

**KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU
TEKNIikka**

Koivikko Esa

**Sähköturvallisuustutkinto 3:n lisävaatimukset tieto- ja
tietoliikennetutkinnon opiskelijoille 2. asteella**

Sähkötekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö
Kemi 2010

ALKUSANAT

Opiskeleminen työn ohessa, lapsiperheessä ei ole helpoin tapa viettää aikaa. Kiitän perhettäni, työtovereita, koulukavereita, opinnäytetyön ohjaajaa ja valvojaa sekä muita läheisiäni saamastani avusta työn teon yhteydessä. Ilman teidän tukea ja ymmärrystä en olisi voinut selvitä näin hyvin opinnoistani. Varsinkin opinnäytetyön teossa saatu tuki on ollut tarpeellista. Tästä erityinen kiitos työorganisaatiolleni, joka antoi tehtäväkseni aiheeltaan mielenkiintoisen työn. Lisäksi täytyy muistaa, että aiempien opintojeni tuoma rutiini osaltaan auttoi minua vastoinkäymisten käsittelyssä.

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Esa Koivikko
Opinnäytetyön nimi	Sähköturvallisuustutkinto 3:n lisävaatimukset tieto- ja tietoliikennetutkinnon opiskelijoille 2. asteella
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	11.10.2010
sivumäärä	37 sivua
Opinnäytetyön ohjaaja	Insinööri Seppo Penttinen
Yritys	Oulun seudun ammattiopisto, Myllytulli
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Toimialavastaava Esa Kiuttu

Opinnäytetyössä tavoitteena oli saada selkeä käsitys siitä, mitä tulisi sähköasennuksen opintojaksolla opettaa, jotta opiskelijat saavuttaisivat riittävän tason asennusoikeuksien 3-tason lupatentin läpäisemiseksi. Opintojakso oli tullut uutena osana uudistuneeseen tieto- ja tietoliikennealan opetussuunnitelmaan. Tutkintovaatimukset löydettiin Setin sivuilta kohtalaisen helposti. Ongelmaksi havaittiin tutkintovaatimusten mukaisten vaadittavien kohtien täsmentäminen johonkin tiettyyn kirjan kohtaan ja aineiston laajuus.

Kun tutkintoon vaadittavat materiaalit oli saatu hankittua, aineistoon tutustuttiin riittävän laajalti. Näin materiaalista pystyttiin hahmottamaan vaadittavien osaamisalueiden sijaintipaikat. Nämä materiaalit hankittiin sähköinfosta tilaamalla ja osin Internetistä tulostamalla. Paperitulosteiden lukeminen osoittautui kuitenkin turhan työlääksi ja siksi suurin osa materiaaleista luettiin tietokoneelta työn teon yhteydessä.

Koska sähköoikeuksien lupatenttiin valmistautuvilla opiskelijoilla on takanaan merkittävä määrä sähköalan opintoja, selvitettiin, miltä osin nämä jo tehdyt opinnot sisältävät lupatentin vaatimuksia. Tämä selvitettiin tieto- ja tietoliikennealan, toisen asteen, opetussuunnitelman perusteiden avulla. Vaadittava kirja saatiin luettavaksi työn vastaanottavan oppilaitoksen kirjastosta. Työnteossa käytettiin tutkimustapaa, joka perustui hyvin pitkälti hankitun aineiston sisällön lukemiseen. Aineiston käsittelyssä käytettiin yhden henkilön lukutapaa. Näin materiaalista saatiin tasapuolinen kuva. Mikäli olisi pyritty löytämään kaikki mahdolliset liitynnät vaatimusten ja aineiston välillä, aineisto olisi pitänyt jakaa useammalle lukijalle käytettävän ajan rajaamiseksi kohtuullisen lyhyeksi.

Työssä saavutettiin hyvin asetetut tavoitteet ja materiaalista on helppo saada käsitys lupatenttiin vaadittavasta osaamisesta. Aineiston apuna tulee kuitenkin käyttää alkuperäisiä tietolähteitä. Aineiston sivumäärä on tuhansia sivuja ja tällaisen materiaalin sisällön tiivistäminen voisi saada aikaan virheellisiä tulkintoja. Siksi aineistossa ei ole pyritty kaikkea kattavaan materiaalin tulkintaan.

Asiasanat: sähkötyöturvallisuus, sähköturvallisuustutkinto 3, SFS 6002, SFS 6000.

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Electrical Engineering
Name	Esa Koivikko
Title	Safety at Electrical Work 3-level Permission for ICT Students in 2.grade
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	11 October 2010
Pages	37
Instructor	Seppo Penttinen, BSc (Electrical engineering)
Company	OSAO Myllytulli
Contact Person/Supervisor from Company	Esa Kiuttu BSc, (Electrical engineering) OSAO Myllytulli

The thesis objective was to get an idea of what should be taught in the course of electrical installations in order to get the students to achieve an adequate knowledge about the rights to install to pass the exam of 3-level permission. The course had become a new part of the information and communication technology sector in the curriculum. Degree Requirements pages of the organization SETI were found quite easily. The problems were to connect the required qualifications to the items in a particular studying book and the vast amount of the material.

When the materials required, the task was to localize the required areas in the material. Materials were purchased by subscribing from the Sähköinfo partly as printed material and partly from the Internet. Papers reading, however, proved too hard, and lot of the material was read from a computer during the work process.

Because the students preparing for the license exam have bypassed a significant amount of electricity studies, it was necessary to find out which parts these studies already were included in the license exam requirements. That was compared with the curriculum of the information and communication technology sector. The required book was available at the institution library. The research method was to read the acquired material. The material was read and interpreted by one person only, which gives a balanced opinion of it. When trying to find all the possible connections between the material and the requirements the project had demanded more personal and much more time.

The work achieved well the objectives and the material is easy to understand to get the idea of the required expertise for the exam. Beside the material, the original data sources shall be used. The material consists of thousands of pages and a content compression could cause erroneous interpretations. Therefore it was not made any attempt to a comprehensive interpretation of the material.

Keywords: safety at electrical work, SFS 6000, SFS 6002, examination for electrical work.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	I
TIIVISTELMÄ.....	II
ABSTRACT.....	III
SISÄLLYSLUETTELO	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET.....	V
1. JOHDANTO	1
2. OPETETTAVA KOKONAISUUS	3
2.1. Lupatenttien tutkinnot ja järjestäminen.....	3
2.1.1. S3-tentin vaatimukset lakien ja asetusten osalta	4
2.1.2. S3:een sisältyvät turvatekniikan keskuksen ohjeet	5
2.1.3. S3:een kuuluvien kirjojen sisältö	5
2.1.4. Muut tutkintoon tarvittavat julkaisut.....	6
2.2. Opetussuunnitelman sisältöä.....	6
2.2.1. Opetussuunnitelman yhteinen osa.....	7
2.2.2. Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa	8
2.2.3. Sähköasennukset, opetussuunnitelma	8
2.2.4. Perusteissa tulevat osat.....	9
2.3. Lupatentin vaatimat lisäopinnot.....	10
3. KOULUTUSTA KOSKEVIA SEIKKOJA SÄHKÖALALLA	11
3.1. Henkilöihin liittyviä vaatimuksia.....	11
3.1.1. Sähkötoiden johtajan vastuut	12
3.1.2. Työstä vastaava henkilön vastuut.....	13
3.1.3. Sähkölaboratorioiden ja sähkötyötilojen kunnosta vastaava henkilö.....	13
3.1.4. Sähköalan koulutusta antava henkilön vastuut	14
3.1.5. Kouluttajien ammatillisen pätevyyden ylläpitäminen	14
3.1.6. Eri osapuolien keskinäiset vastuut ja komentosuhteet.....	15
3.1.7. Opiskelijan vastuu ja velvollisuudet turvallisuusasioissa	16
3.2. Tiloihin liittyviä seikkoja	16
3.2.1. Normaalitilat	17
3.2.2. Sähköalan tilat.....	17
3.2.3. Erikoistilat	18
3.2.3.1. EPA-alue	18
3.2.3.2. Yli 1 kV :n laitteita sisältävät tilat	19
3.2.4. Vanhemmat tilat	19
3.3. Opetustiloihin perehdyttäminen ja edellytykset opetuksen osallistumisesta.....	20
3.3.1. Turvallisuusasioiden kartoitus ja sen edellyttämät toimenpiteet.....	22
3.3.2. Koulutuksessa käytettävä lähdemateriaali , ammattijulkaisut ja tietolähteet	24
3.3.3. Tilojen huolto, hoito sekä kunnossapito	25
3.3.4. Turvallinen työskentely työssäoppimispaikoissa	26
3.3.5. Turvallinen työskentely ammattiosaamisen näytöissä	28
4. HUOLTOLIIKETTÄ KOSKEVIA SEIKKOJA	29
5. YHTEENVETO	30
6. LÄHDELUETTELO	31

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

ICT	tieto- ja tietoliikennetutkinto
op	opintopiste
Tukes	turvatekniikan keskus
Seti	henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy
YSE 98	rakennusurakan yleiset sopimusehdot
ST-kortisto	sähkö tietokortisto
STUL	Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry

1. JOHDANTO

Opetustyössä tulee pyrkiä mahdollisuuksien mukaan järjestämään opiskelijoille opetusta siinä muodossa ja sellaisella sisällöllä, että opiskelija kokee opiskelun hyödylliseksi ja mielekkääksi. Opetuksessa on otettava myös huomioon yritysten tarpeet tietosisällön ja taitojen osalta niin, että työhön tulevat opiskelijat omaavat soveliaat pohjatiedot töihin tullessaan. Oulun seudun ammattiopiston Myllytullin yksikkö on ollut vahvasti mukana uuden valtakunnallisen ammatillisen opetussuunnitelman perusteiden teossa, tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto 2009. Myllytullin yksikössä aloittaa tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinnon vuosittain lähes 100 opiskelijaa. Koko yksikössä 2. asteen opinnot aloittaa vuosittain yli 300 opiskelijaa.

Opetussuunnitelman perusteet on opetushallituksen hyväksymä tutkintokohtainen selvitys opetuksen sisällöstä, opiskelijan osaamisen arvioinnista, hyväksi luvuista ja muista opintoihin liittyvistä asioista. Perusteiden pohjalta tehdään koulutuksenjärjestäjäkohtainen opetussuunnitelma. Tätä koulutuksen järjestäjän hyväksymää opetussuunnitelmaa oppilaitosten opettajat käyttävät opetustyössään ohjenuorana. Opetussuunnitelman ja opetussuunnitelman perusteiden tulee olla samansisältöiset siinä määrin, että opiskelijoiden saama opetussisältö on pääosin samansisältöistä, opiskelijoiden liikkuminen elämäntilanteen johdosta toiseen oppilaitokseen sujuu kitkattomasti opintojen ajoituksen ja hyväksi lukujen osalta ja jatko-opintoihin/töihin hakeutuessa todistukset ovat keskenään vertailukelpoisia. Lisätietoja on saatavilla opetushallituksen internetsivuilla /2/.

Opetussuunnitelman perusteisiin on sisällytetty kaikille valinnaisiin tutkinnon osiin sähköasennuksien perustyöt ja sähköturvallisuustutkinto 3 tenttimisen mahdollistava opintopaketti, sähköasennukset 10 ov. Sähköturvallisuustutkinnon opiskeluaineisto on laaja ja siinä on päällekkäisyyksiä muiden opetettavien opintojen osalta. Päällekkäisyyksien poisrajaamisella saadaan enemmän aikaa uusien tarvittavien tietojen omaksumiselle.

Sähköturvallisuustutkinto on valtakunnallinen koetilaisuus, jossa teorian perusteella pyritään varmistamaan, että lupien hakijalla on riittävä käsitys sähköön liittyvistä käsitteistä, sähköturvallisuudesta ja kyky hakea tietoa tutkintomateriaaleista tentin aikana. Kokeessa saa olla kaikki tutkintovaatimuksissa mainittu aineisto esillä. Aineiston määrä on tuhansia sivuja ja valmistautumattoman on lähes mahdoton etsiä läpäisyyn vaadittavan pistemäärän antavaa oikeiden vastausten määrää annetussa ajassa. /7/

Tutkintoja on karkealla jaolla kolmen tasoisia. Sähköturvallisuustutkinto 1, alankoulutus ja riittävä määrä soveltuvaa työkokemusta antaa luvan anoa oikeutta kaikkiin sähkötöihin ja sähkön käyttöihin johtajan pätevyyttä. Sähköturvallisuustutkinto 2, alan koulutus ja riittävä määrä soveltuvaa työkokemusta antaa luvan anoa oikeutta enintään 1500 voltin tasajännite sekä enintään 1000 voltin vaihtojännitealueen sähkötöihin tai sähkökäyttöihin johtajan pätevyyttä. Sähköturvallisuustutkinto 3 ja riittävä koulupohja antavat luvan anoa pätevyyttä itsenäisen työskentelyn oikeutta enintään 1500 voltin tasajännite sekä enintään 1000 voltin

vaihtojännitealueelle lähinnä korjaustöihin. Lisätietoja on saatavilla Tukesin internetsivuilta /7/.

Kirjoittajalla on aikomus henkilökohtaisesti opettaa opiskelijoille tätä sähköasennukset-opintopakettia. Siksi oli luonnollista valita aineiston selvittäminen opinnäytetyön kohteeksi. Aineistoihin tuli perehtyä huolellisesti. Luin opetussuunnitelman perusteista kaikkien aiheeseen vähänkin liittyvien aihealueiden sisällöt. Työssä ilmeni suurta etua ammattikorkeakoulussa tehtyjen opintojen sisällöistä. Tutkinnon osan opettajana on erinomainen valinta henkilö, joka on lähiaikoina hankkinut sopivan ja riittävän laajan koulupohjan tai vastaavia asioita työelämässä tehnyt ammattilainen.

Vertasin opintojen sisältöä tutkintovaatimukseen ja listasin puuttuvat tutkintovaatimukset. Tutkintovaatimusten pääkohdat pyrin referoimaan selkeätajuisesti luetteloksi. Työssä ei kuitenkaan haluta ottaa kantaa opetusmetodeihin. Jokainen aineiston käyttäjä saa valita itselleen sopivimman tavan opettaa. Käytettäviin laitteisiin myöskään ei oteta kantaa. Huomionarvoisaa on se, että sähkölupia tentittäessä ei tehdä laisinkaan käytännön töitä. Useimmille opiskelijoille asiat on kuitenkin helpointa opettaa käytännön kautta. Tästä syystä johtuen käytännön ja teorian yhdistäminen lienee käytännöllisin, mutta myös vaikeuksia järjestelyjen ja materiaalihankintojen myötä tuova opetusmenetelmä.

Sähköisten asennusten opetukseen käytettävät opetusympäristöt vaativat pääsääntöisin samanlaisen turvallisuusseikkojen huomioinnin kuin kohdeoppilaitoksessa opetussuuntana oleva tietokone- ja tietoliikenneala. Silti tähän työhön laitettiin omana osuutena pääasiassa työtiloja, opetuslaitteita ja henkilöstöä koskevia sähkölakien alaisia kohtia. Kooste ei ole kattava vaan suuntaa antava. Aihetta koskevia lakikohtia löytyy valtavia määriä ja toivottavasti tällainen lyhyt versio auttaa kokonaiskuvan muodostumisessa. Aineiston perustana on ollut opetushallituksen, teleurakoitsijaliiton ja sähköturvallisuuden edistämiskeskuksen tekemä esitys nimeltään Toimintaohje sähkötyö- ja sähköturvallisuusvaatimusten huomioimiseksi sähkötyöiden koulutuksissa 1.1.2009 /6/.

Opintonsa jo päättäneille tai myöhemmin päättävälle, yritystoimintaan tähtääville henkilöille, työhön tehtiin työvälineiden vaatimustasoa ilmaiseva osio. Osassa mainitaan huoltoliikkeen toimintaa koskevia vaatimuksia. Yrittäjyyteen kannustetaan opinnoissa monessakin kohtaa ja yrittäjän tielle lähteville avun ja tietojen saannin helpottaminen on tavoittelemisen arvoinen asia. Yritystoimintaan tietoja saa laajemmin muualta, mutta laitteistopuolen vaatimusten kirjaamisen koin tarpeelliseksi tässä työssä.

2. OPETETTAVA KOKONAISUUS

Opetettava kokonaisuus, sähköturvallisuustutkinto 3, muodostuu seuraavasti. Tieto- ja tietoliikennealan perusopinnoista kaikille yhteiset opinnot, opiskelijan valitsema sähköasennustutkinnonosa ja sähköturvallisuustutkinto. Kokonaisuus on varsin laaja ja ammatillisesti vaativa. Seuraavassa käydään läpi hieman tarkemmin opetukseen liittyviä vaatimuksia ja sisältöjä.

2.1. Lupatenttien tutkinnot ja järjestäminen

Jokaisen joka aikoo omana työnään tehdä sähköasennuksia, muuttaa asennettuja sähköistyksiä, huoltaa sähkölaitteita, valvoa asennus-/huoltotöitä tai valvoa sähkökäyttöjä, täytyy suorittaa valtakunnallisesti hyväksytty sähköturvallisuustutkinto. Tutkintoja on karkealla jaolla kolmen tasoisia. S1-tutkinto, alankoulutus ja riittävä määrä soveltuvaa työkokemusta antaa luvan anoa oikeutta kaikkiin sähkötöihin ja sähkön käyttöihin johtajan pätevyyttä. S2- tutkinto, alan koulutus ja riittävä määrä soveltuvaa työkokemusta antaa luvan anoa oikeutta enintään 1500 voltin tasajännite sekä enintään 1000 voltin vaihtojännitealueen sähkötöihin ja sähkön käyttöihin johtajan pätevyyttä. S3-tutkinto ja riittävä koulupohja antavat luvan anoa pätevyyttä itsenäisen työskentelyn oikeutta enintään 1500 voltin tasajännite sekä enintään 1000 voltin vaihtojännitealueelle korjaustöihin. Lisätietoja on saatavilla Tukesin internetsivuilta /7/. Sähköpätevydet mahdollistavat toimimisen sähkötöiden johtajana ja sähkökäytön johtajana.

Lupatenttejä järjestetään yleensä kaksi kertaa vuodessa samaan aikaan eri puolilla Suomea. Seuraavat tutkintopäivät ovat:

Sähköturvallisuustutkinnot vuonna 2011: 14.04. ja 17.11.2011 klo 12 –15

Sähköturvallisuustutkinnot vuonna 2012: 19.04. ja 22.11.2012 klo 12 –15

Tutkintoja järjestetään tämän työn tilanteen oppilaitoksen läheisyydessä mm. seuraavissa paikoissa: Ammattiopisto Lappia, Tornio, Oulun aikuiskoulutuskeskus, Oulu, Pohto, Oulu, Oulun seudun ammattiopisto, Haukipudas. Muutkin tutkintoja järjestävät tahot ja kaikkien yhteystiedot löytyvät turvatekniikan keskuksen, Tukes, internetsivuilta /7/.

Kokeessa ovat samat kysymykset koko Suomessa ja läpäisyrajan ylittäneet saavat oikeuden turvallisuusmääräysten tietämyksen osalta hakea sähköoikeuksia. Koetilaisuuden järjestäjälle tulee ilmoittautua etukäteen ja koetilaisuus kestää kolme tuntia. Kokeessa saa olla esillä kaikki tutkintomateriaali, muuta alan kirjallisuutta ja laskin. Laskennallisia esimerkkejä kokeessa ei saa olla esillä. Kokeessa henkilön tulee pystyä todentamaan henkilöllisyytensä esimerkiksi ajokortin tai passin avulla /7/.

2.1.1. S3-tentin vaatimukset lakien ja asetusten osalta

Seuraavassa käydään läpi S3-sähköturvallisuustutkintoon kuuluvien lakien osalta pääsisältöjä siinä määrin kuin ne kuuluvat tutkintoon sisältyvään aineistoon.

Sähköturvallisuuslaki 410/1996, 634/1999, 893/2001 1§ kohta 26, 913/2002, 220/2004, 1465/2007. Sähkölaitteen ja -laitteiston käytön pitämiseksi turvallisena ja sähkön käytöstä aiheutuvien sähkömagneettisten häiriöiden haitallisten vaikutusten estämiseksi sekä sähkölaitteen tai -laitteiston sähkövirran tai magneettikentän välityksellä aiheuttamasta vahingosta kärsineen aseman turvaamiseksi tässä laissa säädetään sähkölaitteelle ja -laitteistolle asetettavista vaatimuksista, sähkölaitteiden ja -laitteistojen vaatimuksenmukaisuuden osoittamisesta ja vaatimustenmukaisuuden valvonnasta, sähköalan töistä ja niiden valvonnasta sekä sähkölaitteen ja -laitteiston haltijan vahingonkorvausvelvollisuudesta. /7/

Sähköturvallisuusasetus (498/1996, 323/2004, 402/2008) antaa tarkentavia seikkoja edellä mainittuun sähköturvallisuuslakiin /7/.

Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1466/2007). Asetus kertoo sähkölaitteen ja -laitteiston sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat olennaiset vaatimukset ja laitteen vaatimustenmukaisuuden osoituksen. /7/

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä (516/1996, 28/2003, 1253/2003, 693/2005 ja lisäys sähkötyöturvallisuudesta 1194/1999). Päätökset sisältävät sähkötöiden määritelmiä, töiden johtajan ja käytönjohtajan vaatimuksia ja tehtäviä. Sähköalan pätevyysvaatimukset ja pätevyyksien oikeudet löytyvät myös päätöksestä sekä tarvittavat ilmoitukset sähköturvallisuusviranomaisille ja sähköturvallisuusmääräyksiä. /7/

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/1996, 30/2003, 335/2004). Tämä päätös koskee sähkölaitteiston tarkastuksia, huoltoa ja kunnossapitoa. Tämä päätös ei koske televerkkojen, hissien, ilma-alusten eikä maa- ja vesikulkuneuvojen sähkölaitteistoja. /7/

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuudesta (1694/1993, 922/1994, 1216/1995, 216/1996, 650/1996 ja 29/2003). Tätä päätöstä sovelletaan vaihtovirralla nimellisjännitealueella 50–1000 V ja tasavirralla nimellisjännitealueella 75–1500 V toimiviin sähkölaitteisiin. Päätöksessä kerrotaan turvallisuusvaatimuksista ja niiden täyttämistä. Sisältää tietoja myös valmistuksen sisäisestä varmennuksesta, CE-merkinnästä, vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta ja valvotuista tarkastuslaitoksista.. /7/

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999). Tämä päätös koskee sähköturvallisuuslain ([410/1996](#)) 4 §:ssä tarkoitettujen sähkölaitteistojen rakenteellista ja toiminnallista turvallisuutta /7/.

2.1.2. S3:een sisältyvät turvatekniikan keskuksen ohjeet

Seuraavassa käydään läpi S3-sähköturvallisuustutkintoon kuuluvien turvatekniikan keskuksen, Tukes, osalta pääsisältöjä siinä määrin kuin ne kuuluvat tutkintoon sisältyvään aineistoon.

S7-98 Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus. Sähköturvallisuuslain ([410/1996](#)) 12 §:n mukaan sähkölaitteiden korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteistojen rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä harjoittavan on valvontaa varten tehtävä ilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle. Tässä ohjeessa esitetään, miten ilmoitus tehdään ja mitä siinä tulee huomioida. Ohje koskee myös hissien rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä sekä hisseihin verrattavien henkilöiden nosto- ja siirtolaitteiden asennus-, korjaus- ja huoltotöitä kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (516/1996) 15—17 §:n mukaisesti. Ulkomaalaista toiminnanharjoittajaa varten on saatavana erillinen ohje. Tähän ohjeeseen ei sisälly menettelyohjeita käytön johtajan johdolla tehtävistä töistä eikä tavalliselle sähkökäyttäjälle sallituista töistä. /7/

S10-2009 Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit ovat listana tässä ohjeessa /7/.

2.1.3. S3:een kuuluvien kirjojen sisältö

Seuraavassa käydään läpi S3-sähköturvallisuustutkintoon kuuluvien kirjojen osalta pääsisältöjä siinä määrin kuin ne kuuluvat tutkintoon sisältyvään aineistoon.

SFS 6000 (2007) +AC(2008)

- Pienjännitesähköasennukset s. 59-120; standardin 6000 soveltamisalaan kuuluvat sähköpiirit, standardin perusvaatimukset (turvallisuuteen liittyvä suojaus, suunnitteluperiaatteet, sähkölaitteiden valinnan, sähköasennusten toteuttaminen ja tarkistukset), asennusten peruskäsitteiden määritelmät, yleisten ominaisuuksien määrittely (käyttötarkoitus, rakenne ja maadoitusmenetelmät, ulkoisten olosuhteiden luokittelu, yhteensopivuus, huollettavuus, turvajärjestelmät ja toiminnan jatkuvuus).
- Perussuojauksen, ”kosketussuojauksen, toteuttamisen menetelmät s. 139-141; jännitteisten osien peruseristys, suojaukset ja kotelointi, esteet ja jättäminen kosketusetäisyyden ulkopuolelle.
- Vikasuojausmenetelmien periaatteet s. 159-175; ylivirtasuojaus ja eri johtimien asettamat vaatimukset, suojalaitteiden tyypit, ylikuormitusuojaus, oikosulkusuojaus, ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen yhteensovittaminen.
- Erottamisen ja kytkennän toteuttamisen määritelmiä s. 92 ja s. 301 – 307; käsitellään ei-automaattisia, paikallisia ja kauko-ohjattuja erottamis- ja kytkentätoimenpiteitä, joiden avulla estetään tai vältetään sähköasennusten ja sähkökäyttöisten laitteiden ja koneiden käyttöön liittyviä vaaratilanteita.

- Johdon mitoituksen ja suojausmenetelmien perustaa käsitellään kirjassa osassa vikasuojausmenetelmät, s. 243- 281; johtojärjestelmien tyypit ja asennustavat, johtojärjestelmien valinta ja asennus ulkoisten olosuhteiden mukaan, johtimien kuormitettavuus, johtimien poikkipinta-ala, jännitteen alenema, liitokset, palonrajoitus ja muiden laitteistojen läheisyys.
- Kytkinlaitteet käsitellään kirjassa s. 577-582, pistoliittimen asennus ja käyttö, pistokytkimien valinta ja asennus.
- Käyttöönottotarkastuksiin puututaan kirjan s. 354-361, aistinvarainen tarkastus, testaus, käyttöönottotarkastuspöytäkirja.
- Sähköasennusten korjaus-, muutos- ja laajennustyön toteuttaminen s. 551–562; peruseriaatteet, suojausmenetelmät, johtimien merkitseminen, PEN-johdin, käyttöönottotarkistukset ja kylpy- ja suihkuhuoneiden alueiden määrittelyt.
- Sähkölaittekorjaamojen ja laboratorioiden määräyksiä s. 563 – 566; suojausmenetelmät, laitteiden ja liityntöjen tunnistaminen, erottaminen ja kytkeminen sekä tarkastukset.
- SFS 6002 (2. painos) Sähkötyöturvallisuusosuus löytyy 600 kirjasta sivuilta 585 – 643. /3/

2.1.4. Muut tutkintoon tarvittavat julkaisut

Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry:n julkaisu:

D1-2009 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista (perussuojaus s. 77 - 81, vikasuojausmenetelmät s. 82 - 112, erottaminen ja kytkentä s. 235 - 279, johdon mitoitus ja suojaus s. 180 - 226, kytkinlaitteet , pistokytkimet ja jatkojohdot s. 235 - 279 +385 sekä käyttöönottotarkastus s. 318 - 340) /1/.

Sähkötieto ry:n julkaisu: Sähkölaittekorjaajan opas (2007) /4/.

2.2. Opetussuunnitelman sisältöä

Lain ammatillisesta koulutuksesta (630/1998 14 §) mukaan koulutuksen järjestäjän tulee hyväksyä koulutusta varten opetussuunnitelma, jonka tulee perustua valtakunnallisen kyseisen ammattitutkinnon perusteisiin. Sen tulee sisältää toimenpiteet koulutukselle asetettujen tehtävien ja tavoitteiden saavuttamiseksi (L 630/1998, 5 §).

Koulutuksen järjestäjän opetussuunnitelma on julkinen asiakirja. Opetussuunnitelma säätelee ja ohjaa koulutuksen järjestäjän toteuttamaa koulutusta ja opetukseen läheisesti liittyvää muuta toimintaa. Opiskelijan oikeusturvan takaamiseksi opetussuunnitelman tulee antaa opiskelijalle riittävät tiedot tutkintoon sisältyvistä tutkinnon osista ja opinnoista, arvioinnista ja opintojen suorittamiseen liittyvistä järjestelyistä.

Opetussuunnitelma on laadittava siten, että se mahdollistaa opiskelijoille yksilölliset ammatillisten opintojen valinnat sekä lukio-opintojen ja ylioppilastutkinnon suorittamisen. Opetussuunnitelma toimii myös sisäisen ja ulkoisen arvioinnin pohjana ja antaa mahdollisuuden arvioida koulutuksen järjestäjän toteuttaman koulutuksen vaikuttavuutta.

Koulutuksen järjestäjä varaa koulutukseen tarvittavat voimavarat. Koulutuksen järjestäjä huolehtii opetussuunnitelmassa siitä, että opiskelija voi saavuttaa tutkinnolle asetetut tavoitteet, saa riittävästi opetusta ja tarvitsemaansa ohjausta koulutuksen järjestämistavasta riippumatta oppilaitoksen kaikkina työpäivinä, myös työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näyttöjen aikana. Opetussuunnitelma sisältää kaikkia koulutusaloja ja tutkintoja varten yhteisen osan ja tutkintokohtaisesti eriytyvät osat.

2.2.1. Opetussuunnitelman yhteinen osa

Opetussuunnitelman yhteisessä osassa määritellään kaikille perustutkinnoille yhteiset periaatteet ja menettelytavat sekä koulutuksen järjestäjän keskeiset arvot /5/.

Opetussuunnitelman yhteinen osa sisältää ainakin:

- koulutuksen järjestämisen ammatillisena peruskoulutuksena, työpaikalla käytännöntyötehtävien yhteydessä järjestettävänä koulutuksena ja oppisopimuskoulutuksena (L 630/1998, 3 §, 15 §, 17 §)
- koulutuksen järjestämisen lähi-, etä-, monimuoto- ja verkko-opetuksena (L 630/1998, 15 §)
- suunnitelmat ja toimintatavat tutkinnon osan tai osien suorittamiseksi sekä opiskelijoiden mahdollisuudet täydentää opintojaan ja suorittaa koko tutkinto
- opintojen tarjonnan yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa (L 630/1998, 14 §, 10 §)
- toimenpiteet opetukseen liittyvästä yhteisöllisyyttä vahvistavasta toiminnasta, joka tarjoaa mahdollisuuden arvopohdintaan ja kulttuuriperintöön perehtymiseen (A 811/1998, 9 §)
- yhteiset toimintatavat opiskelijan arvioinnin (L 601/2005, 25a §) toteuttamisesta opetussuunnitelman luvun 7 mukaisesti
- opetussuunnitelman luvun 8 mukaisten muiden määräysten toteuttamisen
- henkilöstön kehittämissuunnitelman. /5/

Koulutuksen järjestäjän tulee tehdä opetussuunnitelmaan suunnitelmat koulutuksellista tasa-arvoa, yhdenvertaisuutta ja kestävästä kehitystä edistävästä toimenpiteistä. Koulutuksen järjestäjän tulee ottaa koulutuksen järjestämisessä huomioon myös muiden säädösten koulutusta koskevat velvoitteet.

2.2.2. Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa

Opetussuunnitelman tutkintokohtaisessa osassa määrätään ammatillisten tutkinnon osien ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) järjestäminen yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa. Lisäksi määrätään opetuksen ajoitus, oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät, joiden avulla opiskelija voi saavuttaa tutkinnon ammattitaitovaatimukset ja tavoitteet.

Tutkintokohtaisessa osassa määrätään myös koulutuksen järjestäjän tarjoamat opinnot muista tutkinnoista sekä opiskelijan mahdollisuudet suorittaa useampia kuin yksi tutkinto. Siinä päätetään ammatillisten ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) arviointisuunnitelma, joka sisältää ammattiosaamisen näytöt ja muun osaamisen arvioinnin.

Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa sisältää ainakin:

- tutkinnon muodostumisen pakollisista ja valinnaisista ammatillisista tutkinnon osista ja ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista
- opintojen etenemisen, ajoituksen ja järjestämisen
- vapaasti valittavien tutkinnon osien tarjonnan
- suunnitelman ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävien tutkinnon osien (perustutkintoa laajentavien tutkinnon osien) järjestämisestä
- suunnitelman tutkinnon osien arvioinnista ja osaamisen arviointimenetelmistä
- suunnitelman ammatillisten tutkinnon osien arvioinnista siten, että se sisältää toimielimen hyväksymän suunnitelman ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamisesta ja arvioinnista
- paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat. Niiden ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit. Ammattitaitoa täydentävien pakollisten tutkinnon osien, valinnaisten lisäosien tavoitteet, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit. /5/

2.2.3. Sähköasennukset, opetussuunnitelma

Tämä tutkinnon osa täydentää S3-sähköturvallisuustutkinnon tietämystä niiltä osin kuin se ei sisälly tutkinnon osaan 4.1.1 Elektroniikan ja ICT:n perustehtävät.

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittajalla tulee olla tutkinnon osan 4.1.1 mukainen sähköturvallisuus- ja sähkötyöturvallisuusosaaminen hankittuna ennen tämän opiskelun alkua. Opiskelija / tutkinnon suorittaja omaa tämän tutkinnonosan jälkeen seuraavat tiedot ja taidot:

- Osaa tehdä yksinkertaisia pienkiinteistön sähköasennuksia annettujen piirustusten mukaisesti.
- Tuntee sähköasennustarvikkeita ja -kojeita, osaa asentaa niitä ottaen huomioon käyttöympäristön vaatimukset.

- Osaa tehdä ryhmäjohtotason sähköasennustöitä, kuten perusvalaistuskytkennät ja osaa valita käyttötarkoitukseen sopivia kalusteita, kaapeleita, kiinnitystarvikkeita ja liittimiä.
 - Osaa liittää yksittäisen ryhmäjohtoon olemassa olevaan keskukseen muuttamatta sen rakennetta.
 - Osaa tarvikelista tehdä hyödyntää valmistetietoja kuten SSTL:n sähkötarvikenumeroita ja nimikkeitä sekä käyttää näitä nimikkeitä keskustellessaan alan ammattihenkilön kanssa.
 - Osaa sähköalan asennustöissä kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin (kuten puu, tiili, betoni ja rakennuslevyt).
 - Tuntee sähköalalla käytettävät johtotiet ja osaa asentaa niihin kaapelit ja sähkökalusteet.
 - Osaa tulkita sähköalalla tarvittavia rakennusalan piirustuksia.
 - Osaa selvittää, mistä asennustyössä tarvittavat tarvikkeet voidaan hankkia.
 - Osaa tulkita sähköalan piirustuksia.
 - Osaa tehdä SFS6000-standardisarjan mukaisen käyttöönottotarkastuksen ja laatia tarvittavat käyttöönottopöytäkirjat ja dokumentit tekemästään asennuksesta.
 - Tietää sähköasennusten yhteydessä tehtävän oman työn varmentamisen tärkeyden ja merkityksen.
 - Ymmärtää asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeiden tärkeyden ja merkityksen asennustyön, käytön ja elinkaaren kannalta.
 - Kerää dokumentit talteen ja luovuttaa ne asiakkaalle työn valmistuessa.
 - Osaa huomioida mekaanisen ja sähköisen suojauksen vaatimukset asennuksia tehdessään.
 - Osaa antaa valmistuneen sähköasennustyön käytön opastuksen.
 - Osaa käyttää voimassaolevien määräyksiä ja standardeja (esim. SFS 6000) ja sähköturvallisuustutkinto 3:een liittyviä julkaisuja tarvitsemansa tiedon hankkimiseen.
 - Osaa huoltaa ja korjata yleisimpiä sähkötyökaluja ja sähkökäyttöisiä kulutuskalusteita, kuten pistorasialitännäiset käsityökalut, sähkölämmittimet, kiukaat ja liedet.
 - Osaa hyödyntää laitekorjauksen avuksi laadittuja oppaita ja muuta materiaalia.
- /2/

2.2.4. Perusteissa tulevat osat

Opiskelija / tutkinnon suorittaja osaa sähköturvallisuustutkinto 3 koulutusvaatimusten edellyttämiä sisältöjä 15 ov:n laajuisesti aiempien opintojen johdosta seuraavasti:

Teoreettinen sähkötekniikka ja sähkömittaustekniikka:

- Hallitsee sähköiset perussuureet sekä niiden matemaattiset että fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet, kuten Ohmin ja Kirchhoffin lait sekä vaihtovirtapiirien matemaattiset riippuvuudet.

- Osaa mitata yleismittarilla, pihtivirtamittarilla ja oskilloskoopilla virtapiirin suureita.

Turvallisuus:

- Suorittaa hyväksytysti tietokoneen käyttäjän A-kortin, tulityökortin ja työturvallisuuskortin tai osaa niitä vastaavat tiedot.

Sähkötyöturvallisuus:

- Suorittaa hyväksytysti sähköalan ammattihenkilöille sovelletun SFS 6002. mukaisen ensiapu- ja sähkötyöturvallisuuskoulutuksen.

Rakennuksen sähköverkko:

- Osaa lukea sähköasennuksiin liittyviä rakennusten tasopiirustuksia ja kytkeä kiinteistöjen yleisimpiä sähkökalusteita sekä kaapeleita. /2/

2.3. Lupatentin vaatimat lisäopinnot

Lupatentin läpäisyn varmistamiseksi tulee tenttiaineistoa käydä lävitse ainakin niiltä osin kuin aiemmassa kappaleissa 2.2.1 – 2.2.3 on mainittu tenttiaineistoon kuuluvaksi. Hyvänä opetusmateriaalina pidetään yleisesti aiempien vuosien kysymyspaketteja. Kysymyspaketteja on mahdollista tilata ainakin turvamääräysten tutkintopakettia myyviltä yrityksiltä. Tilauspaikkoja ovat ainakin Sähköinfo Oy ja Opiks-Tiimi Oy.

Aiempien vuosien kysymysten vastausten haku opettajan ohjaamana on yleinen tapa opiskella tenttiin. Myös opiskelijoiden itsenäinen tiedonhankinta aineistosta on hyväksi todettu tapa oppia aineiston käyttöä lupatenttiin. Oppiminen mahdollistaa sujuvasti myös myöhempää aineiston käyttöä työelämän tarpeiden mukaisesti.

3. KOULUTUSTA KOSKEVIA SEIKKOJA SÄHKÖALALLA

Aiemmin on käyty läpi koulutukseen liittyviä seikkoja opetussuunnitelman ja S3-säköturvallisuustutkinnon vaatimusten pohjalta. Koulutukseen, jossa on sähköasennusten opetusta, liittyy myös suuri määrä sähkölakeihin liittyviä seikkoja töiden ja tulevien työkohteiden vaatimusten ja vaarallisuuden johdosta. Työkentän vaativuudesta johtuen tulee koulutuksen järjestäjän luonnollisesti huolehtia siitä, että koulutusta antavat riittävän pätevyyden omaavat henkilöt. Sähkötöihin perehdyttävää koulutusta järjestettäessä täytyy muistaa, että siihen kuuluu muutkin opetettavat sähkötyöt, ei vain sähkö- ja automaatiotekniikan opetus. KTMp 516/96 § 9. /6/

3.1. Henkilöihin liittyviä vaatimuksia

”Kun työt luokitellaan sähkötöiksi, on töiden perehdytyksen antamiseen (opastamiseen sähköalan töihin) sähkötyöturvallisuusstandardissa SFS 6002 selkeät vaatimukset. Sähköalan töihin opastetuksi henkilöksi luetaan henkilö, jonka sähköalan ammattilainen on opastanut kyseiseen työhön. Sähköalan ammattilaisen määritelmä koulutus- ja työkokemusvaatimuksineen löytyy KTMp 516/1996 §11:sta.” /6/

Koulutuksen järjestäjällä on vastuu myös yleisestä työturvallisuudesta eli käytännössä pääsääntöisesti oppilaitoksen rehtorilla tai vastaavalla hallinnon edustajalla. TTL 738/2002:n 4 § käsittelee muita työturvallisuuslain soveltamisalaan kuuluvia töitä. Lakia sovelletaan myös opiskelijoille annettavan koulutuksen yhteydessä. Toiminnan järjestäjän on noudatettava mitä tässä laissa säädetään työnantajasta ja pääsäännöin opiskelijaa koskevat työntekijää koskevat määräykset. Työssäoppimista suoritettaessa täytyy kuitenkin olla tarkkana oppilaitoksen ja työssäoppimispaikan vastuunjaossa. /6/

Työn vastaanottajan on ennen työssäoppimisen aloittamista riittävän tarkasti määriteltävä työn edellyttämät ammattitaitovaatimukset ja työn erityispiirteet sekä ilmoitettava ne oppilaitoksen edustajalle. Tämän on ilmoitettava opiskelijalle edellä tarkoitetuista seikoista ja erityisesti varmistettava, että opiskelijalla on riittävä ammattitaito, kokemus ja sopivuus suoritettavaan työhön. Työn vastaanottajan on erityisesti huolehdittava opiskelijan perehdyttämisestä työhön ja työpaikan olosuhteisiin, työsuojelutoimenpiteisiin sekä tarvittaessa työsuojelun yhteistoimintaa ja tiedottamista sekä työterveyshuoltoa koskeviin järjestelyihin. /6/

Yleiset työturvallisuuteen liittyvät kysymykset käydään läpi työturvallisuuskortin saamiseen tähtäävässä koulutuksessa. Kortti on vapaaehtoinen, mutta käytännössä yhä useammat työnantajat edellyttävät kaikilta työntekijöiltään työturvallisuuskoulutusta. Työturvallisuuskortin puute voi olla myös este opiskelijan pääsulle työssäoppimiseen, työharjoitteluun ja loma-aikaiseen tai valmistumisen jälkeiseen työpaikkaan. Näistä syistä

johtuen oppilaitoksen on hyvä järjestää työturvallisuuskorttikoulutus kaikille teknisen alan opiskelijoille. /6/

Henkilölle, joka toimii sähkötöiden johtajana, tulee antaa riittävät toimintaedellytykset ja valtuudet tehtävän hoitamiseen hänen muusta toimintayhteisön asemasta riippumatta. Sähkötyöturvallisuuden valvonta-alueita voi olla useampia saman henkilön hoidettavana, esim. sähkölaboratoriotiloja. Jos näissä tiloissa tehdään eri sähköpätevyysluokkia edellyttäviä sähkötöitä, tulee tehtävään nimettävällä henkilöllä olla kaikkien tehtävien suorittamiseen riittävä sähköpätevyys. Tämä tulee varmistaa ennen sähkötöiden johtajan nimeämistä. Sähköalan kouluttajien pätevyudet ja vastuut löytyvät seuraavista kappaleista. /6/

3.1.1. Sähkötöiden johtajan vastuut

Sähkötöiden johtajalta vaadittava pätevyys on selvitetty KTMp 516/1996.

Sähkötöiden johtaja

- *vastaa* sähkötyöturvallisuuden yleisestä valvonnasta kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksellä (516/1996).

- *toimii* työstä vastaavana henkilönä sähkötyösaleissa ja salin ulkopuolisissa työkohteissa. Jos sähkötöiden johtaja ei voi olla läsnä kaikissa työkohteissa joissa tehdään sähkötöitä, tulee tarvittaessa sähkölaboratorioihin ja sähkötyösaleihin ja salin ulkopuolisiin työkohteisiin nimetä työn aikaisesta sähkötyöturvallisuudesta vastaava henkilö, jonka tulee olla sähköalan ammattilainen.

- *osallistuu* työnantajan järjestämään ensiapukoulutukseen kolmen (3) vuoden välein sekä yleiseen SFS 6002 -sähkötyöturvallisuuskoulutukseen vähintään viiden (5) vuoden välein. *valvoo*, että kaikki käyttöönotto- ja varmennustarkastukset tulevat tehdyksi määräysten mukaan sekä huolehtii, että tarkastuksissa havaitut puutteet ja viat tulevat korjatuiksi nopeasti.

- *huolehtii* oman ammattitaitonsa ylläpitämisestä ajan tasalla hankkimalla tietoa kurssien ja lähdemateriaalien avulla.

Sähkötöiden johtaja *valvoo ja varmistaa, että*

- töissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia ja sen perusteella annettuja säännöksiä ja määräyksiä
- asiakkaalle luovutettavat sähkölaitteet ja -laitteistot ovat sähköturvallisuuden mukaisessa kunnossa ennen käyttöönottoa ja luovuttamista asiakkaalle
- sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja opastettuja työtehtäviinsä.

Lisäksi sähkötöiden johtaja

- *huolehtii*, että säännökset määräykset ja ohjeet ovat henkilöstön käytettävissä, että sähköturvallisuusohjeisto on ajan tasalla, että sähkötöissä noudatetaan säännöksiä, sähköturvallisuussäännösten edellyttämästä dokumentoinnista.
- *organisoi* tiedonkulun sähkötöihin osallistuvien kesken, käyttöönotto ja määräaikaistarkastuksien tekemisen, henkilökunnan opastamisen mittalaitteiden käytössä, henkilöstön sähköturvallisuuteen liittyvän koulutuksen ja opastuksen.

- *vastaa* käytön opastuksesta ja käyttöohjeiden järjestämisestä ja varmistaa henkilökunnan ammattitaidon rekrytointitilanteessa ja on aina tarvittaessa työntekijöiden tavoitettavissa. /6/

Sähkötyöturvallisuusorganisaatioissa olevien henkilöiden nimeäminen ja vastualueiden päivitykset on pidettävä aina ajan tasalla ja nähtävillä esim. ilmoitustaululla. Mikäli sähkötöiden tai käytön johtajaa ei lainsäädännön perusteella tarvita, on sähköalan oppilaitoksissa ja testauslaboratorioissa työstä vastaava henkilö nimettävä erikseen kirjallisesti. Hänen vastuullaan ovat silloin sähkötöiden johtajaa koskevat velvoitteet. /6/

Käytönjohtajaa ei tarvita, jos oppilaitoskiinteistöllä ei ole omaa muuntamoaa tai pienjänniteliittyjänä liittymäteho on alle 1600 kVA. Sähkötöiden johtajaa ei puolestaan tarvita, jos ei tehdä sähkölaitteen korjaus- ja huoltotöitä eikä sähkölaitteiston rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä. /6/

3.1.2. Työstä vastaava henkilön vastuut

”Mikäli sähkötöiden tai käytön johtajaa ei lainsäädännön perusteella tarvita, on sähköalan oppilaitoksissa ja testauslaboratorioissa työstä vastaava henkilö nimettävä erikseen kirjallisesti. Hänen vastuullaan ovat silloin sähkötöiden johtajaa koskevat velvoitteet. Työstä vastaavalta henkilöltä vaadittava pätevyys on selvitetty KTMP 516/1996.”

Työstä vastaava henkilö

- *vastaa* sähkötyöturvallisuuden yleisestä valvonnasta Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksellä (516/1996).
- *toimii* työn aikaisesta sähkötyöturvallisuudesta vastaavana henkilönä.
- *osallistuu* työnantajan järjestämään ensiapukoulutukseen kolmen (3) vuoden välein sekä yleiseen SFS 6002 -sähkötyöturvallisuuskoulutukseen vähintään viiden (5) vuoden välein.
- *huolehtii* oman ammattitaitonsa ylläpitämisestä ajan tasalla hankkimalla tietoa kurssien ja lähdemateriaalien avulla. /6/

Jos työstä vastaava henkilö ei voi olla läsnä kaikissa tilanteissa, joissa tehdään sähkötöitä, tulee tarvittaessa sähkölaboratorioihin ja sähkötyösaleihin nimetä työn aikaisesta sähkötyöturvallisuudesta vastaava henkilö, jonka tulee olla sähköalan ammattilainen.

3.1.3. Sähkölaboratorioiden ja sähkötyötilojen kunnosta vastaava henkilö

Sähkölaboratorioiden ja työtilojen kunnosta vastaava henkilö

- *huolehtii* opettajien ja muun henkilökunnan avustuksella laitteiden toimintakunnosta, huollosta ja käyttöohjeista.
- *tekee* määräajoin tarkastukset ja toimintakokeet sähkötyösäleillä, erikseen laaditun huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaisesti.

- *osallistuu* työnantajan järjestämään ensiapukoulutukseen kolmen (3) vuoden välein sekä yleiseen SFS 6002 -sähkötyöturvallisuuskoulutukseen vähintään viiden (5) vuoden välein.
- *huolehtii* oman ammattitaitonsa ylläpitämisestä ajan tasalla hankkimalla tietoa kurssien ja lähdemateriaalien avulla. /6/

3.1.4. Sähköalan koulutusta antava henkilön vastuut

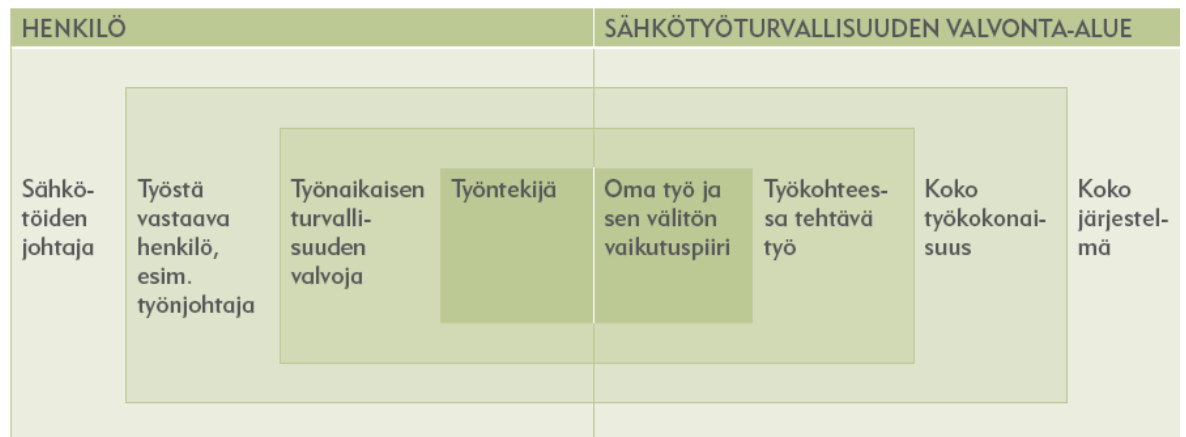
Sähköalan koulutusta antava henkilö vastaa sähkölaboratorioissa ja sähkötyösalitiloissa tai työsalien ulkopuolella tehtävien sähkötöiden valvonnasta erillisen kirjallisen sopimuksen mukaan. Sähkölaboratorioissa ja sähkötyösalitiloissa koulutusta antava henkilö toimii työn aikaisesta sähkötyöturvallisuudesta vastaavana henkilönä ja hänen tehtäviinsä kuuluu oppituntien aikainen sähköturvallisuustoimien ja työturvallisuusasioiden valvonta.

Kouluttaja huolehtii turvallisuuden valvonnasta esim. seuraavasti:

- *jakaa* opetusryhmän opiskelijoille kuittausta vastaan laboratorion työskentelyohjeet ja järjestää yhteistyössä opintoalavastaavien tms. kanssa opiskelijoiden sähkötyöturvallisuus koulutuksen osana opetusta.
- *varmistaa* tentillä tai muulla vastaavalla tavalla ohjeiden ja määräysten ymmärtämisen.
- *suunnittelee* valvomansa koulutuksen sähkötyöt työ- ja sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisiksi ja *opastaa sekä perehdyttää* opiskelijat niihin.
- *osallistuu* sähkötyösalitilojen perehdyttämiskoulutukseen ja työnantajan järjestämään ensiapukoulutukseen kolmen (3) vuoden välein sekä yleiseen SFS 6002 sähkötyöturvallisuuskoulutukseen vähintään viiden (5) vuoden välein.
- *huolehtii* oman ammattitaitonsa ylläpitämisestä ajan tasalla hankkimalla tietoa kurssien ja lähdemateriaalien avulla. /6/

3.1.5. Kouluttajien ammatillisen pätevyyden ylläpitäminen

Riittävä ammatillinen pätevyys tulee varmistaa kaikkien sähkölaboratorioissa tai työsalitiloissa koulutusta antavien henkilöiden kohdalta vuosittain lukukauden alussa. Myös aina henkilövaihdosten yhteydessä vastuuasiat ja -alueet tulee nimetä kirjallisesti. Sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 mukaan opastetuksi henkilöksi voidaan lukea vain sellainen henkilö, jonka sähköalan ammattilaiset ovat opastaneet kyseisiin tehtäviin. Siksi jokaisen sähkötöitä opastavan ja koulutusta antavan henkilön on oltava sähköalan ammattilainen. Henkilökunnan kouluttautumista ja koulutuksen ylläpitoa voidaan valvoa vuosittaisella henkilölomakkeen päivittämisellä. Lomake toimii yhtenä kehityskeskustelujen asiakirjana. Henkilölomakkeella selvitetään mm. suunniteltujen koulutuksien toteutuminen ja kirjataan lomakkeeseen seuraavan vuoden kouluttautumistarve. Jatkovaa ammattitaidon seuranta edellyttää esim. määräaikaikakoulutuksien voimassaoloaika. Tällaisia ovat esim. ensiapu-, tulityö-, työturvallisuus- ja sähkötyöturvallisuus SFS 6002 -koulutus. Katso kuva 1 /6/.



Kuva 2. Kaavio koulutuksen järjestäjän sähkötyöturvallisuusorganisaatiosta /6/

3.1.7. Opiskelijan vastuu ja velvollisuudet turvallisuusasioissa

Opiskelija vastaa omasta ja lähiympäristönsä turvallisuudesta niin kuin asiasta on työturvallisuuslaissa määritelty. Opiskelijan tiedot ja taidot kasvavat opiskelun edetessä. Opetuksen eri vaiheissa on kuitenkin tarkastettava, että kulloinkin tarvittavat perustiedot ovat hallinnassa ja opiskelijan voi turvallisesti edetä opinnoissaan. Puuttuvat tiedot ja taidot voivat vakavimmassa tapauksessa olla este opiskelujen jatkamiselle. Esimerkiksi toistuvat poissaolot lähiopetustunneilta voivat johtaa tällaiseen tilanteeseen.

3.2. Tiloihin liittyviä seikkoja

Sähkölaboratorio- ja työsalitilojen tulee opetuksessakin olla riittävän suuria ja siten varusteltuja, että käytännön opetus ja harjoittelu on niissä mahdollista toteuttaa. Tehtävästä työstä tai harjoituksesta riippuen jokaisella opiskelijalla tai opiskelijaparilla on oma työpiste, jossa ovat tarpeelliset laitteet ja työvälineet opiskelijoiden käytössä. Työsalitilojen tulee olla riittävät, niin että suurin osa ammattiaineiden opetuksesta voidaan antaa sähkölaboratorio- tai työsalitiloissa. Työelämä katsoo tällaisten vaatimusten täyttymisen olevan ehdottomana edellytyksenä laadukkaana koulutuksen toteuttamiseen. Tilojen käyttöä on kuitenkin kyettävä valvomaan riittävästi laitteiden ja tilojen kunnossa pysymisen varmistamiseksi. /6/

Koulutuksen järjestäjän tulee huolehtia siitä, että työstä vastaava henkilö on nimetty. Sähkötyöturvallisuusstandardi SFS 6002 edellyttää lisäksi, että näissä tiloissa työstä vastaava henkilö on nimettävä erikseen kirjallisesti. Jos tilat eivät täytä vaatimuksia, on asian havainneen henkilön ilmoitettava siitä välittömästi työstä tai tiloista vastaavalle taholle. Tila tulee aina saattaa mahdollisimman nopeasti vaatimusten mukaiseen kuntoon. Jos vika tai puute aiheuttaa vaaraa, koulutusta ei voida jatkaa, ennen kuin tilanne on korjattu. Koulutusta antavan henkilön tulee varmistaa työskentelytilojen turvallinen toiminta ennen työn aloittamista. YSE 98 mukaan yhteisillä työmailla toimittaessa tulee

jokaisella työntekijällä olla kuvallinen henkilökortti. Opiskelijoilla, joilla ei ole henkilökorttia, ei ole lupa mennä työtilaan, jos tilat ovat useamman toimijan yhteiskäytössä. /6/

Koulutuksen järjestäjän velvollisuus on huolehtia siitä, että opetustilat joissa koulutusta annetaan, vastaavat niitä koskevia vaatimuksia. Standardi SFS 6000-8-803 ”Sähkölaboratorio- ja -korjaamotilat” käsittelee näitä vaatimuksia, määrittäen myös ne tilanteet, jolloin standardia tulee ehdottomasti noudattaa. Määritelmä on sanataarkasti seuraava: ”Sähkölaboratorio- ja korjaamotiloiksi katsotaan kotitalous- ja vastaavaan käyttöön tarkoitettujen laitteiden kuten pesukoneiden, mikrotietokoneiden, televisioiden ja öljypolttimien yms. korjaamot ja teollisuuden sähkölaitteiden korjaustilat. Annettaessa oppilaitosten luokka- tai työsalitiloissa valmentavaa tai perehdyttävää käytännön koulutusta töihin, joissa esiintyy sähköiskun vaara (laboratoriotyöskentely, asennus- ja mittausharjoitukset, yms.) tulee näiden tilojen sähköasennuksissa noudattaa standardin SFS 6000-8-803 vaatimuksia, mikäli kosketeltavana esiintyy luokan II jännitteitä (vaihtojännitteellä $U > 50 \text{ V}$ ja $\leq 1000 \text{ V}$, tasajännitteellä $U > 120 \text{ V}$ ja $\leq 1500 \text{ V}$).” /6/

Kouluista löytyvät sähkölaboratorio ja työsalitilojen tilat ovat erikoistiloja ja ne tulevat sääntöjenmukaisiksi, jos ne rakennetaan standardin SFS 6000-8-803 vaatimukset huomioiden. Varustelun ja toteutuksen tulee täyttää niitä koskevat vaatimukset. Uudet tai uudistettavat tilat tulee rakentaa sähköturvallisuuden osalta seuraavasti. /6/

3.2.1. Normaalitilat

Normaaleissa opetustiloissa, käytävissä, toimistoissa yms. noudatetaan normaaleja sähköasennuksia koskevia vaatimuksia. Uusissa asennuksissa noudatetaan standardisarjan SFS 6000 vaatimuksia. Tiloissa on suoritettava kunnossapitotarkastuksia korkeintaan kolmen vuoden määrävälein. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota työpajoihin ja vastaaviin tiloihin, joissa on erityinen mekaanisen rikkoutumisen vaara. Käytössä olevat vikavirtasuojat on testattava testinapista enintään 6 kk välein. Suoritettujen tarkastusten ja mittausten tulokset on merkittävä muistiin /6/.

3.2.2. Sähköalan tilat

”Sähköalan tiloilla tarkoitetaan tässä tiloja, joissa annetaan valmentavaa tai perehdyttävää käytännön koulutusta töihin, joissa esiintyy sähköiskun vaara. Näitä tiloja voi olla varsinaisten sähkötyöpajojen lisäksi myös muissa työpajoissa ja laboratorioissa, joissa sovelletaan sähkökorjaamoja ja laboratorioita koskevia vaatimuksia soveltuvin osin. Tällaisten tilojen pistorasiat suositellaan suojattavaksi enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla.” /6/

Sähkölaboratorioiden sähköasennuksissa noudatetaan standardin SFS 6000-8-803 Pienjännitesähköasennukset. Osa 8-803: Sähkölaittekorjaamot ja laboratoriot, vaatimuksia.

Olemassa olevia tiloja, jotka vastaavat aikaisemmin voimassa ollutta Sähkötarkastuskeskuksen tiedonantoa T 49-84, saa edelleen käyttää. /6/

Jos tilassa tehdään testauksia, joissa esiintyy yli 1 kV:n jännitteitä, noudatetaan standardia SFS-EN 50191. Jotta voidaan varmistaa tilojen turvallisuus ja suojalaitteiden toimintakunto, sähkölaboratorioiden tiloissa on tehtävä kunnossapito-ohjelma, johon liittyy määräajoin tehtäviä kunnossapitotarkastuksia ja mittauksia. /6/

Normaalissa sähkölaboratoriossa suositellaan tehtäväksi ainakin seuraavia, kuvassa 3 mainittuja, määräaikaista tarkastuksia ja mittauksia. Määrävälit eivät ole sitovia, vaan ne voidaan valita ottaen huomioon laitteiston ikä ja yleinen kunto. /6/

Tehtävä	Mittaus (M)/ tarkastus (T)	Määräväli
Merkintöjen ja suojalaitteiden arvojen tarkastus	T	3 kk
Mittajohtimien ja siirrettävien laitteiden kunnan tarkastus	T	3 kk
Vikavirtasuojien testaus testinapilla	T	3 kk
Koko asennukset tarkastus silmämääräisesti	T	1 v
Vikavirtasuojien testaus mittalaitteella	M	1 v
IT-järjestelmän eristystilan valvontalaitteen testaus	M	1 v
Erotuslaitteiden ja hätä-seislaiteiden toiminnan tarkastus	T	1 v
IT-järjestelmän muuntajan eristystilan testaus	M	3 v
Lattia- ja pöytäpintojen eristävyden mittaus	M	3 v
Koko asennuksen eristystilan mittaus	M	3 v
Mittalaitteiden kalibrointi	M	3 v

Kuva 3. Esimerkki sähkölaboratorion mittausten aikaväleistä /6/

3.2.3. Erikoistilat

3.2.3.1. EPA-alue

Staattiselta sähköltä suojattua aluetta kutsutaan EPA-alueeksi. Tällä alueella voidaan käsitellä staattiselle sähkölle herkkiä osia (ESDS = ESD sensitive part)) siten, että staattisen purkauksen tai kenttien aiheuttama vaurioitumisriski on hyväksyttävissä rajoissa. EPA-alue voi olla mm. työpöytä, varasto, työskentelyalue, kenttätyöskentelyalue tai työasema laitteineen (esim. aalto-juotoskone). /6/

ESD puolestaan tarkoittaa staattisen sähköön purkausta, joka syntyy varauksen siirtyessä kahden eri sähköstaattisessa potentiaalissa olevan kappaleen välillä seurauksena suorasta kosketuksesta tai staattisen sähkökentän indusoitumana. Näitä tiloja esiintyy kohteissa, joissa huolletaan tai korjataan laitteita tai laitteistoja, jotka sisältävät staattiselle sähkölle herkkiä osia. Tällöin kyseessä voi olla erilliskomponentti, integroitu piiri tai yksikkö, joka voi vaurioitua staattisesta sähkökentästä tai staattisen sähköön purkauksesta tavanomaisen käsittelyn, testauksen tai kuljetuksen yhteydessä. /6/

Tilojen säilymiseksi vaadittuina on näissä tiloissa käyttöönoton yhteydessä tehtävien tarkastuksien lisäksi tehtävä määrävälein toistuvia mittauksia. Tällöin kysymykseen tulevat ainakin lattia- ja työtasopintojen maadoitusresistanssin ja yhdistelmäresistanssin mittaus. Lisäksi on silmämääräisin tarkastuksin varmistettava maadoitusjohtimien kiinni pysyminen, standardin mukaisten merkintöjen paikoillaan olo ja ettei alueelle ole tuotu mitään laitteita tai materiaaleja, jotka ovat staattisia varauksia aiheuttavia. Lisätietoa asiasta on saatavissa ST-käsikirjasta 33 Rakennusten sähköasennusten tarkastukset ja SFS-käsikirjasta 153. /6/

3.2.3.2. Yli 1 kV:n laitteita sisältävät tilat

Koepaikka tai koetila on erotettava muusta tilasta. Pysyvä erottaminen voidaan tehdä seinällä, maadoitetulla metalliverkkoaidalla tai mekaanisesti lujalla läpinäkyvällä muovisuojuksella. Kulkureitti (ovet, veräjät) koepaikalle on varustettava laitteella, joka tekee koepaikan jännitteettömäksi. Koepaikalle johtavilla kulkuteilla on oltava vähintään kaksi punaista merkkivaloa (rytmivalot), jotka varoittavat vaarallisesta jännitteestä.

Tilapäisessä erottamisessa koepaikka erotetaan muusta tilasta aidalla, puomilla, eristysaineisella kelta-mustalla ketjulla tai muulla vastaavalla tavalla. Jännitelähde on tässä tapauksessa varustettava nopeasti toimivalla ylivirtasuojalla standardin SFS 6000-8-803 mukaisesti.

Lisäksi koepaikalla on oltava vähintään kaksi punaista merkkivaloa (rytmivalot), jotka varoittavat vaarallisesta jännitteestä. Lisäksi on syytä huomioida seuraavat asiat:

- Käytettävä laitteisto voi asettaa erityisvaatimuksia tilan rakentamiselle ja laitteiston sijoittamiselle tilaan.
- Käytettävä jännite määrää suojaetäisyydet kiinteisiin rakenteisiin ja vaikuttaa kaapeleiden ja johtimien eristyksiin.
- Laitteiston suuri massa voi aiheuttaa ongelmia kerroksiin sijoittamiselle.
- Pysyvän käyttöpaikan paloluokitus on syytä tarkastaa paikallisilta paloviranomaisilta.
- Mittalaitteiden kaapelointien pituudella voi olla vaikutusta koestuspaikan ja mittaustilan sijoittamiselle.
- Potentiaalintasaukseen tilan sisällä on kiinnitettävä erityistä huomiota.
- Sähkönjakelu on järjestettävä laitteistolle siten, että ei muodostu silmukoituja piirejä maadoitusten ja potentiaalintasausten kautta. /6/

3.2.4. Vanhemmat tilat

Aiemmin rakennetuissa kohteissa vaatimukset on katsottava tilojen valmistumisaikana voimassa olleista standardeista tai Sähkötarkastuskeskuksen määräyksistä ja julkaisuista. Vuosituhannen alussa voimassa olleet standardit löytyvät SFS-käsikirjasta 144 ja sitä aiemmat vaatimukset Turvatekniikan keskuksen verkkosivuilta.

3.3. Opetustiloihin perehdyttäminen ja edellytykset opetuksen osallistumisesta

Työsaliin pääsy ja niissä työskentely edellyttää tiloihin perehdyttämistä.

”Sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 mukaan henkilö tulee aina perehdyttää työpaikan vaatimuksiin ja olosuhteisiin, jotta toiminnan turvallisuus voidaan varmistaa. Työsaliin toimintoihin perehdyttäessä kerrotaan sähkön vaaroista ja tapaturmista ja annetaan toimintaohje sähkötapaturman sattuessa. Kuvassa 4 esitetyssä lomakkeessa on annettu ohjeita työsaliin perehdyttämiseksi. Merkiksi työtiloihin perehdyttämisestä opiskelijalle voidaan luovuttaa esim. henkilökortti. Tällöin henkilökortti toimii myös varsinaisen käyttötarkoituksen lisäksi sähkölaboratorio- ja työsaliin toimintalupana.”
/6/

”Sähkötoiksi luokiteltujen tehtävien tekemiseen työsalissa opiskelijalta edellytetään hyväksyty sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 mukainen ensiapukoulutus, sähkön vaarojen ja tapaturmien tiedostaminen sekä tieto siitä, miten sähkötapaturman sattuessa toimitaan.” Perusopetukseen sisältyvien metallitöiden takia tulityökoulutus on välttämätön. Se voidaan toteuttaa samanaikaisesti. Tulitöiden tekeminen tilapäisissä tulityöpisteissä edellyttää, että tekijällä on voimassa oleva tulityökoulutus. Tulitöitä ohjaavalla henkilöllä tulee myös olla voimassa oleva tulityökoulutus, vaikka ohjaus tapahtuisi kiinteissä tulityöpisteissä. Sähkötoiksi luokiteltavien aihealueiden kouluttajalta edellytetään voimassa olevaa sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 -koulutusta sekä em. standardissa määriteltyä voimassa olevaa ensiapukoulutusta. /6/

Työaikojen noudattaminen ja -raportointi sekä sovituista asioista kiinni pitäminen ovat ammatillisen koulutuksen tärkeimpiä asioita. Näitä asioita tulee harjoitella ja pieniinkin poikkeamiin on puututtava välittömästi. Sähkötoiksi luokiteltavia ensimmäisiä harjoitustöitä tulee turvallisuuden vuoksi tehdä pienoisjännitteellä. Taukojen ajaksi työympäristö, työsalit ja työpisteet tehdään jännitteettömiksi. Opintojen tulee koostua pääosiltaan käytännön työtehtävistä ja harjoituksista. Pelkkä teorianopetus ei johda riittävän hyvään ammattitaitoon, eikä sellaisiin turvallisiin toimintatapoihin, joita ammatillisesta oppilaitoksesta valmistuneelta nuorelta työntekijältä työelämä edellyttää. /6/

TYÖSALITILOIHIN PEREHDYTTÄMINEN

Ryhmä _____

1. Maallikolle annettava opastus
2. Tilojen siivousohjeet ja -alueet
 - siivousalueiden ulko- ja sisätilojen siisteys
 - siivousvälineiden laadun ja määrän tarkastus
3. Kulkureittit
 - opasteet ja -taulut
 - kulkureittit, poistumatiet ja niiden opasteet
 - sähkökeskusten merkinnät, piirustukset ja siisteysvaatimus
 - kaasupullot ja niiden opasteet myös ulkotiloissa.
4. Suojavaatetus, varustus ja niiden säilytys
5. Laitteiden ja työkalujen käyttö
 - tikkaiden, telineiden ja nostimien kunnon selvitys
 - työkaluvaraston välineiden huolto ja kunnostus
 - mitta-, jatko- ja valojohdot
 - työpöydät ja jännitelähteet
 - työtilan mittalaitteet
 - työpöytien, kaappien ja tuolien kunto ja kunnostus
6. Varoituskilvet, tilapäissuojat, jne.
7. Ensiapuvälineet
 - ensiaputaulut, -välineet ja opasteet
 - sammuttimien päiväysmerkinnät ja opasteet
 - turva- ja hätä-seis-painikkeiden kunto ja opasteet
 - puhelimet ja niiden luokse pääsy onnettomuustilanteissa sekä opasteet
8. Sammutusvälineet
9. Sähkön vaarat ja tapaturmat
10. Toimintaohjeet sähkötapaturman ja tulipalon sattuessa
11. Vaarallisten aineiden turvallisuustiedotteet
12. Tilakohtaiset lisäsuojausmenetelmät vaaroja vastaan
13. Käytössä olevan ammattialan kirjallisuuden esittely

_____ / _____
Paikka ja aika

Perehdytyksen antaja

Perehdytetty opiskelija

Kuva 4. Työsalin perehdytyslista /6/

3.3.1. Turvallisuusasioiden kartoitus ja sen edellyttämät toimenpiteet

Koulutustilojen pohjapiirustuksiin merkitään turvallisuuteen liittyvät asiat, kuten kiinteät tulityöpaikat, kaasupullot, sammuttimet, sammutinpeitteet, ensiapukaapit, kantopaarit, turva- ja hätäkytkimet, poistumistiet, sähkökeskukset, puhelimet, liuotainaineiden säilytyskaappi, tilojen käyttötarkoitus, henkilökunnan työhuoneet, neuvotteluhuoneet, ammattikirjasto jne. Turvallisuusasioiden kirjaaminen piirustukseen helpottaa tilojen varustamista tarvittavilla tunnuksilla. Ensiapuvälineet kannattaa keskittää turvallisuuden kannalta strategisiin pisteisiin. Silloin ne on myös helppo löytää. Turvallisuuskartoituksen pohjapiirustukset voivat toimia myös opastuskarttoina sisäänkäyntien yhteydessä. /6/

Oppimisympäristön tulee olla aina turvallinen ja lain, asetusten ja määräysten edellyttämässä kunnossa. Vahingon sattuessa syitä etsitään perehdyttämisestä, valvonnasta, ohjeista, tilojen, laitteiden ja välineiden kunnosta jne. Vastuu turvallisuusasioista on

- oppilaitosten johdolla
- työssäoppimispaikkojen johdolla
- osastonjohtajilla
- sähkötöidenjohtajilla
- henkilökunnalla
- työtilojen valvojilla
- ryhmäohjaajilla
- opiskelijoilla, jne.

Eli intressi turvallisuusasioiden kehittämiseen on jokaisella toimintaan osallistuvalla henkilöllä, hänen organisatorisesta asemastaan riippumatta. Turvallisen työympäristön varmistamiseksi oppimisympäristössä kannattaa tehdä määräajoin ns. turvallisuuskartoitus. Esimerkki turvakartoituslomakkeesta on kuvassa 5. Kattavan kartoituksen ja havaittujen puutteiden korjaaminen on lyhyellä aikajaksolla usein ylivoimainen tehtävä. Tästä syystä asiakokonaisuus kannattaa jakaa pienempiin osa-alueisiin. Jotta havaitut epäkohdat ja puutteet tulisi korjattua ja vältyttäisiin väärinkäsityksiltä, kannattaa asian resursoinnista, vastuista, aikatauluista jne. sopia aina kirjallisesti. /6/

TURVALLISUUSKARTOITUS

	Kunnossa	Puutteita
Kulkureitit		
- opasteet ja opastaulut	_____	_____
- kulkureitit ja poistumatiet	_____	_____
- sähkökeskusten merkinnät, piirustukset ja siisteys	_____	_____
- kaasupullot, suojaimet ja opasteet	_____	_____
Työvälineet		
- tikkaiden, telineiden ja nostimien kunto	_____	_____
- työkalujen laitteiden ja välineiden kunto	_____	_____
- mitta-, jatko- ja valojohdojen kunto	_____	_____
- mittaus työpöydät ja jännitelähteet	_____	_____
- mittalaitteet	_____	_____
Ensiapuvälineet		
- ensiapuvälineet, taulut ja opasteet	_____	_____
- sammuttimet, päivitykset ja opasteet	_____	_____
- turva- ja hätä-seis-painikkeiden kunto ja opasteet	_____	_____
- puhelimet ja niiden opasteet	_____	_____
Kalusteet ja laitteet		
- työpöytien, kaappien ja tuolien kunto	_____	_____
Kirjallisuus		
- ammattikirjallisuuden kattavuus ja päivitys	_____	_____
- esitekirjallisuuden kattavuus ja päivitys	_____	_____
- työ- ja turvallisuusohjeiden päivitys	_____	_____
- oppimateriaalin päivitys	_____	_____
Tilat ja siivousalueet		
- tilojen kunto	_____	_____
- siivousalueiden siisteys	_____	_____
- siivousvälineiden kunto ja määrän	_____	_____

Kuva 5. Esimerkki turvallisuuskartoituksesta /6/

3.3.2. Koulutuksessa käytettävä lähdemateriaali, ammattijulkaisut ja tietolähteet

Osa teoriaopetuksesta toteutetaan tuntiresursseista johtuen opiskelijan omaehtoisena opiskeluna. Jotta tämä toteutuisi laadullisesti riittävän korkeatasoisena, on käytettävän oppimateriaalin oltava ajantasaista ja korkealaatuista. Opiskelijoiden käytettävissä tulee olla kaikki keskeinen oppimateriaali. Aineisto kannattaa keskittää oppilaitoksessa yhteen paikkaan, esim. osaston neuvottelu- tai kahvihuoneeseen, kirjastoon, tms. Aineisto on helpompi päivittää, kun se on yhdessä paikassa, eikä useiden kouluttajien hyllyissä. Luettelointi ja lainaajalista helpottavat tarvittavan aineiston löytämistä. /6/

Säännöllisesti viikoittain tai kuukausittain ilmestyvät alan ammattilehdet yms. on hyvä säilyttää sellaisessa paikassa, mistä opiskelijat pääsevät niitä halutessaan vapaasti lukemaan. Työ-, sähkötyö- ja sähköturvallisuusasioihin tulee jatkuvasti päivitettävää uutta tietoa. Alan ammattilehdissä niistä kerrotaan usein välittömästi. Tiedonjakeluun tulisi luoda käytäntö, jolla varmistetaan uuden tiedon siirtyminen kaikkien tiedon tarvisijoiden käyttöön heti.

Sähköalan tarvikkeiden esitekirjasto kannattaa sijoittaa lähelle paikkaa, missä opiskelijat niitä päivittäin tarvitsevat esim. työsaliiin. Kirjastojen hoitamiseen on syytä nimetä vastuuhenkilöt. ”*Sähköalan koulutusta antavien henkilöiden ja opiskelijoiden käytössä tulee olla ainekohtaisten henkilökohtaisten oppikirjojen lisäksi ainakin seuraavat sähkötyö- ja sähköturvallisuusasioita käsittelevät ajantasaiset lähdeoteokset.*” /6/

Lait, asetukset ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset:

- Sähköturvallisuuslaki (410/1996, 634/1999, 893/2001 1 § kohta 26, 913/2002, 220/2004, 1465/2007)
- Sähköturvallisuusasetus (498/1996, 323/2004)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä (516/1996, 28/2003, lisäys sähkötyöturvallisuudesta 1194/1999)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/1996, 30/2003, 335/2004)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuudesta (1694/1993, muutos 922/1994, 1216/1995, 216/1996, 650/1996 ja 29/2003)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden ja laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1696/1993, 923/1994 ja 652/1996)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1466/2007).

Turvatekniikan keskuksen ohjeet:

- S4-04 Sähkölaitteistot ja käytön johtajat
- S7-98 Sähkötöitä koskeva toimintailmoitus
- S10-2008 Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.

Standardit:

- SFS 6000 (2007+A1/2007) Pienjännitesähköasennukset (37 eri standardia)
- SFS 6001+A1 (2005) Suurjännitesähköasennukset
- SFS 6002 (2005) Sähkötyöturvallisuus.

Muut julkaisut:

- A4-93 Vahvavirtailmajohdomääräykset Sähkötarkastuskeskuksen julkaisu
- D1-2009 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry:n julkaisu
- ST-kortisto Sähkötieto ry:n julkaisu
- Sähköalan säännökset Henkilö- ja Yritysarviointi Seti ry:n julkaisu.

3.3.3. Tilojen huolto, hoito sekä kunnossapito

Tilojen laitteiden ja kaluston kunnossapitoa helpottaa, jos eri kohteille on nimetty vastuuhenkilö. Koulutuksen järjestäjän tulee varmistaa, että vastuuhenkilö(t) on nimetty tilojen käyttöönotto-, määräaikais- ja kunnossapitotarkastuksien hoitamiseksi.

Sähkölaboratorio ja sähkötyösalin vastuuhenkilöiden lisäksi kannattaa valita vastuuhenkilöt

- ensiapuvälineiden kunnossapito ja ensiapukaappien täydentämiseen
- työsalin turvajärjestelmien testaukseen ja tarkastamiseen
- käyttöönottomittalaitteiden kunnossapitoon
- kirjastomateriaalin päivittämiseen.

Vastuuhenkilöiden nimi- ja yhteystiedot laitetaan näkyvälle paikalle, esim. vastuualueen ilmoitustaululle. Kun samoissa tiloissa koulutetaan useampia ryhmiä eri kouluttajien ohjauksessa, tarvitaan useampia nimettyjä vastuuhenkilöitä. Nimetyllä henkilöllä tulee olla riittävät resurssi asian hoitamiseen ja hänen tulee sitoutua asiaan saamansa luottamuksen arvoisesti.

Töissä, joita ei yletytä tekemään lattiatasolla seisten, on käytettävä työpukkeja, A-tikkaita, työtelineitä tms. työturvallisuuslain mukaisia alustoja niin, että työ voidaan suorittaa työturvallisuuslain mukaisesti. Tikkailta työskentely on pääsääntöisesti kielletty. Tähän tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Sähköalalla on työtehtäviä, joissa määräysten mukainen suojavaatetus voi pelastaa tapaturmalta ja jopa kuolemalta. Siksi asianmukaisten suoja-asujen, työjalkineiden ja vastaavien varusteiden käyttöön ja saatavuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota /6/.

Yhteiskäyttöön tarkoitettut työkalut tulee säilyttää työkaluvarastossa tai paikoissa, joissa niitä käytetään, seinälevyissä, hyllyissä tai niille varatuissa kaapeissa. Työkalut kannattaa luetteloida ja niiden säilytyspaikat merkitä mahdollisimman yksiselitteisesti. Työkalut voi merkitä silhuettikuvilla, tunnistetarroilla, väreillä, numeroilla yms. Opiskelijat vastaavat vuorollaan tarvikkeiden kunnosta ja paikallaolosta tehtävälisan mukaisesti, vaikka ylin vastuu on aina opetushenkilöstöllä. Jos työkaluja puuttuu tai ne ovat rikkoutuneet, tulee

opiskelija ohjeistaa siitä, miten hänen tulee silloin toimia. Työturvallisuuslaissa (TTL 738/2002) on maininta rikkoutuneen tai puutteellisen laitteen havainneen henkilön ilmoitusvelvollisuudesta. Työkalujen lainaaminen pitää myös ohjeistaa, jotta tarvittaessa pystytään jäljittämään puuttuva työkalu /6/.

Koulutustilojen siivous on tärkeä asia tilojen kunnossapidon kannalta. Siitä syystä siivoukseen ja yleiseen järjestykseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Jokaisella opiskelijaryhmällä tulee olla kiertävät siivousvastuualueet, jotka he tarkistavat aina päivän päättyessä. Tämä edellyttää tilojen jakamista siivousalueisiin. Työvuorolista kannattaa pitää esillä työskentelytilassa /6/.

Kierrätysjätteiden käsittelypisteet kannattaa keskittää tiettyihin paikkoihin. Jätteet lajitellaan esim. pyörillä oleviin jäteastioihin, joista sisältö siirretään isompiin keräyspisteisiin. Kierrätysastioita tilattaessa tulee selvittää jäteastioiden standardin mukaiset värit. Kierrätysjätteiden lajittelu on tehtävä siellä missä jäte syntyy, muutoin käsittely on työlästä ja hankalaa. Jätteiden käsittelyn ja lajittelun hoitaminen asiaan kuuluvalla tavalla jo opiskeluvaiheessa on tärkeätä oikean asenteen ja menettelytavan omaksumiseksi /6/.

Turvallisen työskentelyn takaamiseksi vuodesta toiseen tulee koulutustilat tarkastaa järjestelmällisesti etukäteen laaditun katselmuksen avulla. Katselmuksessa on hyvä asettaa tavoitteita lähiajoille ja myös etäämmälle tulevaisuuteen.

3.3.4. Turvallinen työskentely työssäoppimispaikoissa

Työssäoppimisesta vastaavan yrityksen arviointi tulee ohjeistaa ja toteuttaa ohjeiden mukaisesti. Yrityksen arvioinnissa tulee varmistaa, että kaikilla yrityksillä on palveluksessaan riittävät pätevyudet (S1, S2 tai S3) omaava sähkötöiden johtaja, joka vastaa kaikista sähkötyö- ja sähköturvallisuuteen liittyvistä asioista niistä erikseen säädetyllä tavalla. Yrityksen toimintailmoitussähkötöistä Turvatekniikan keskukselle tulee olla tehty asianmukaisesti. Lisäksi kaikkien sähkötöitä tekevien henkilöiden, myös työssäoppijoiden, tulee tuntea yrityksen sähkötyöturvallisuusorganisaatio /6/.

Työssäoppijan ohjaukseen tulee nimetä sähköalan ammattihenkilö, jonka välittömässä valvonnassa työssäoppija on. Ohjaavan opettajan ja työssäoppijan tulee tuntea työssäoppimisesta vastaavan yrityksen sähkötyöturvallisuusorganisaatio, vastuualueet, tehtävänkuvat henkilöniminen työssäoppimisjakson alkaessa. Kuvassa 6 on mainittu työsuhteasioiden perehdytyksessä mainittavia asioita. Pitämällä organisaatiokaavio ja muu turvallisuuteen liittyvä aineisto esillä esim. ilmoitustaululla, ei epäselvyyksiä pääse syntymään helposti. Sähköalan työssäoppimisen sopimukseen tulisi vielä tehdä lisäkohta, johon kirjattaisiin yrityksen sähkötöiden johtajien ja/tai käytön johtajien nimet. /6/

Työnaikaisesta sähkötyöturvallisuudesta ja siihen liittyvästä valvonnasta työssäoppijoiden, työharjoittelijoiden yms. kohdalla on meneteltävä niitä koskevien vaatimusten mukaisesti. Työssäoppimista käsitellään vuonna 2007 ilmestyneessä Opetushallituksen julkaisussa:

TYÖSSÄOPPIMISEN OPAS – kehittyvä työelämäyhteistyö. Julkaisu on tarkoitettu kaikille työssäoppimisen kanssa tekemisiin joutuville henkilöille /6/.

ESIMERKKI TYÖSSÄOPPIJAN PEREHDYTTÄMISESTÄ YRITYKSEN TOIMINTAAN

Yhtiö:	
Toimipaikka:	
Henkilö:	
Esimies:	

1.	Työsuhdeasiat	Vastuussa	Hoidettu
	tervetuloa taloon -paketti		
	työssäoppimissopimus		
	työaika ja työajan seuranta		
	- poissaoloista ilmoittaminen		
	- ohjeet sairastumistaopauksissa		
	sairautapauksissa toimiminen		
	tarvittaessa autopaikka ja ajoluvat		
	työterveyshuolto ja työntulotarkastus		
	vakuutusasiat		
	henkilökortti		
	avaimet, kulkuluvat		
	ruokailu		
	vaihtolovelvollisuus		
	- intra > Helpdesk > Käyttäjätunnukset uusille työntekijöille -lomake		
	tietojärjestelmien, työvälineohjelmien, sähköpostin ja tietokoneen tilaus		
	aloitetoiminta ja Heureka		
	työvaatteet		

Kuva 6. Työssäoppijan perehdytyskohteet työsuhdeasioissa /6/

2.	Työturvallisuus	Vastuussa	Hoidettu
	Turvallisuusperiaatteet		
	Yhtiön ja liiketoimintalinjan työturvallisuusohjeet		
	- intra > esim. tapaturmien raportointi, vaaratilanteiden ilmoitukset		
	töihin liittyvien vaarojen läpikäynti		
	henkilökohtaiset suojavälineet tarpeen mukaan: hankinta, käyttö, säilytys,		
	kunnossapito ja tarkastus		
	- työvaatteet		
	- kypärä		
	- turvakengät		
	- hengityssuojaimet		
	- kuulosuojaimet		
	- putoamissuojat, valjaat		
	- muut suojaimet		
	sähköturvallisuus SFS 6002		
	toiminta onnettomuustilanteissa ja kokoontumisalueen osoittaminen		
	ensiapu		
	paloturvallisuus		
	käyttöturvallisuustiedotteisiin liittyvät käytännöt		
	asiakkaan työsuojaeluoppaat ja työturvallisuusohjeet		
	työsuojaeluorganisaatio		
	omaisuudensuojaus, väkivallan uhkatilanne		
	työturvallisuuskoulutus		
	- työturvallisuuskortti		
	- sähkötyöturvallisuuskurssi		
	- ensiapukurssi		
	- tulityökortti		
	Jne.		

Kuva 7. Työssäoppijan perehdytyskohteet työturvallisuusseikoissa /6/

3.3.5. Turvallinen työskentely ammattiosaamisen näytöissä

Ammattiosaamisen näytössä osoitetaan ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset niitä koskevien määräysten mukaisesti. Ammattiosaamisen näyttö annetaan kaikista ammatillisista tutkinnon osista, myös valinnaisista tutkinnon osista, jos ne ovat ammatillisia. Ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista (yhteiset opinnot) ja vapaasti valittavista tutkinnon osista, ei anneta erillisiä ammattiosaamisen näyttöjä. Kuitenkin koulutuksen järjestäjän päätöksellä voidaan ammattiosaamisen näyttö antaa myös vapaasti valittavista tutkinnon osista, mikäli ne ovat ammatillisia. Tämä on myös työelämän suositus. /6/

Työskentelyn turvallisuus, niin työntekijän kuin muidenkin kannalta, on aina ensiarvoisen tärkeää. Näytön arvioijien koulutuksessa ja ohjeistuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota tähän asiaan. Työssäoppijan perehdytyskohteita työturvallisuusseikoista on mainittu kuvassa 7. Jos opiskelija tällaisessa valvotussa ja arvioitavassa oppimistilanteessa tuntuu olevan joko tietämätön tai välinpitämätön annettujen ohjeiden ja vaatimusten suhteen, kuinka hän itsenäisesti yksin työskennellessään tulisi toimineeksi säädösten mukaisella tavalla?

4. HUOLTOLIIKETTÄ KOSKEVIA SEIKKOJA

Henkilöt, jotka suorittavat sähköturvallisuustutkinto 3:n, voivat jossakin vaiheessa elämäänsä suunnitella oman yrityksen perustamista. Seuraavassa on tiivistetty ST-ohjeisto 6:n sisältöä huoltotilojen vaatimusten osalta.

Korjauksia sähkölaitteille suorittavien liikkeiden on sijoitettava vastaavissa tiloissa kuin aiemmin mainitut työsalit- ja laboratoriotilat. Näitä koskevat tilamääräykset löytyvät SFS 6000 -standardin kohdassa 8-803. Tilamääräykset koskevat mm kotitalous- tai vastaaviin käyttöihin tarkoitettujen laitteiden, kuten pesukoneiden, mikrotietokoneiden, televisioiden, öljypolttimien yms. korjaamotiloja. Näihin tiloihin saa päästä vain ammattitaitoiset ja opastetut henkilöt. Maallikkojen pääsy tiloihin on sallittu vain valvottuina. /4/

Tiloissa käytettävät tilapäisiin kytkentöihin johtoina käytettävät rakenteet on rakennettava vahingossa tapahtuvalta kosketukselta suojattuina. Kaikki tilojen enintään 32 ampeerin pistorasiat on suojattava vikavirtasuojilla. Vikavirran suuruus saa olla maksimissaan 30 mA ja suojalaitteen on oltava tyyppiä A. Ellei tämä onnistu on suojaus varmistettava käyttämällä SELV- tai PELV-järjestelmää, IT-järjestelmää tai suojaerotusta. Tilapäiskytkentöjen syöttöön käytettävässä virtapiirissä tulee olla erotuskytkin. /4/

Työpöytien pintojen ja testauspaikkojen lattioiden on oltava eristettyjä kosketusjännitesuojauksen varmistamiseksi. IT-järjestelmää käytettäessä, sitä on syötettävä suojaerotusmuuntajalla. Suojaerotusmuuntaja on varustettava eritystilan valvontalaitteella, jonka suositellaan olevan laukaisevaa tyyppiä. Laukaisurajaksi tulee asettaa virran raja-arvo, joka saavutetaan eristysresistanssin laskiessa alle 50 k Ω . Laukaisu voidaan korvata optisella hälytyksellä tai äänihälytyksellä, joka voi olla myös pois kuitattavissa. Tähän poiskuitaukseen vaaditaan kuitenkin erityinen perustelu. /4/

Korjaamon laitteiston on oltava ajantasaisesti dokumentoitu. Pistorasioista on löydettävä merkintä jännitteestä, virta-arvoista ja suojaustavasta. Tiloissa on oltava näkyvillä ensiapuohjeet, hätäpuhelinumero ja ensiapuvälineet. Mittalaitteita vaaditaan seuraavasti: yleismittari, eristysresistanssinmittauslaite, pihtivirtamittari, vaihejärjestyksen ilmaisimien, jatkuvuuden testauslaitteisto, testilaitteet suojalaitteiden koestukselle ja tarvittaessa myös jännitekesto- ja vuotovirran testauslaite. Joitakin laitteita voidaan yhdistää samaan mittalaitteeseen. Tämä säästää tilaa, mutta yhtäaikainen mittaus ei silloin aina onnistu useammalle suurelle yhtä aikaa. Korjaamolaitteet tulee tarkistaa tietyin aikavälein ja mittaustulokset tulee tallentaa. Tarkistuksen voi tehdä itse tai sen voi tilata testauskeskukseen erikoistuneelta yritykseltä. /4/

5. YHTEENVETO

Tästä työstä jäi tekijälleen paljon tietoa sähköasennusalan lupakäytännöistä, sähköturvallisuudesta sekä tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinnosta. Tekijää epäilyttää opinnäytetyönä syntyneen kirjan tietopuolisen tarjonnan vaikeaselkoisuus, onko aineisto sopivaa opiskelijoille? Opettajat, jotka asennustekniikkaa opettavat, ovat todennäköisesti asioista niin hyvin perillä ennestään, että heille kirjan sisältö on helpommin hyödynnettävissä.

Aineistojen hankinta monesta lähteestä ja niiden tilaaminen virkakoneistossa oli jo yksi opettava kokonaisuus tässä työssä. Aineistoon perehtyminen ja niistä oleellisten asioiden esille tuominen olivat yllättävän työllistävää toimintaa. Siksi toivonkin, että työstä saa lupatenttijät ja asennustekniikan opettajat tarvittavaa apua.

Opetussuunnitelmien osalta löysin joitakin selvennysten tarpeita oman työpaikkani osalta. Ongelmat ovat kuitenkin pieniä ja helposti korjattavissa. Näiden toimien osalta työt ovat jo käynnissä. Opetusalalla oleville uusien opetussuunnitelmien käyttöönottoon liittyvät ongelmat ovat todennäköisesti hyvinkin tuttuja eikä niitä pidetä pahana ongelmana. Todellisuudessa virheiden löytäminenhan kertoo, että aineistoon on perehdytty huolellisesti.

Sähköasennus-kurssi on varmaankin antoisa vaihtoehto opiskelijoille, jotka jaksavat tehdä töitä pitkäjännitteisesti. Kurssin sisältö on laaja ja mahdollista on, että kaikkien osalta lupatentti ei mene läpi. Tätä ei kuitenkaan saa pitää suurena ongelmana. Todennäköistä on, että suurin osa opiskelijoista saa asennusten teosta paljon tietoa ja taitoa. Tämä opiskelijoiden oppimistyylien erilaisuus tulee ottaa huomioon arvostelussa. Mikä on sitten oikea suhde tentin ja töiden osalta arvioinnissa, sen jokainen päättäköön itse opetussuunnitelman mukaisesti toimien.

6. LÄHDELUETTELO

/1/ D1-2009, Käsikirja rakennusten sähköasennuksista, 15.painos, Sähköinfo Oy , 2009.

/2/ Opetushallituksen verkkosivut,
http://www.oph.fi/koulutuksen_jarjestaminen/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/ammattilliset_perustutkinnot/tekniikan_ja_liikenteen_ala
25.03.2010.

/3/ SFS käsikirja 600, Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus 2007, 1.painos, Suomen standardisoimisliitto, 2007.

/4/ ST-ohjeisto 6, Sähkölaitekorjaajan opas, 6.painos, Sähköinfo Oy,2009.

/5/ Tieto- ja tietoliikennetekniikan perustutkinto 2009, Ammatillisen perustutkinnon perusteet, Määräys 22/011/2009, Opetushallitus.

/6/ TOIMINTAOHJE työ-, sähkötyö- ja sähköturvallisuusvaatimusten huomioimiseksi sähkötöiden koulutuksissa, 1.1.2009 Opetushallitus.

/7/ Turvatekniikakeskuksen verkkosivut,
<http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/TUKES-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S5-08-Sahko--ja-hissiturvallisuustutkinnot/>
25.03.2010.