



Mikko Malinen

# Sähkötöiden johtajan pysyväisohjeen suunnittelu ja toteutus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

20.4.2022

## Tiivistelmä

Tekijä:	Mikko Malinen
Otsikko:	Sähkötöiden johtajan pysyväisohjeen suunnittelu ja toteutus
Sivumäärä:	25 sivua + 3 liitettä
Aika:	20.4.2022
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine:	Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Eero Kupila Aluejohtaja Ville Vilska

---

Insinööriyössä oli tarkoitus tutustua sähkötöiden johtajan pysyväisohjeen suunniteluun ja toteutukseen, jonka pohjalta luoda Suomen Talotekniikka Oy:lle sähkötöiden johtajan pysyväisohje.

Sähkötöiden johtajan pysyväisohje on yrityksen sähkötöiden toimintatapojen perehdytysaineisto voimassa olevien standardien ja lakien vaatimusten mukaisesti. Pysyväisohjeella varmistetaan turvalliset ja yhtenäiset toimintatavat sähköasennustöille.

Insinööriyössä tutustuttiin Suomen sähköalaan liittyviin lakeihin, sähköasennuksiin ja -työturvallisuuteen liittyviin standardeihin ja siihen, kuinka niitä sovelletaan sähköurakointi ja -huolto töissä. Työn tarkoitus oli selvittää, kuinka näitä voidaan soveltaa pysyväisohjeen toteutuksessa.

Työn päämäärä oli esitellä keskeisimmät ja tärkeimmät säädökset, jonka pohjalta luodaan pysyväisohje.

Työn tuloksena on koostettu sähkötöiden johtajan pysyväisohje Suomen Talotekniikka Oy:n Helsingin sähköyksikölle. Työ on tarkoitus ottaa käyttöön yrityksen perehdytysaineistona, jonka avulla saavutetaan yhtenäinen toimintasuunnitelma.

Avainsanat: pysyväisohje, sähkötöiden johtaja, sähkötyöturvallisuus

## Abstract

Author: Mikko Malinen  
Title: Design and Implementation of the Standard Operating Procedure of Electrical Installation Supervisors  
Number of Pages: 25 pages + 3 appendices  
appendices  
Date: 20th April 2022  
Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Electrical and automation engineering  
Professional Major: Electrical power engineering  
Supervisors: Eero Kupila, Senior Lecturer  
Ville Vilska, Regional Manager

---

The purpose of thesis work was to create the standard operating procedure of electrical installation supervisors at Suomen Talotekniikka Oy's Helsinki electrical unit.

The goal was to make comprehensive introductory material in accordance with the requirements of the existing standards and laws, as well as to create safe and uniform procedures for electrical installation work.

This thesis introduces the regulations and rules that are related to electrical installations and electrical safety and clarifies how these are applied in electrical contracting and maintenance work.

The challenges of the work were referencing and simplification. The sources of the work were mostly laws, regulations and directives.

The result is created as an introductory material for the company. Standard operating procedure are intended as introductory material for mentors and as a written orientation guide for employees.

Keywords: Electrical installation supervisor, Standard operating procedure, Electrical safety

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	7
2	Lait ja standardit	8
2.1	Sähköturvallisuuslaki	9
2.2	SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset	10
2.3	SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus	10
3	Sähkötöiden johtaja	10
3.1	Pätevyysvaatimus	10
3.2	Tehtävät ja vastuut	11
4	Sähköturvallisuuden valvonta ja valvontavelvollisuudet	12
5	Jännitetyöohje	13
5.1	Jännitetyön määritelmä	13
5.2	Jännitetyön suojausmenetelmä	14
5.3	Jännitteettömän työn määritelmä	15
6	Sähköurakoiden vastuuhenkilöiden ja sähköasentajien pätevydet ja koulutukset	16
6.1	Pakolliset korttikoulutukset	17
6.1.1	Ensiapukoulutus	17
6.1.2	Sähkötyöturvallisuuskortti	18
6.1.3	Työturvallisuuskortti	18
7	Pakolliset sähköasennuksien tarkastukset	19
7.1	Käyttöönottotarkastus	20
7.1.1	Käyttöönottotarkastuksen raportointi	21
7.1.2	Mittauspöytäkirja	21
7.2	Varmennustarkastus	22
8	Sähkötapaturma	23
9	Yhteenveto	24

Liitteet

Liite 1: Sähkötöiden johtajan pysyväisohje

Liite 2: Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Liite 3: Käyttöönottotarkastus mittauspöytäkirja

## **Lyhenteet**

SFS: Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

STT: Suomen Talotekniikka Oy.

Tukes: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Sähköturvallisuusmääräyksiä valvova viranomainen.

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda Suomen Talotekniikka Oy:n sähkötoiden johtajan pysyväisohje sähköasennustyölle. Pysyväisohjeen tavoite on perehdyttää yrityksen henkilöstö yhtenäisiin sähkötoiden toimintatapoihin, joka sisältää turvalliset lähtökohdat sähkötoihin. Työ pitää sisällään työskentelyohjeet ja turvallisuusvaatimukset. Pysyväisohje käsittelee sähkötoihin koskevaa sähköturvallisuuslakia ja standardeja, jota sähköasentaja osaa soveltaa oman työnsä kohdalla. Ohjeessa käydään läpi yrityksen sähköturvallisuuden valvontavelvollisuudet, joiden pohjalta jokainen tuntee vastuun hierarkian ja edellytykset turvalliseen työskentelyyn. Tarkoituksena on myös laatia yritykselle pätevyysrekisteri, jossa seurataan sähköalan vaatimia pätevyksiä ja määräaikaista koulutuksia. Tämän myötä huolehditaan, että turvallisen työskentelyn vaatimat edellytykset täyttyvät.

Vuonna 2009 perustettu Suomen Talotekniikka-konserni on talotekniikan uudis- ja korjausrakentamiseen erikoistunut täyden palvelun asiantuntijayritys. Yritys toimii paikallisten yritysten kautta LVI-, sähkö- ja energiatekniikan aloilla sekä kiinteistöjen teknisten järjestelmien rakentamisessa, saneerauksissa ja kunnossapidossa. Konserni työllistää yli 260 alan ammattilaista Helsingissä, Mäntsälässä, Tampereella, Jyväskylässä, Kuopiossa, Mikkelissä ja Pieksämäellä. (Konserni 2022.)

Vuonna 2021 STT-konserni liittyi osaksi Saipu-konsernia. Saipu talotekniikkatoimijasta tuli STT-konsernin suurin omistaja. Saipun ja STT:n toiminnot jatkuvat toistaiseksi ennallaan erillisinä yhtiöinä. STT-konserni hakee laajentamisen myötä entistä voimakkaampaa kasvua, asiakkaita palvelevia toimintamalleja, näkemystä digitaalisuuden hyödyntämiseen ja konsernin kasvattamiseen uusien arvojen, visioiden ja strategioiden avulla.

## 2 Lait ja standardit

Sähkötöiden tekeminen on Suomessa säädeltyä toimintaa ja sitä koskee kansallinen lainsäädäntö. Sähköalaa ohjaavat lukuisat lait, valtioneuvoston asetukset ja direktiivit. Suomesta sähköalaan liittyvää lainsäädäntöä löytyy useampia. Suomessa sähköturvallisuusmääräyksiä valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. Perusvaatimukset annetaan sähköturvallisuuslaissa 1135/2016. Sähköturvallisuudessa noudatetaan standardia SFS 6002:2015 + A1:2018 ja pienjännitesähköasennuksissa standardisarja SFS-käsikirja 6000. Nämä kolme säännöstöä ovat keskeisemmät lait ja standardit, joista luodaan sähkötöiden johtajan pysyväisohje.

Suomen sähköalan lainsäädäntöjä ovat

- sähköturvallisuuslaki (1135/2016)
- sähkö- ja magneettikentät (direktiivi 2013/35/EU ja vna 338/2016)
- työsopimuslaki (55/2001)
- työturvallisuuslaki (738/2002)
- Suomen säädöskokoelmat
  - valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden turvallisuudesta (1437/2016)
  - valtioneuvoston asetus sähkötyöstä ja käyttötyöstä (1435/2016)
  - valtioneuvoston asetus sähkölaitteistosta (1434/2016)
  - valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009 + 525/2013)
  - valtioneuvoston asetus henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (427/2021)
  - valtioneuvoston päätös henkilönsuojaimista (1406/1993)
  - valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008 + 1095/2019).

Suomen sähköturvallisuuden standardit ovat

- SFS 6000 pienjännitesähköasennukset
- SFS 6001 suurjänniteasennukset
- SFS 6002 sähkötyöturvallisuus

- SFS-EN 50191 sähköisten testauslaitteistojen asennus ja käyttö.

## 2.1 Sähköturvallisuuslaki

Uudistettu sähköturvallisuuslaki 1135/2016 on astunut voimaan 1.1.2017. Laki käsittelee sähköturvallisuuden lisäksi sähkömagneettista yhteensopivuutta. Säädöksessä on annettu perusvaatimukset ja viitattu kansallisiin standardeihin.

Sähköturvallisuuslain tarkoituksena on varmistaa sähkölaitteen ja -laitteiston turvallinen käyttö ja estää sähkön käytöstä aiheutuvien sähkömagneettisten häiriöiden haitalliset vaikutukset sekä turvata oikeudet vahingon kärsijälle sähkölaitteiston aiheuttamista vahingoista. Lisäksi lain tarkoituksena on varmistaa sähkölaitteiden vaatimustenmukaisuus ja niiden valvonta. Laissa säädetään asetettavista vaatimuksista sähköalan töistä ja niiden valvonnasta sekä sähkölaitteen ja -laitteiston haltijan vahingonkorvausvelvollisuudesta. (Sähköturvallisuuslaki 2016.)

Sähkölaitteita ja -laitteistoja koskevat yleiset vaatimukset

Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä käyttötarkoituksensa mukaisesti niin, että:

- 1) niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa;
- 2) niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä;
- 3) niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.

Jos sähkölaitte tai -laitteisto ei täytä 1. momentissa säädettyjä edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön. (Sähköturvallisuuslaki 2016: § 6.)

## 2.2 SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset

SFS 6000-standardisarja (Pienjännitesähköasennukset 2017) koskee sähköasennuksia, joiden nimellijännite on enintään vaihtojännitteeltään 1000 V tai tasajännitteeltään 1500 V. Standardisarja käsittelee pienjännitesähköasennusten yleisvaatimuksia ja tätä noudattamalla täytetään myös viranomaismääräysten asettamat vaatimukset. SFS 6000-sarjan vaatimuksia noudattamalla varmistetaan turvallinen sähköasennusten suunnittelu ja toteutus.

## 2.3 SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus

Sähkötyöturvallisuusstandardia sovelletaan kaikkeen käyttöön ja turvalliseen työskentelyyn sähkölaitteistojen kanssa ja niiden läheisyydessä. Standardi pätee kaikilla jännitealueilla, pienoisjännitteisistä sähkölaitteistoista pienjännitteisiin asti. SFS 6002-standardi (sähkötyöturvallisuus 2018) käsittelee tällä hetkellä voimassa olevia turvallisuusvaatimuksia ja koskevat sähkölaitteistojen asennusta, käyttöä ja kunnossapitoa.

# 3 Sähkötöiden johtaja

Sähkötöitä tekevällä yrityksellä on oltava nimettynä sähkötöiden johtaja. Sähköturvallisuuslaki (2016: 58) edellyttää sähkötöiden vastuuhenkilöä, jolla on riittävä kelpoisuus.

Sähkötöiden johtajan tulee olla toiminnanharjoittaja tai tällaista toimintaa harjoittavan palveluksessa. Sama henkilö saa olla nimettynä enintään kolmen toiminnanharjoittajan sähkötöiden johtajaksi samanaikaisesti. (Sähköturvallisuuslaki 2016: § 58.)

## 3.1 Pätevyysvaatimus

Sähkötöiden johtajaksi voidaan nimetä henkilö, jolla on pätevyysarviointilaitoksen SETI Oy:n myöntämä pätevyystodistus. Sähköturvallisuuslain (2016 20) mukaiset sähköpätevydet ja niiden oikeudet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Sähköpätevyyden luokat ja niiden oikeudet toimia sähkötöiden johtajana (Sähköturvallisuuslaki 2016).

<b>Sähköpätevydet</b>	<b>Oikeuttaa toimimaan sähkötöiden johtajana</b>
Sähköpätevyys 1	Kaikki sähkötyöt
Rajoitettu sähköpätevyys 1	Rajoitettu sähköpätevyys 1 oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten ja 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkötöiden johtajan sekä enintään 20 kilovoltin nimellijännitteisten sähkölaitteistojen käytön johtajan tehtävissä, lukuun ottamatta hissitöitä
Sähköpätevyys 2	Enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten tai enintään 1500 voltin tasajännitteisten sähkötyöt
Sähköpätevyys 3	Enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten tai enintään 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitekorjaukset
Sähköpätevydet A, B, C, D	Ennen vuoden 1996 lakimuutosta myönnetyt pätevyystodistukset ovat edelleen voimassa annetussa laajuudessaan

### 3.2 Tehtävät ja vastuut

Sähkötöiden johtajana toimiminen ei ole pelkkä muodollisuus, jolla lain vaatimukset täytetään. Laki velvoittaa sähkötöiden johtajan ylläpitämään ammattitaitoaan ja tuntemaan voimassa olevat sähköturvallisuutta koskevat vaatimukset. Sähkötöiden johtaja valvoo, että sähkötöissä noudatetaan viimeisimpien standardien ohjeita. Sähkötöiden johtaja voi siirtää tehtäviään riittävän

ammattitaitoiselle henkilölle, mutta hän on edelleen vastuusta niistä. (Sähkötyöturvallisuus 2018.)

Sähkötöiden johtajan vastaa siitä, että:

- Sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia.
- Sähkölaitteet ja -laitteistot ovat sähköturvallisuuslain edellyttämässä kunnossa ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista.
- Sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä. (Sähköturvallisuuslaki 2016: § 59.)

Sähkötöiden johtajan vastuulla on, että kaikki tarvittavat ajan tasalla olevat standardit ja lait ovat yrityksen työntekijöiden käytettävissä.

#### **4 Sähköturvallisuuden valvonta ja valvontavelvollisuudet**

Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta. Työnantajan on valvottava työympäristöä ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös valvottava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyteen. Työnantajan on huolehdittava siitä, että turvallisuutta ja terveellisyttä koskevat toimenpiteet huomioidaan koko organisaatiossa. (Työturvallisuuslaki 2002.)

Työntekijä on velvollinen noudattamaan työnantajan antamia ohjeistuksia ja määräyksiä. Turvallisuuden ja terveellisuuden ylläpitämiseksi, työntekijän on noudatettava työnsä edellyttämää tarvittavaa järjestystä, siisteyttä, huolellisuutta ja varovaisuutta. Työntekijän on työnantajalta saamansa ohjeistuksen sekä ammattitaitonsa mukaisesti työssään huolehdittava niin omasta kuin muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. Työntekijällä on oikeus kieltäytyä työstä, jos se aiheuttaa vakavaa vaaraa omalle tai muiden hengelle tai työterveydelle. Työntekijän on kieltäytymisestään ilmoitettava työnantajalle tai tämän edustajalleen niin pian kuin mahdollista. Työnantaja on velvollinen poistamaan vaaratekijät ja huolehtimaan siitä, että työ voidaan suorittaa turvallisesti. Työntekijällä on oikeus kieltäytyä työstään siihen asti, kunnes edellytykset turvalliseen työskentelyyn täyttyvät. (Työturvallisuuslaki 2002.)

## Työkohteen työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja

Jokaiseen työkohteeseen, jossa työstä voi aiheutua sähköiskun tai valokaaren vaara, on nimettävä oman alansa sähkötöitä itsenäisesti työskentelyyn kykenevän henkilö valvomaan työaikaista sähköturvallisuutta, jonka nimeää sähkötöiden johtaja. Sähköturvallisuuden valvoja voi osallistua työhön tai tehdä työn kokonaisuudessaan itse. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan nimeäminen on selvyiden vuoksi hoidettava kirjallisena, jos työkohteessa työskentelee usean yrityksen sähköalan ammattihenkilöitä. Työnaikaisella sähköturvallisuuden valvojalla on valtuudet antaa lupa töiden aloitukselle ja valmistuneen työn jännitteiden kytkemiseen. (Sähkötyöturvallisuuden peruseräpäätökset 2010.)

## 5 Jännitetyöohje

Jännitetöissä Suomessa noudatetaan standardin SFS 6002 liitteen Y:n mukaisia vaatimuksia. Jännitetyötehtävässä pitää olla aina vähintään kaksi SFS 6002:n jännitetyökoulutuksen käynyttä sähköalan ammattilaista paikalla. Työstä on tehtävä kirjallinen suunnitelma aina etukäteen. Suunnitelmia tehdään aina kaksi kappaletta, joista toinen jää tekijälle ja toinen luvan antajalle.

### 5.1 Jännitetyön määritelmä

Jännitetyöksi määritellään, jossa työn tekijä tarkoituksellisesti koskettaa jännitteistä osaa tai ulottuu jännitetyöalueelle joko ruumiinrakenteella tai jännitetyökaluilla tai laitteilla. Tyypillisiä jännitetöitä ovat komponentin vaihto, liitännänteko ja irrotus sekä laitteistojen puhdistus ja voitelu. (Sähkötyöturvallisuus 2018.)

Työskentely jännitteisten osien läheisyydessä on määritelty lähityöksi. Lähityöalueen sisällä työskentely on jännitetyöaluetta. Turvallinen työskentelyalue on määritelty SFS 6002:n mukaisesti taulukossa 2.

Taulukko 2. Suomessa noudatettavat jännitetyöalueen ulkorajan mitat (Sähköturvallisuus 2018).

Nimellisjännite $U_N$ (kV)	Etäisyys $D_L$ (m)
$\leq 1$	ei kosketusta
6	0,25
10	0,35
20	0,4

Uusimmissa standardeissa ei ole määritelty lähityöalueen etäisyyksiä pienoisjännitteen jännitetöissä, joten jännitetyöksi määritellään jännitteisten osien koskettaminen jännitetyökaluilla.

## 5.2 Jännitetyön suojausmenetelmä

Suomessa on käytössä seuraavat jännitetyömenetelmät (Sähköturvallisuus 2018)

1. Henkilö pysyy määrätyllä etäisyydellä jännitteisistä osista ja tekee työn käyttäen eristäviä sauvoja (kuva 1).



Kuva 1. Jännitetyösauva (Jännitetyökalut 2022).

2. Työntekijän kädet on suojattu eristävin käsinein (kuva 3), joissa on mahdollisesti eristävät hihan. Työ tehdään suorassa mekaanisessa kosketuksessa jännitteellisiin osiin.



Kuva 2. Jännitesuojakäsine (Erikoiskäsineet 2022).



Kuva 3. IEC 61482-2 standardikohtainen jännitetyövälineen merkintä.

3. Henkilö tekee työn sähköisessä kosketuksessa jännitteellisiin osiin niin, että hänet on siirretty eristävin välinein kohteen potentiaaliin ja riittävästi eristettynä muusta ympäristöstä.

### 5.3 Jännitteettömän työn määritelmä

Jännitetöinä ei pidetä seuraavia usein tehtäviä toimenpiteitä:

#### Käyttötoimenpiteet

Ammattihenkilö saa tehdä käyttötoimenpiteitä myös rakenteissa, joissa käsittelykohteen lähellä olevia jännitteisiä osia ei ole suojattu koskettamiselta. Käyttötoimenpiteiksi luokitellaan myös laitteiston kytkentä tai erottaminen työskentelyn ajaksi.

## Toiminnan tarkastukset

Käyttöönottotarkastuksia, johon kuuluvat mittaus, testaus ja tarkastus.

## Työskentely jännitteettömänä

- Sähkölaitteiston täydellinen erottaminen, jossa syöttö erotetaan.
- Jännitteen kytkemisen estäminen. Erottamisen jälkeen estetään uudelleenkytkentä lukitsemalla syöttömekanismi.
- Sähkölaitteiston jännitteettömyyden toteaminen jännitteenkoettimella.
- Työmaadoittaminen, jossa maadoitetaan ja oikosuljetaan kaikki osat, joissa työskennellään.
- Lähellä olevien jännitteellisten osien suojaaminen, joita ei voida tehdä jännitteettömäksi. Vaaran torjumiseksi ne voidaan suojata koteloilla tai eristävillä päällyksillä.

## Vaihtotyöt

Vaihtotyö tehdään yleensä jännitteettömänä, jos kosketussuojaus on kunnossa ja oikosulusta ei aiheudu vaaraa. Vaihtotöitä ovat sulakkeiden, lamppujen ja tarvikkeiden vaihdot.

Kojeiston ovien tai luukkujen avaaminen sekä työskentelysuojien asentaminen

## Jälkikiristykset

Jännitetyötaltalla tehtävät riviliitintyyppisten liittimien jälkikiristykset, jos liitin täyttää kotelointiluokan IP2X tai IPXXB mukaiset vaatimukset. (Sähkötyöturvallisuus 2018.)

## **6 Sähköurakoiden vastuuhenkilöiden ja sähköasentajien pätevyudet ja koulutukset**

Sähkötöitä tai käyttötöitä tekevän henkilön tulee olla tehtävään ja sen sähköturvallisuutta koskeviin vaatimuksiin perehtynyt tai opastettu (Sähköturvallisuuslaki 2016: § 54).

Itsenäisesti sähköitä tekevällä ja valvovalla henkilöllä riittävä kelpoisuus tai ammattitaito työn suorittamiseen (Sähköturvallisuuslaki 2016).

Sähköalan ammattihenkilö on riittävän ammattitaitoinen tekemään itsenäisesti sähköitä ja valvomaan sitä. Sähköalan ammattihenkilöksi määritellään henkilö, joka on sähköitöiden opastuksen lisäksi vähintään suorittanut soveltuvan ammatillisen perustutkinnon ja hankkinut vuoden työkokemuksen sähköistä. Ilman alan tutkintoa pätevyyden täyttämiseksi riittää myös sähkötyökokemus, jonka vaadittava raja on kuuden vuoden työkokemus sähköistä ja riittävät alan perustiedot. (Sähköalan ammattihenkilö 2010.)

## 6.1 Pakolliset korttikoulutukset

Rakennusalalla työskenneltäessä vaaditaan useita erilaisia lupa- ja pätevyyskortteja, joiden vaatiminen perustuu pääurakoitsijoiden ja vakuutusyhtiöiden välisiin sopimuksiin. Ainoa lainsäätäjän vaatima kortti työmailla on kuvallinen henkilökortti, josta näkyy myös veronumero. Yksi yleisimmistä rakennustyömailla käytettävistä henkilötunnisteista on Valttikortti. Sirullinen henkilökortti toimii myös avaimena työmaiden kulunvalvonnassa.

Rakennustyömailla sähköalan ammattihenkilöllä on oltava sähköpätevyydetutkinnon lisäksi seuraavat voimassa olevat koulutukset.

### 6.1.1 Ensiapukoulutus

Sähköalan töissä varmistettava ensiapuvalmiudesta sähkön aiheuttamien tapaturmien varalta (Sähkötyöturvallisuus 2018).

Työnantajan on huolehdittava työntekijöiden ja muiden työpaikalla olevien henkilöiden ensiavun järjestämisestä. Työntekijöille on annettava ohjeet ensiavun toimenpiteistä tapaturman tai sairastumisen sattuessa. (Työturvallisuuslaki 2002.)

Kaikille on annettava ensiapukoulutus, jotka osallistuvat ammattitaitoa vaativiin sähkötöihin. Määräys edellyttää sähköalan ammattihenkilöitä, työnjohdon ja käytönjohdon henkilöitä ja näissä töissä avustamaan opastettuja henkilöitä.

Ensiapukoulutus on kolmen vuoden välein ja sisältää palovammat, ruhje- ja viiltohaavojen ensiavun, puhallus- ja painantaelvytyksen opettamisen ja käytännön harjoittelemisen.

### 6.1.2 Sähkötyöturvallisuuskortti

Sähkötyöturvallisuuskoulutus on kaikille Suomessa sähkötöitä tekeville pakollinen koulutus. SFS 60002 -sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisen koulutuksessa käydään läpi turvallisuusvaatimukset, tärkeimmät sähkötyön tekemiseen liittyvät määräykset ja turvalliseen työskentelyyn koskevat perusohjeet.

Sähkötyöturvallisuuskorttikoulutuksessa sisältää vähintään seuraavat asiat:

- Sähkön aiheuttamat vaarat ja niiltä suojautumisen.
- Sähkötyöturvallisuutta koskevien keskeisten säädösten periaatteet, säädösten mukaisten vastuuhenkilöiden tehtävät ja standardin SFS 6002 +A1 aseman.
- Standardin SFS 6002 + A1 sisällön soveltuvin osin.

Koulutus on uusittava viiden vuoden välein.

### 6.1.3 Työturvallisuuskortti

Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä turvalliseen työskentelyyn (Työturvallisuuslaki 2002).

Työturvallisuuskorttikoulutus sisältää perustiedot työympäristön vaaroista ja työturvallisuusvastuista. Koulutuksen tavoitteena on pyrkiä vähentämään vaaratilanteita, haitallisia kuormituksia ja vähentämään työtapaturmia.

Koulutus on uusittava viiden vuoden välein.

## **7 Pakolliset sähköasennuksien tarkastukset**

Sähkölaitteistot ja -asennukset tarkistutetaan aina ennen niiden käyttöönottoa. Standardissa SFS 6000 (2017: 437) tarkastuksesta käytetään seuraavia määritelmiä.

### Tarkastus

Tarkastuksella tarkoitetaan tarkastettavan kohteen kaikki menettelyt, jolla tarkastetaan standardisarjan SFS 6000 vaatimusten mukaisuudet. Tarkastuksen määritelmä sisältää aistinvaraisen tarkastuksen, testauksen ja vaadittavan raportoinnin.

### Aistinvarainen tarkastus

Aistinvaraisessa tarkastuksessa käytetään kaikkia aisteja sähköasennusten tarkastamiseen, jonka avulla todetaan vaatimusten mukaisuus. Aistinvaraisesti varmennetaan, että asennukset on tehty hyviä ja hyväksytyjä asennustapoja noudattaen.

### Testaus

Mittauksilla osoitetaan sähköasennuksien turvallisuus.

### Raportointi (tarkastuspöytäkirja)

Raportointi sisältää tarkastusten ja testausten tulosten dokumentoinnin.

## Kunnossapito

Laitteiston kunnossapito ja turvallinen käyttö varmistetaan kunnossapitotarkastuksilla. Kunnossapitotarkastus sisältää laitteiston haltijan säännöllisin väliajoin huolehtimat tarkastukset. Kunnossapidolla voidaan laitteisto palauttaa sellaiseen kuntoon, että se pystyy suorittamaan vaaditut toiminnot turvallisesti. (Pienjännitesähköasennukset 2017.)

Tarkastuksissa on noudatettava (Sähköturvallisuuslain 2016) ja valtioneuvoston asetuksen (Sähkölaitteistoista 2016) vaatimuksia.

Sähköturvallisuuslaki (2016: 14) vaatimat tarkastukset sähkölaitteiston rakentajalle ovat käyttöönottotarkastus ja varmennustarkastus.

### 7.1 Käyttöönottotarkastus

Sähköasennukset on testattava ja tarkastettava ennen niiden käyttöönottoa sekä muutostöiden jälkeen, jonka avulla varmistetaan standardin mukaisesti tehdyksi (Pienjännitesähköasennukset 2017).

Ensimmäisenä käyttöönottotarkastuksessa suoritetaan aistinvarainen tarkastus, jolla varmistetaan asennusten olevan suunnitelmien ja määräysten mukaiset. Aistinvarainen tarkastus tehdään ennen mittauksia ja järjestelmän ollessaan jännitteettömänä.

Tämän jälkeen voidaan siirtyä mittauksiin. Jännitteettömät käyttöönottomittaukset ovat suojajohtimen jatkuvuusmittaus ja eristysresistanssin mittaus. Näistä ensimmäisenä suositeltavana on eristysresistanssin mittaus, koska mittaus paljastaa, jos suojajohdin (PE) on yhteydessä nollan (N) kanssa. Eristysresistanssi on mitattava kaikkien jännitteisten johtimien ja maan väliltä, näin varmistetaan eristystilojen kunnot. Suojajohtimien jatkuvuusmittauksessa todennetaan, että suojajohtimet ovat yhtenäiset. Näin varmistetaan vikasuojauksien toimivuus, kun sähkölaitteistoon kytketään jännite.

Jännitteiset mittaukset voidaan aloittaa, kun jännitteettömät käyttöönottomittaukset on suoritettu hyväksytysti. Pakolliset jännitteiset mittaukset ovat vikavirtasuojien testaukset, vikavirtapiirien impedanssi ja kolmivaiheasennuksien vaihejärjestys.

Vikavirtapiirien impedanssin mittauksella varmistetaan syötön automaattisen poiskytkentä. Mittaus kertoo, että johdinpituudet ja poikkipinta-alat ovat suunnitelman mukaisia. Mittalaite ilmoittaa pienimmän odotettavissa olevan oikosulkuvirran ja sitä verrataan suojalaitteiden taulukkoarvoihin, tämän on oltava riittävän suuri laukaisemaan suojalaitteen. Lisäksi mitataan vikavirtasuojan laukaisu-aika, joka nimellistoimintavirrallaan saa olla enintään 300 ms. Vikavirtasuojan testipainikkeen toimintaa testataan myös, jonka kuuluu laukaista suojalaite.

Kolmivaihejärjestelmien piireissä tarkastetaan vaihejärjestys, jolla varmistetaan pyörimissuunnan säilyvyys.

Käyttöönototarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet korjataan välittömästi ennen kuin asennuksen tekijä ilmoittaa sen täyttävän standardisarjan SFS 6000 (Pienjännitesähköasennukset 2017) vaatimukset.

### 7.1.1 Käyttöönototarkastuksen raportointi

Käyttöönototarkastusraportin pitää sisältää kirjaukset tarkastuksista, testatuista piireistä ja testaustuloksista.

Piirien yksityiskohtia koskevien kirjausten pitää yksilöidä kaikki piirit mukaan luettuna niihin liittyvät suojalaitteet ja siihen pitää kirjata asianmukaisten testien ja mittausten tulokset. (Pienjännitesähköasennukset 2017: § 6.4.4.3.)

### 7.1.2 Mittauspöytäkirja

Mittauspöytäkirjaan merkitään mittaamalla saatujen testattavien piirien tulokset. Mittauspöytäkirjan käyttö on yleinen mittaajien raportointidokumentti, vaikka

tarvittavat tiedot voidaan merkitä suoraan käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan. Mittauspöytäkirjaan on nopeampi merkitä tulokset ja lomakkeesta tuloksien tarkastelu on helppolukuisempi. Mittauspöytäkirjan avulla voidaan testien tulokset kopioida käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan.

## 7.2 Varmennustarkastus

Sähkölaitteistolle on tehtävä käyttöönottotarkastuksen lisäksi varmennustarkastus, jos kyseessä on luokan 1, 2 ja 3 sähkölaitteisto. Varmennustarkastus on tehtävä myös sähkölaitteiston merkittävälle muutos- ja laajennustyölle. (Sähköturvallisuuslaki 2016.)

### Sähkölaitteiston luokat

Luokan 1 sähkölaitteisto on asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa tai sähkölaitteisto, jonka suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria.

Luokan 2 sähkölaitteistoon kuuluu yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia tai liittymisteho on yli 1600 kilovolttiampeeria.

Luokan 3 sähkölaitteisto on verkonhaltijan jakelu-, siirto- ja muu vastaava sähköverkko. (Sähköturvallisuuslaki 2016.)

Sähkölaitteistojen muutostöille ei edellytetä varmennustarkastusta, kun

- 1) muutostyön kohteena olevan sähkölaitteiston nimellisjännite on enintään 1000 voltia sekä työalueen ylivirtasuojatun nimellis- tai asetteluvirta enintään 35 ampeeria, jos käyttö- ja huoltotöiden johtajaa ei vaadita, ja muutoin 250 ampeeria tai
- 2) muutostyö kohdistuu kytkinlaitokseen eikä kytkinlaitoksen nimellisarvoja muuteta. (Sähkötieto ry: 2.)

Sähkölaitteiston rakentajalla on velvollisuus huolehtia varmennustarkastuksesta. Varmennustarkastus on puolueettoman kolmannen osapuolen tekemä tarkastus, joka suoritetaan riittävän laajasti pistokokein.

## 8 Sähkötapaturma

Sähköturvallisuuslain (2006: 33) mukaan poliisilla, pelastus- ja työsuojeluviranomaisella sekä verkonhaltijalla on velvollisuus ilmoittaa Tukesille vakavasta vaaratilanteesta ja vakavia henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinkoja aiheutuneesta vahinkotapaturmasta, jossa sähkölaite tai laitteisto on ollut osallisena.

Sähkötapaturman sattuessa ensiapuohjeet (kuva 4).

- 1) Tilanearvio.
- 2) Virran katkaisu ja loukkaantuneen irrottaminen vaarantamatta itseään.
- 3) Autettavan tila tarkistaminen.
  - I. Herääkö?
  - II. Hengittääkö?
- 4) Soitto hätänumeroon 112.
- 5) Ensiavun antaminen.
  - I. Hengitystien avaaminen.
  - II. 30 kertaa paineluevitystä.
  - III. Kaksi kertaa puhallusta.
  - IV. Tauotta jatkaminen paineluevitystä 30 kertaa ja puhallusta kaksi kertaa. (Sähkötapaturmien ensiapu 2012.)



Kuva 4. Sähkötapaturman varalle ensiapuohje (Sähkötapaturmien ensiapu ja toiminta hätätilanteissa 2021).

## 9 Yhteenveto

Pysyväisohje on paras tapa varmistaa yrityksen sähkötöiden yhteinen toimintatapa. Pysyväisohje sisältää sähkötyöturvallisuuden liittyvät vaarat, niiden ennaltaehkäisemiset sekä sähkötöitä tekevälle vaaditut edellytykset. Insinööriyön haasteet olivat referointi ja yksinkertaistaminen. Työn lähteet olivat suurimmaksi osaksi lakia, asetuksia ja direktiivejä.

Liite 1 on STT:lle luotu sähkötöiden johtajan pysyväisohje. Pysyväisohjeella pyrittiin luomaan sähkötyötä tekeville kirjallista perehdytysaineistoa. STT:llä uusien henkilöiden perehdytykset hoitavat toimihenkilöt ja perehdytykset on hoidettu suullisesti ja käytännön opastuksilla.

Pysyväisohje on tarkoitettu perehdyttäjien aineistoksi sekä henkilöstön kirjalliseksi perehdytysoppaaksi, jonka avulla STT:n toimintatavat saadaan yhtenäisiksi.

## Lähteet

Erikoiskäsineet. 2022. Etra. Verkkoaineisto. <<https://www.etra.fi/fi/jannitesuojakasine-elsec-5-e66091827>>. Luettu 13.3.2022.

Jännitetyökalut. 2022. Ensto. Verkkoaineisto. <<https://www.ensto.com/fi/sahko-verkonrakennus/tuotteet/asennustyokalut/jannitetyokalut/jannitetyokalut/>>. Luettu 13.3.2022.

Konserni. 2022. Verkkoaineisto. Suomen talotekniikka Oy. <<https://suomentalotekniikka.fi/konserni/>>. Luettu 5.3.2022.

Sähkötapaturmien ensiapu ja toiminta hätätilanteissa. 2021. Verkkoaineisto. Kiwa Inspecta. <<https://koulutusmaailma.fi/fi/news/sahkotyoturvallisuus-sahkotapaturmien-ensiapu-ja-toiminta-hatatilanteissa>>. Julkaistu 21.5.2021. Luettu 5.3.2022.

Pienjännitesähköasennukset standardisarja SFS 6000. 2017. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto ry.

Sähköasennusten tarkastukset ST-käsikirja 33. 4. painos 2018. Espoo: Sähkötieto ry.

Sähkötapaturmien ensiapu ST 13.05. 2012. Verkkoaineisto. Sähköinfo Severi. <[www.severi.sahkoinfo.fi](http://www.severi.sahkoinfo.fi)>. Luettu 19.3.2022.

Sähköturmien ensiapu ST-kortti 13.05. 2002. Espoo: Sähkötieto ry. Luettu 12.3.2022.

Sähköturvallisuuslaki 1135. 2016. Helsinki: eduskunta.

Sähkötöyt ja -urakointi. 2010. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <<https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi#572420ca>>. Luettu 20.3.2022.

Sähkötöyturvallisuus SFS 6002:2015 + A1:2018. 4. painos 2018. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto ry.

Työturvallisuuslaki 738. 2002. Helsinki: eduskunta.



## Sähkötöiden johtajan pysyväisohje

Sähköturvallisuutta valvovan henkilö on viipymättä velvollinen ilmoittamaan kirjallisesti havaitsemistaan sähkötyöturvallisuuspuutteista sähkötöiden johtajalle. Ilmoitukseen kirjataan selostus sähkötyöturvallisuuspuutteista ja puutteiden valokuvat liitteeksi. Sähkötöiden johtaja laatii saamiensa tietojen pohjalta poikkeamaraportin ja raportoi aiheesta vastuussa olevaa tahoa. Jokainen työntekijä on velvollinen ilmoittamaan havaitsemistaan sähkötyöturvallisuuspuutteista sähköturvallisuuden vastuuhenkilölle. Sähkötöiden johtaja on velvollinen ylläpitämään pöytäkirjaa voimassa olevista poikkeamista ja valvoo, että korjattavat toimenpiteet toteutetaan.

### Sähköturvallisuuden valvontavastuut

Sähkötöiden johtajalla on kokonaisvastuu sähkötöiden tekemisestä ja sähkötyöturvallisuuden varmistamisesta.

Työmaakohtaisesta sähkötyöturvallisuuden valvonnasta huolehtii projektin vastuuhenkilö. Projektin vastuuhenkilön on nimettävä sähkötyöturvallisuuden valvoja työryhmästä joku sähköalan ammattihenkilö, mikäli ei itse ole työkohteessa täysiaikaisesti. Yleensä vastuu siirtyy kärkimiehelle tai palvelusvuosiltaan vanhimmalle sähköasentajalle. Vastuuhenkilö nimetään tapauskohtaisesti.

Jos työkohteessa ei ole nimetty kärkimiestä tai valvova henkilö ei ole työmaalla, pitää joka tilanteessa olla määritetty, kenelle työaikaisen sähköturvallisuuden valvonta kuuluu. Työkohteen sähköturvallisuuden valvontavelvollisuus määritetään asennusryhmän vahvuuden mukaan seuraavanlaisesti.

## Yksintyöskentely

Yksin työskenneltäessä on valvontavelvollisuus aina kyseisellä henkilöllä. Samankaltaisissa ja toistuvissa tehtävissä, joissa työn voi lainsäädännön ja työnantajan sähköalan vastuuhenkilön harkinnan mukaan tehdä riittävän ammattitaitoinen henkilö yksinään. Turvallisuustoimenpiteistä huolehtiminen ja niiden toteuttaminen ilman erityistä nimeämistä kuuluu työn suorittajalle.

## Parityöskentely

Pareittain työskenneltäessä valvontavelvollisuus on sähköalan työkokemuksiltaan kokeneimmalla.

## Työryhmät

Yli kolmen henkilön ryhmässä työskenneltäessä valvontavelvollisuus on sähköalan työkokemuksiltaan kokeneimmalla.

Yli viiden henkilön ryhmässä nimetään tarpeen mukaan lisähenkilöitä yllä olevan mukaisesti esimerkiksi rakennusosittain tai -kerroksittain.

## **Jännitetyöt**

Lähtökohtaisesti jännitetöitä ei tehdä. Jos jännitetöitä on pakko tehdä, kyseisessä työtehtävässä pitää olla aina vähintään kaksi SFS 6002-standardin mukaisen jännitetyökoulutuksen käynnyttä sähköalan ammattilaista paikalla. Sähkötöiden johtajan on huolehdittava vaatimusten pätevyyksien tarkastaminen ja tekijät on riittävän perehdytetty työtehtävään. Työstä on tehtävä kirjallinen suunnitelma aina etukäteen, joka hyväksytään sähkötöiden johtajan allekirjoituksella. Suunnitelmia tehdään aina kaksi kappaletta, joista toinen jää tekijälle ja toinen luvan antajalle.

### Jännitetyömenetelmät:

1. Henkilö pysyy määrätyllä etäisyydellä jännitteisistä osista ja suorittaa työn eristävillä sauvoilla.

2. Työntekijän kädet on suojattu eristävien käsineiden, joissa on mahdollisesti eristävät hihan. Työ tehdään suorassa mekaanisessa kosketuksessa jännitteellisiin osiin.

3. Henkilö tekee työn sähköisessä kosketuksessa jännitteellisiin osiin niin, että hänet on siirretty eristävien välinein kohteen potentiaaliin ja riittävästi eristetty ympäristöstä.

### Jännitteettömiä töitä:

- Tarkastus, testaus ja mittaus
- Käyttötoimenpiteet
- Sulakkeiden, lamppujen ja tarvikkeiden vaihto
- Kojeiston ovien tai luukkujen avaaminen sekä työskentelysuojien asentaminen
- Riviliitintyyppisten liittimien jälkikiristys jännitetyöruuvitaltalla, jos liitin täyttää kotelointiluokan IP2X tai IPXXB vaatimukset
- Työskentely jännitteisten osien lähellä

Nimellisjännite $U_N$ (kV)	Etäisyys $D_L$ (m)
≤1	ei kosketusta
6	0,25
10	0,35
20	0,4

- Työskentely jännitteettömänä
  - Työmaadoittaminen
  - Laitteiston jännitteettömyyden toteaminen
  - Täydellinen erottaminen
  - Jännitteen kytkemisen erottaminen
  - Suojata lähellä olevien jännitteisien osien

## **Pätevyudet ja koulutukset**

Sähkötöiden johtaja ylläpitää pätevyys- ja koulutusrekisteriä. Pätevyys- ja koulutusrekisteri on osana yrityksen laatujärjestelmää. Rekisterillä seurataan kaikkien sähköalan henkilöiden voimassa olevat luvat ja pätevyudet. Rekisterin avulla voidaan kartoittaa pakolliset ja täydentävät koulutukset suoritettavaksi ennen määräajan umpeutumista.

Jokaisen henkilön on myös itse huolehdittava koulutuksen pysymisestä ajan tasalla. Keskustele esimiehesi kanssa omaa työtehtävää edistävästä tai työturvallisuuteen liittyvistä täydentävistä koulutuksista.

### **Korttikoulutukset**

- Sähkötyöturvallisuuskortti; voimassa 5 vuotta
- Ensiapukoulutus; voimassa 3 vuotta
- Työturvallisuuskortti; voimassa 5 vuotta

## **Käyttöönottotarkastus**

Oman työn tarkastamisen työjärjestys:

### **Silmämääräinen tarkastus**

- 1) aistinvaraiset tarkastukset

### **Jännitteettömät käyttöönottomittaukset**

- 2) eristysresistanssin mittaus
- 3) suojajohtimen jatkuvuusmittaus

### **Jännitteelliset käyttöönottomittaukset**

- 4) vikavirtasuojan testaaminen

- 5) vikapiirin impedanssin mittaus
- 6) kiertosuunnan tarkistus
- 7) Virheiden ja puutteiden korjaaminen

### **Käyttöönottotarkastuspöytäkirja**

Sähköurakoiden vastuuhenkilön vastuulle kuuluu, että käyttöönottotarkastuksista tehdään pöytäkirja. Käyttöönottotarkastuspöytäkirja oikein täytettynä vastaa asetettuihin vaatimuksiin, jotka on määritelty sähköturvallisuuslaissa ja siihen liittyvissä valtioneuvoston asetuksissa sekä standardeissa. Käyttöönottotarkastuspöytäkirjana käytetään sähkötietokortiston ST 51.21.05 dokumenttia. Pöytäkirja on esitetty liitteessä 2.

### **Mittauspöytäkirja**

Sähköasentajan vastuulle kuuluu käyttöönottotarkastusmittausten kirjaaminen mittauspöytäkirjaan. Mittauspöytäkirjaan syötetään pakollisten testien ja mittausten tulokset. Mittauspöytäkirjaan merkitään mittalaitteen merkki, malli ja sarjanumero. Kun käyttöönottomittaukset on suoritettu hyväksytysti, mittaaaja allekirjoittaa mittauspöytäkirjan ja se lisätään käyttöönottotarkastuspöytäkirjan liitteeksi. Käyttöönottotarkastuspöytäkirjat ja mittauspöytäkirjat tallennetaan projektien hallintajärjestelmään Daluxiin.

STT:lle on luotu uusi mittauspöytäkirja, joka otetaan käyttöön Helsingin sähköyksikössä. Yhteinen vakio pöytäkirjapohja helpottaa sen lukemista ja täyttämistä. Daluxiin luodaan sähköinen versio mittauspöytäkirjasta, jonka täyttäminen ja muokkaaminen onnistuu mobiiliversiolla. Uusi mittauspöytäkirja on esitetty liitteessä 3.

## **Varmennustarkastus**

Projektin vastuuhenkilö tilaa varmennustarkastuksen kolmannelta osapuolelta. Projektin vastuuhenkilö huolehtii varmennustarkastuksissa havaittujen puutteiden korjaamisesta ja korjausten kuittaamisesta. Alkuperäinen tarkastuspöytäkirja ja korjauskuittaukset tallennetaan projektin hallintajärjestelmään.

## **Käyttöönottotarkastuksen koulutus**

Käyttöönottomittauksia tekevät henkilöt koulutetaan käyttöönottotarkastuksia varten, koulutuksen järjestämisestä vastaa sähkötöiden johtaja. Koulutus pitää sisällään perusteet, vaatimukset, dokumentointi sekä käytännön toimenpiteet että mittauksiin liittyvää sähkötyöturvallisuutta.

## **Mittalaitteiden hallinta ja kalibroinnit**

Sähkötöiden johtajan on huolehdittava käyttöönottotarkastuksissa käytettävien mittalaitteiden kalibroinnista mittalaittevalmistajien mukaisesti. Fluken, Metrelin ja Amproben sähköasennustestereiden suositeltu kalibrointiväli on yksi vuosi. Sähkötöiden johtaja ylläpitää mittalaitteiden kalibrointirekisteriä ja huolehtii säännöllisistä kalibroinneista.

Aina ennen mittauksien suorittamista on varmistettava, että laite on kunnossa ja laitteen mukana on kalibrointitodistus

## **Työkalut ja suojavälineet**

Seuraavia sähköasentajan henkilösuojaimia on aina käytettävä työmaalla:

- valokaaren termisiltä vaikutuksilta suojaava suojavaatetus heijastimilla
- suojakypärä
- otsalamppu
- silmäsuojaimet

- kuulosuojaimet
- viiltosuojahanskat
- turvajalkineet
- hengityssuojain (tarvittaessa).

Sähköasentajan pakolliset työkalut ovat eristetyt käsityökalut ja jännitteenkoetin.

Työkohteessa yhteiset henkilösuojaimet ja työkalut ovat turvavaljaat ja käyttönottotarkastusmittari.

### **Työtapaturma**

Yrityksen henkilöstö on vakuutettu Fenniassa. Vakuutus sisältää myös vapaa-ajan tapaturmavakuutuksen.

Fennian hoitaja on vakuutusyhtiön sairaanhoitaja, joka tekee vahinkoilmoituksen ja varaa ajan tarvittavia hoitotoimenpiteitä varten.

Työtapaturman sattuessa on siitä tehtävä välittömästi ilmoitus projektin vastuuhenkilölle ja vakuutusyhtiölle.

### **Ohjeet tapaturman sattuessa**

- 1) Tapaturma ilmoitetaan soittamalla Fennian hoitajalle numeroon 010 503 5000.
  - a) Hoitaja täyttää alustavan tapaturmailmoituksen.
  - b) Hoitaja varaa tarvittaessa lääkäriaajan.
- 2) Ilmoitus soittamalla projektin vastuuhenkilölle tai esimiehelle tapah-  
tuneesta tapaturmasta.
  - a) Lääkärikäynnin jälkeen ilmoitus projektin vastuuhenkilölle tai esi-  
miehelle mahdollisesta sairauspoissaolosta.
  - b) Sairaslomatodistus tulee viipymättä toimittaa palkanlaskentaan.  
Sairaslomatodistus on palkanmaksun edellytys sairauspäiviltä.
- 3) Tapauksesta riippuen työnantaja voi tarjota joko kevennettyä- tai  
korvaavaa työtä, jos lääkäri arvio sen mahdolliseksi.
  - a) Kevennetyksi työksi luokitellaan työ, jolla työ saadaan muokkaa-  
malla vastaamaan työntekijän työ- ja toimintakyvyn mukaisesti.

- b) Korvaava työ tulee olla työntekijän osaamista vastaavaa työtä ja luonteeltaan mahdollistaa kuntouttamisen. Korvaava työ perustuu vapaaehtoisuuteen ja siitä sovitaan työntekijän ja työnantajan välillä.

### **Ensiapuohjeet sähkötapaturman sattuessa**

- 1) Tee nopea tilannearvio
- 2) Katkaise virta ja irrota loukkaantunut vaarantamatta itseäsi
- 3) Tarkista autettavan tila
  - I. Herääkö hän?
  - II. Hengittääkö hän?
- 4) Soita hätänumeroon 112
- 5) Ryhdy antamaan ensiapua
  - I. Avaa hengitystie
  - II. Aloita paineluevitys tekemällä 30 kertaa
  - III. Puhalla 2 kertaa
  - IV. Jatka tauotta paineluevitystä 30 kertaa ja puhallusta 2 kertaa

# Käyttöönottotarkastuspöytäkirja



ST 51.21.05

()

Pöytäkirjan nro

## KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Käyttöönottotarkastuksen osatarkastus <input type="radio"/>			
<input type="text"/>			
Käyttöönottotarkastus <input type="radio"/>			
Muu <input type="radio"/>			
<b>PERUSTIEDOT</b>			
Sähkölaitteiston rakentaja	Yritys <input type="text"/>		
	Katuosoite <input type="text"/>	Postinumero <input type="text"/>	Postitoimipaikka <input type="text"/>
	<input type="text"/>		
Sähkölaitteiston rakentajan yhteyshenkilö	Nimi <input type="text"/>		Puhelinnumero <input type="text"/>
	Sähköpostiosoite <input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
Sähkötöiden johtaja	Nimi <input type="text"/>		Puhelinnumero <input type="text"/>
	Sähköpostiosoite <input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
Kohteen tiedot	Työnumero <input type="text"/>		Nimi <input type="text"/>
	Kohteen yksilöinti <input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
	Katuosoite <input type="text"/>	Postinumero <input type="text"/>	Postitoimipaikka <input type="text"/>
Tilaava yritys	Nimi <input type="text"/>		
	Katuosoite <input type="text"/>	Postinumero <input type="text"/>	Postitoimipaikka <input type="text"/>
	<input type="text"/>		
Tilaajan yhteyshenkilö	Nimi <input type="text"/>		Puhelinnumero <input type="text"/>
	Sähköpostiosoite <input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
<b>1. AISTINVARAINEN TARKASTUS</b>			
Koko kohde <input type="checkbox"/> Vain kyseinen keskusalue <input type="checkbox"/>			
a)	<b>Sähköiskulta suojaus</b>	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom!	<input type="text"/>	
b)	<b>Palosuojaus</b>	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom!	<input type="text"/>	
c)	<b>Johtimien valinta</b>	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom!	<input type="text"/>	

d) **Suoja-, käyttö- ja valvontalaitteet** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

e) **Erotus- ja kytkentälaitteet** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

f) **Sähkölaitteiden suojausmenetelmät** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

g) **Nolla- ja suojajohtimien tunnuks** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

h) **Yksivaiheiset kytkinlaitteet** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

i) **Dokumentit, varoituskilvet yms.** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

j) **Tunnistettavuus** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

k) **Johtimien liitosten sopivuus** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

l) **Suojajohtimien olemassa olo** Kunnossa  Ei sisälly   
Maadoituselektrodin rakenne:  
Perustusmaadoitus   
Muu, mikä?   
Perustelut

m) **Sähkölaitteiston vaatima tila** Kunnossa  Ei sisälly   
Huo   
m!

n) **Erikoistilat** Kunnossa  Ei sisälly   
Kohdetta koskevat erikoistilat:  
Lääkintätila Liite   
Räjähdyksivaarallinen tila Liite   
Liite

**KESKUKSEN NIMI JA TUNNUS:**

**2. SUOJAJOHTIMIEN JATKUVUUS (PE-, PEN-, maadoitus-, pää- ja lisäpotentiaalintasausjohtimet)**

Todettu kaikista laitteista ja pistorasioista  Suurin resistanssi  Ω, ryhmässä

Jatkuvuus todettu vaatimusten mukaiseksi   
Liitteen t:

**3. ERISTYSRESISTANSSI**

Kohde	Ryhmä nro	R <sub>i</sub> /MΩ	Huom.	Kohde	Ryhmä nro	R <sub>i</sub> /MΩ	Huom.
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Eristysresistanssit todettu vaatimusten mukaisiksi

PE- ja N-johtimien yhdistys on palautettu mittausten jälkeen entiselleen

Erikoistoimenpiteet mittausten suorittamisessa:   
Liitteen t:

4. SYÖTÖN AUTOMAATTINEN POISKYTKENTÄ										
		$I_n$ /A	$Z_n$ /Ω	Suojalaite	In/A (suojalaitteet)					
Keskus										
Epäedullisin piste (0,4 s)										
Epäedullisin piste (5,0 s)										
Lisää rivi		Poista viimeinen rivi								
Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu mittaamalla		<input type="checkbox"/>	Vikasuojaus on toteutettu vikavirtasuojalla			<input type="checkbox"/>				
Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu laskemalla		<input type="checkbox"/>								
Saadut arvot ovat standardin vaatimusten mukaiset		<input type="checkbox"/>								
Liitteet: _____										
Vikavirtasuojat										
Tyyppi ja käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvo / mitattu arvo		Painike-testaus	Tyyppi ja käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvo / mitattu arvo		Painike-testaus	
		t/ms	$I_n$				t/ms	$I_n$		
Lisää rivi		Poista viimeinen rivi								
Toiminnot todettu standardien vaatimusten mukaisiksi				<input type="checkbox"/>	Käyttötarkoitus: VS = vikasuojaus, LS = lisäsuojaus, PS = palosuojaus					
Liitteet: _____										
5. KIERTOSUUNNAN TARKASTUS										
Keskus	<input type="checkbox"/>	3-vaihepistorasiat	<input type="checkbox"/>	Ei sisälly asennukseen	<input type="checkbox"/>					
6. TOIMINTA- JA KÄYTTÖTESTIT										
Koneet ja laitteet	<input type="checkbox"/>	Toiminnalliset kokonaisuudet	<input type="checkbox"/>	Ei sisälly asennukseen	<input type="checkbox"/>					
7. EMC-SUOJAUS										
Kohteessa on käytetty TN-S-järjestelmää	<input type="checkbox"/>									
Maadoitukset ja potentiaalintasaukset on toteutettu EMC-vaatimusten mukaisesti	<input type="checkbox"/>									
Kaapeleiden valinta, sijoittelu ja asentaminen on toteutettu EMC-vaatimusten mukaisesti	<input type="checkbox"/>									
Laittevalinnoissa on huomioitu asennusympäristön vaatimukset	<input type="checkbox"/>									
Asennuksissa on noudatettu laitevalmistajien ohjeita	<input type="checkbox"/>									
Muuta, mitä?	_____									
Liitteet: _____										
Sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuuslain ja valtioneuvoston asetuksen (1466/2007) sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat vaatimukset										<input type="checkbox"/>
8. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN TARVE										
Kohteen kunnossapito-ohjelma	vaaditaan	<input type="radio"/>								
	ei vaadita	<input type="radio"/>								
Kohteessa on huolto- ja kunnossapito-ohjelma	<input type="checkbox"/>									
Kohteessa on käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet	<input type="checkbox"/>									
Kohteessa on poistumisreitivalaistus	<input type="checkbox"/>	Kohteessa on poistumisreitivalaistusta koskeva kunnossapito-ohjelma								<input type="checkbox"/>
9. SEURAAVA MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS										
Tarkastus: vaaditaan	<input type="radio"/>	määräaikaistarkastuksen ajankohta	_____							
	ei vaadita	<input type="radio"/>								
Huom! _____										

<b>10. KOHTEEN TOTEUTUKSESSA KÄYTETYT STANDARDIT</b>	
Toteutuksessa on käytetty standardikäsikirjaa SFS 600-1/2012 ja muuta, mitä? _____	
Kohde on todettu edellä mainittujen standardien vaatimusten mukaisesti toteutetuksi <input type="checkbox"/>	
<b>11. PALOVAROITTIMET</b>	
<input type="checkbox"/> Vakuutamme, että asennetut palovaroittimet täyttävät niille säädöksissä ja määräyksissä asetetut vaatimukset (pelastustoimen laitelaki, asetus palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista, sähköturvallisuussäädökset jne.) ja että ne on asennettu ao. suunnitelman mukaisesti.	
<input type="checkbox"/> Palovaroittimen käyttö- ja huolto-ohjeet on luovutettu.	
Selvitys, kuinka palovaroittimien virran ja varavirran syöttö on toteutettu: _____	
Lisätietoja: _____	
<input type="checkbox"/> Palovaroittimien osalta on laadittu erillinen asennustodistus, jossa on mainittu edellä esitetyt asiat ja joka on tämän pöytäkirjan liitteenä.	
<b>12. TARKASTUKSEN TEKIJÄ(T)</b>	
<input type="button" value="Lisää tarkastuksen tekijöitä"/> <input type="button" value="Poista tarkastuksen tekijöitä"/>	
Päiväys _____	Päiväys _____
Allekirjoitus ja nimen selvennys _____	Allekirjoitus ja nimen selvennys _____
<b>Mittauksissa käytetyt mittalaitteet:</b> _____	
<b>13. LUOVUTUSMERKINTÄ</b>	
a) Ilmoitus kohteen valmistumisesta tehty:	Verkkoyhtiö <input type="checkbox"/> Verkkoyhtiön nimi _____ TUKES <input type="checkbox"/>
b) Käytön opastus	<input type="checkbox"/> Sovittu pidettäväksi pvm ____ . ____ . 20 ____
c) Käyttöönottotarkastuspöytäkirja luovutettu liitteineen Liitteenä: t: _____	<input type="checkbox"/>
d) Piirustukset ja muut dokumentit luovutettu	<input type="checkbox"/>
Luettelo piirustuksista ja dokumenteista: Lisätietoja: a: _____	_____
Päiväys _____	Allekirjoitus ja nimen selvennys _____
<b>14. TILAAJAN TAI HÄNEN EDUSTAJANSA KUITTAUS</b>	
<b>Olen vastaanottanut kohdassa 13, Luovutusmerkintä, ilmoitetut suoritukset.</b> <small>Pöytäkirja säilytettävä ja tarvittaessa esitettävä koko sähkötehtaan käyttöönsä ajan.</small>	
Päiväys _____	Allekirjoitus ja nimen selvennys _____

Käyttöönottotarkastuspöytäkirjan täyttöohje, ks. liite 1.  
Mittauksissa tarvittavaa perustietoa, ks. liite 2.

