymiseen.

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUJA C:29

ISBN 978-952-275-188-1 | ISSN 2323-6914