



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Esa-Pekka Hyövälti

# SÄHKÖASENNUSTEN TARKASTUKSET

Tekniikka ja liikenne

2014

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkötekniikan koulutusohjelma

**TIIVISTELMÄ**

Tekijä	Esa-Pekka Hyövälti
Opinnäytetyön nimi	SÄHKÖASENNUSTEN TARKASTUKSET
Vuosi	2014
Kieli	suomi
Sivumäärä	33 + 3 liitettä
Ohjaaja	Tapani Esala

---

Opinnäytetyön aiheena oli sähköasennusten tarkastukset. Työn tarkoituksena oli syventyä sähköasennustarkastusten suorittamiseen teoriassa ja käytännössä. Työssä käsiteltiin sähköasennustarkastusten kolmea eri osa-aluetta, joita olivat käyttöönottotarkastus-, määräaikaistarkastus- ja varmennustarkastus.

Työ toteutettiin olemalla käytännön opissa valtuutetun tarkastajan mukana erilaisilla tarkastuskohteilla. Tarkastuskohteista saaduilla havainnoilla ja valokuvilla päästi käsitykseen mihin tarkastuksissa kannattaa kiinnittää huomiota mitkä ovat yleisiä puutteita ja vikoja.

Työssä en halunnut esitellä erikseen mitään tarkastuskohdetta julkisesti, koska nämä olivat asiakkaan tuotantotiloja. Havainnot ja valokuvat on kerätty monista eri kohteista.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Sähkötekniikan koulutusohjelma

**ABSTRACT**

Author	Esa-Pekka Hyövälti
Title	Inspection of Electrical installations
Year	2014
Language	Finnish
Pages	33 + 3 Appendices
Name of Supervisor	Tapani Esala

---

The subject of this thesis was the inspection of electrical installation. The purpose was to look into the inspection of the electrical installation in theory and practice. The thesis deals with the electrical installation inspections in three different areas, which were the introduction of the inspection, periodic inspection and verification inspection.

The thesis was carried out by accompanying an authorized inspector at various inspection sites. Through observations and photos taken at the sites a clear idea was received into what attention should be paid in the inspection and what are the common shortcomings and defecs.

No individual inspection items are presented in the thesis because they were in various customers' production facilities. The finding and the photographs have been collected from a variety of destinations.

---

Keywords electrical installation, inspection, intoduction, verification, pediodic

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1. JOHDANTO.....	6
2. KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET.....	7
2.1 Aistinvarainen tarkastus.....	7
2.2 Mittaukset.....	8
2.2.1 Suojajohtimien jatkuvuus.....	9
2.2.2 Asennuksen eristysresistanssi.....	9
2.2.3 Suojaus SELV- tai PELV- järjestelmällä tai.....	10
sähköisellä erotuksella	
2.2.4 Lattia- ja seinäpintojen resistanssi.....	10
2.2.5 Maadoituselektrodin resistanssin mittaaminen.....	11
2.2.6 Sähkölämmityskaapelien ja kelmujen mittaukset.....	11
2.2.7 Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta.....	11
2.2.8 Vikavirtasuojan toiminnan testaus.....	13
2.3 Muut toimintatestaukset.....	13
2.3.1 Kiertosuunnan testaus.....	13
2.3.2 Napaisuus.....	13
2.3.3 Toimintakokeet.....	13
2.4 Tarkastuspöytäkirja.....	14
3. MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET.....	15
3.1 Sähkölaitteistot joihin vaaditaan määräaikaistarkastus.....	15
3.2 Tarkastusvälit eri sähkölaitteistoilla.....	15
3.3 Tarkastuksen suorittaja.....	16
3.4 Tarkastusmenetelmät.....	17
3.4.1 Perehtyminen kohteeseen ja sen käyttöön kohteen.....	17
tuntevan henkilön kanssa	

3.4.2 Silmämääräinen tarkastus.....	17
3.4.3 Mittaukset ja testaukset.....	17
3.5 Tarkastuksen dokumentointi.....	18
3.5.1 Määräaikaistarkastuspöytäkirja.....	18
3.5.2 Merkinnät suoritetuista tarkastuksista.....	18
3.5.3 Ilmoitukset.....	18
3.6 Havaintoja esimerkkikohteissa.....	19
3.6.1 Teollisuus- ja liikekiinteistöt.....	19
3.6.2 Maatilat.....	19
3.6.3 Yleiset puutteet kaikilla tarkastuskohteilla.....	19
4. VARMENNUSTARKASTUKSET.....	23
4.1 Sähkölaitteistot joihin vaaditaan varmennustarkastus.....	23
4.2 Varmennustarkastuksen ajankohta eri sähkölaitteistoilla.....	23
4.3 Tarkastuksen suorittaja.....	23
4.4 Tarkastusmenetelmät.....	24
4.4.1 Testaus ja mittaus.....	24
4.4.2 Silmämääräinen tarkastus.....	24
4.5 Tarkastuksen dokumentointi ja ilmoitukset.....	25
4.6 Tarkastuksesta aiheutuvat toimenpiteet.....	25
4.6.1 Tarkastuksen keskeyttäminen.....	26
4.6.2 Kehotus verkosta erottamiseksi.....	26
4.7 Havaintoja esimerkkikohteissa.....	26
5 HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA.....	29
6 YHTEENVETO.....	30
LÄHTEET.....	31
LIITTEET.....	33

## 1 JOHDANTO

Sähköasennuksille ja -laitteistoille on tehtävä monenlaisia tarkastuksia ennen niiden käyttöönottoa. Myös käyttöönoton jälkeen on tehtävä tarkastuksia osalle sähkölaitteistoista.

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus perehtyä kaikkiin sähköasennustarkastusten osa-alueisiin, joita on käyttöönotto-, varmennus- ja määräaikaistarkastus. Tarkastuksia tehdään mittaamalla ja silmämääräisesti tutkimalla. Työssä käsitellään enimmäkseen pienjännitteisten sähkölaitteistojen tarkastuksia.

Havaintopohjaa varmennus- ja määräaikaistarkastuksiin on saatu käytännön työkohteista, joissa on käyty tekemässä tarkastuksia valtuutetun tarkastajan avustajana. Esimerkkikohteiden joukossa oli myös useita maatiloja, joista on saatu valokuvattua tyypillisiä vikakohteita. Käyttöönottotarkastuksia olen päässyt tekemään sähköasentajana toimiessani.

Opinnäytetyö on tehty lähtökohtaisesti ilman varsinaista tilaajaa, mutta työn teossa on auttanut ja ollut yhteistyössä TUKESSin valtuuttama tarkastaja Erkki Kalijärvi Insinööritoimisto Tomik Oy.

## 2 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET

Ennen sähkölaitteistojen käyttöönottoa tulee sille tehdä käyttöönottotarkastus. Tarkastuksiin kuuluu aistinvarainen tarkastus, mittaukset ja toimintakokeet. Tarkastuksilla pyritään varmistamaan, että sähkölaitteisto on määräysten mukainen ja loppukäyttäjälle turvallinen käyttää.

Käyttöönottotarkastus on tehtävä kaikille sähköasennuksille. Pienissä asennuksissa esimerkiksi yhden komponentin vaihdossa, tai vastaavassa voidaan harkinnan mukaan tehdä vain kevyempi tarkastus.

Tarkastuksen saa suorittaa vain ammattitaitoiset henkilöt, joilla on kokemusta vastaavien asennusten tarkastamisesta. /9/

### 2.1 Aistinvarainen tarkastus

Sähköasennukset jäävät usein piiloon rakenteiden taakse, joten aistinvaraisien tarkastuksien teko pitää aloittaa jo aennusvaiheessa ja korjata heti kun ne tulee ilmi. Käyttöönottotarkastusmittauksia aloittaessa kaiken pitäisi olla jo kunnossa.

SFS 6000-61.2.3- määrittelee vähintään seuraavat kohdat aistinvaraiseen tarkastukseen:

- sähköiskulta suojaukseen käytetyt menetelmät
- palosuojauksien käyttö ja muut palon leviämisen estämiseksi ja lämpövaikutuksilta suojaamiseksi tehdyt toimenpiteet
- johtimien valinta kuormitettavuuden, sallitun jännitteenaleneman- ja häiriösuojauksen kannalta
- suoja- ja valvontalaitteiden valinta ja asettelu
- erotus- ja kytkentälaitteiden valinta ja oikea sijoitus
- sähkölaitteiden ja suojausmenetelmien valinta ulkoisten tekijöiden vaiku-

tuksen mukaan

- nolla- ja suojajohtimien tunnuksat
- yksivaiheisten kytkinlaitteiden kytkentä äärijohtimiin
- piirustusten, varoituskilpien tai vastaavien tietojen olemassaolo
- suojajohtimien mukaan lueteltuna suojaavien potentiaalintasausjohtimien ja lisäpotentiaalintasausjohtimien olemassa olo ja sopivuus
- sähkölaitteiston käytön tunnistamisen ja huollon vaatima tila.

Tarkastukseen pitää sisältyä kaikki erikoistilojen ja -asennusten erityisvaatimukset. /10/

## 2.2 Mittaukset

Käyttööottotarkastusten mittauksissa tulee käyttää hyväksytyjä mittalaitteita. Kaikki mittaukset on määritelty selkeästi tehtäväksi standardin EN-61557 mukaisella mittalaitteella. /8/

Jännitteettöminä tehtyihin mittauksiin kuuluu seuraavat mittaukset ja kyseiset mittaukset on tehtävä täysin kattavasti:

- suojajohtimien jatkuvuusmittaus
- asennusten eristysresistanssimittaukset
- SELV- tai PELV-piirien taikka suojaerotettujen piirien erotusmittaukset
- lattia- ja seinäpintojen resistanssimittaukset
- maadoituselektrodin resistanssin mittaukset
- sähkölämmityskaapelien ja -kelmujen mittaukset.

Jännitteisenä tehdyt mittaukset:

- syötön automaattisen poiskytkennän toiminta
- vikavirtasuojan toiminnan testaus. /1/



### 2.2.1 Suojajohtimien jatkuvuus

Suojajohtimien sekä pää- ja lisäpotentiaalintasausjohtimien jatkuvuus on testattava. /10/

TN-S- järjestelmässä tulee irroittaa yhdyslenkki nolla- ja suojamaadoituspiirin väliltä. Näin voidaan varmistaa ettei nolla- ja suojamaadoitusjohdin ole menneet rishtiin missään vaiheessa.

Mittauksissa on käytettävä vähintään 200 mA mittausvirtaa. Yleisesti mittaustulos on alle 2 ohm ja tarkastuspöytäkirjaan on merkittävä vähintään suurin saatu arvo ja mittauspaikka. Standardi ei määrittele mitään numeerista ylärajaa mittaukseen, vaan siinä on käytettävä omaa harkintaa.

### 2.2.2 Asennuksen eristysresistanssi

Eristysresistanssi on mitattava (**Taulukko 1.**) kaikkien jännitteisten johtimien ja maadoitusjärjestelmään kytketyn suojajohtimen väliltä. TN-S- järjestelmässä myös nolla katsotaan jännitteiseksi. /10/

**Taulukko 1.** Mittaus arvot.

Virtapiirin nimellijännite	Koejännite VDC	Eristysresistanssi Mohm
SELV JA PELV	250	$\geq 0,5$
enintään 500V	500	$\geq 1,0$
Yli 500V	1000	$\geq 1,0$

### 2.2.3 Suojaus SELV- tai PELV- järjestelmällä tai sähköisellä erotuksella

#### SELV- järjestelmä

SELV- järjestelmässä suojauksena käytetään pienoisjännitettä ( $U \leq 50$  VAC tai 120 VDC).

Käyttöönottomittauksessa tulee varmistaa ensiö- ja toisiopuolen erillään pysyminen sekä toisiopuolen erillään olo suojamaadoituksesta. /1/

#### PELV- järjestelmä

PELV- järjestelmässä suojauksena käytetään pienoisjännitettä ( $U \leq 50$  VAC tai 120 VDC), kuten SELV- järjestelmässäkin. PELV- järjestelmässä voidaan kuitenkin toinen toisiopuolen navoista tai jännitteelle alttiit osat yhdistää suojamaadoitukseen. Tästä mitataan vain ensiö- ja toisiopuolen erillään olo. /1/

#### Suojaerotus

Suojaerotuksessa suojauksena käytetään virtapiirien galvaanista erotusta toisistaan. Jännite ensiö- ja toisiopuolilla on yleensä sama. Mittaamalla pitää varmistaa ensiö- ja toisiopuolen erillään olo sekä toisiopuolen erillään olo suojamaadoitettuja piireistä. /1/

### 2.2.4 Lattia- ja seinäpintojen resistanssi

Lattia- ja seinäpintojen resistanssimittaus on melko harvinaista, mutta esimerkiksi sähkölaboratorio ja korjaamotiloissa mittaus on aiheellista sähköturvallisuuden kannalta. Mittaus on tehtävä vähintään kolmesta kohtaa, joista yksi noin metrin päästä kyseisen tilan kosketeltavasta johtavasta osasta. Tällöin eristysresistanssi riittää 50 kohm käytettäessä 500 V mittausjännitettä. Mittauksissa tulee käyttää

standardin mukaisia mittauselektrodeja. /1/

### **2.2.5 Maadoituselektrodin resistanssin mittaaminen**

Jos maadoituselektrodille on määritelty arvo, resistanssi on mitattava sopivalla menetelmällä. Koska pienjännitelaitteistoissa maadoituselektrodin resistanssin mittaamista ei yleensä vaadita, ei sen mittauksiin tässä yhteydessä puututa.

### **2.2.6 Sähkölämmityskaapelien ja kelmujen mittaukset**

Lämmityskaapeleille ja -kelmuille on tehtävä eristysvastus ja silmukkaresistanssimittaus. Kyseiset mittaukset on suositeltavaa tehdä ennen- ja jälkeen peittämistä. Kaapelien mukana toimitetaan yleensä valmiit mittauspöytäkirjat joihin mitaustulokset voi merkitä. Täytetyt pöytäkirjat voi laittaa liitteeksi käyttöönotto tarkastuspöytäkirjaan.

### **2.2.7 Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta**

TN- järjestelmä

Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta voidaan varmistaa joko mittaamalla tai laskemalla vikapiirin impedanssi ja laskea siitä vikapaikan oikosulkuvirta. Vertaamalla oikosulkuvirtaa taulukkoarvoihin nähdään toteutuuko syötön automaattinen poiskytkentä määräysten mukaisesti.

Jos käytetään laskelmia vikapaikan impedanssista niin täytyy myös varmistaa että suojamaan jatkuvuudet on mitattu ja laskelmissa käytetyt kaapelipituudet ja poikkipinnat pitävät paikkaansa. Laskelmien paikkaansapitävyys olisi hyvä varmistaa myös mittaamalla jostain pisteestä.

## Mittaaminen

Mittaukset suoritetaan hyväksytyllä mittalaitteella. Mittauksia ei tarvitse tehdä kattavasti, vaan riittää kun mittaukset suoritetaan verkon epäedullisimmista pisteistä. Epäedullisimpia pisteitä ovat yleensä kaukana keskuksista ja pienillä johdinpoikkipinnoilla toteutetut pisteet.

Mittaamalla saadut arvot on oltava 1.25 kertaiset sulakkeen tai johdonsuojakaisijan toiminta arvoon verrattuna. Nämä arvot löytyvät yleensä taulukoista suoraan.

Tulppa- ja kahvasulakkeen kohdalla on taulukossa esitetty kaksi eri toiminta-aikaa 0,4 s ja 5 s. Viiden sekunnin laukaisuaikaa käytetään vain nousujohdoilla ja yli 32 A ryhmäjohdoilla. Muissa tapauksissa käytetään 0,4 s laukausaikaa. /10/

Jos poiskytkentälaitteena käytetään vikavirtasuojaa, vikapiirin impedanssia ei standardin mukaan normaalisti tarvitse mitata. Tällöin pitää varmistaa, että vaiheen ja nollan välinen oikosulkuvirta on riittävä. Yleisesti hyväksyttävänä arvona pidetään enintään 63 A suojalaitteilla riittävänä oikosulkuvirtana 3,5- kertaista suojalaitteen nimellisvirtaa. /1/

## TT- järjestelmä

Kyseinen järjestelmä on Suomessa hyvin harvinainen, joten sitä ei käsitellä tässä työssä.

## IT- järjestelmä

Teollisuus- ja sähkönsiirtoverkoissa on käytössä kyseistä järjestelmää, mutta normaalissa pienjänniteverkoissa tätä ei käytetä. Myöskään tässä työssä ei kyseistä verkkoa käsitellä.

### **2.2.8 Vikavirtasuojan toiminnan testaus**

Standardin mukaan jokainen vikavirtasuoja on testattava. Testaukseen kuuluu testinapin toiminnan tarkastus sekä mittaus, jossa tarkastetaan että vikavirtasuoja toimii nimellistoimintavirrallaan.

Joissain tapauksissa on myös vikavirran toiminta-aika mitattava, joten tämä on suositeltavaa mitata aina ja yleisesti käytössä olevat mittalaitteet näyttää toiminta-ajan suoraan.

Vikavirtasuojan toimintavirta tulee olla 1/2-1 kertainen nimellistoimintavirtaan nähden. Liian herkkä vikavirtasuoja aiheuttaa ongelmia jälkikäteen turhina laukaisuina.

## **2.3 Muut toimintatestaukset**

### **2.3.1 Kiertosuunnan testaus**

Kiertosuunta tulee tarkastaa jokaiselta kolmivaiheiselta keskukselta ja pistorasialta.

### **2.3.2 Napaisuus**

Yksinapaisten kytkinlaitteiden asentaminen nollajohtoon on kielletty. Kyseinen asian tarkastus liittyy käyttöönototarkastukseen, mutta käytännössä tarkastus täytyy tehdä jo asennusvaiheessa. /1/

### **2.3.3 Toimintakokeet**

Asennetuille laitteille, kuten kytkin-, käyttö-, ohjaus- ja lukituslaitteille on tehtävä toimintatestit sen toteamiseksi, että ne on asennettu ja säädetty oikein.

## **2.4 Tarkastuspöytäkirja**

Jokaisesta uudesta asennuksesta tai olemassa olevan asennuksen laajennuksesta on tehtävä käyttöönottotarkastuspöytäkirja (LIITE 2) asennusten valmistuttua. Poikkeuksen muodostaa Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksestä (KTMp 517/1996) mainitut kohteet, joista tarkastuspöytäkirjaa ei edellytetä, ellei sähkölaitteiston haltija sitä erikseen pyydä. Monet asennusliikkeet kuitenkin täyttävät tarkastuspöytäkirjan tai siitä tehdyn kevyemmän version myös pienemmistä sähköasennuksista, vaikka sitä ei vaaditakaan.

Käyttöönottotarkastuspöytäkirjasta pitäisi selvittää myös tieto huolto- ja kunnossapito-ohjelman tarpeesta sekä tieto seuraavasta lakisääteisen määräaikaistarkastuksen ajankohdasta.

### **3 MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET**

Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus on lakisääteinen velvoite. Vastuu määräaikaistarkastuksen teettämisestä on sähkölaitteiston haltijalla. Laiminlyöty tarkastus voi vaikuttaa vakuutusturvaan mahdollisissa vahinkotapauksissa. Useat vakuutusyhtiöt edellyttävätkin suojeleohjeessaan asiakasta huolehtimaan lakisääteisestä määräaikaistarkastuksista. /2/

#### **3.1 Sähkölaitteistot joihin vaaditaan määräaikaistarkastus**

Sähkölaitteistojen määräaikaistarkastus on tehtävä yli 35 A-sulakkeilla varustetuille liike-, toimisto-, teollisuus- ja maatalousrakennuksille sekä näitä vaativimmille sähkölaitteistoille. /5/

Asuinrakennuksia velvoite ei koske. Määräaikaistarkastus kuitenkin vaaditaan asuinrakennuksissa sijaitseville yli 35 A-sulakkeilla suojatuille sähkölaitteistoille, jotka eivät ole asuintiloja tai asumista palvelevia tiloja. Näitä tiloja voivat olla esimerkiksi liiketilat, toimistot, julkiset tilat. Myös asuinrakennuksissa sijaitsevat luokkiin 2 tai 3 kuuluvat sähkölaitteistot esim. lääkäriasemat vaativat tarkastukset. /4/

#### **3.2 Tarkastusvälit eri sähkölaitteistoilla**

##### **5 vuoden välein**

Luokkaan 3 kuuluvat sähkölaitteistot.

- a) Sähkölaitteisto TUKESin kemikaalilupaa edellyttävässä räjähdysvaarallisessa tilassa.
- b) Lääkintätilan sähkölaitteisto leikkaussalin sisältävässä sairaalassa tai lääkäriasemalla.

c) Sähkönjakeluverkko joka edellyttää sähköverkkolupaa. /4/

### **10 vuoden välein**

Luokkaan 2 kuuluvat sähkölaitteistot.

b) Lääkintätilan sähkölaitteisto leikkaussalia sisältämättömässä sairaalassa tai lääkäriasemalla.

c) Yli 1000 V osia sisältävä sähkölaitteisto rakennuksessa tai rakennusten ulkopuolella (suurjänniteliittymä).

d) Teholtaan yli 1600 KVA:n pienjänniteliittymät. /4/

### **15 vuoden välein**

Luokkaan 1 kuuluvat sähkölaitteistot.

b) Muu kuin asuinrakennuksen sähkölaitteisto, jossa pääsulakkeet ovat yli 35 A (mm. julkiset rakennukset, liike- ja teollisuusrakennukset, maatalousrakennukset ja ulkoalueet).

b) Asuinrakennusten pääasiassa muuta käyttöä kuin asumista palvelevan tilan sähkölaitteisto, jossa pääsulakkeet yli 35 A.

d) Ilmoituksenvaraisen räjähdysvaarallisen tilan sähkölaitteisto. /4/

### **3.3 Tarkastuksen suorittaja**

Tarkastuksen saa suorittaa TUKESin valtuuttama laitos tai tarkastaja.

Kuitenkin luokan 3a sähkölaitteiston tarkastuksen saa suorittaa vain valtuutettu laitos. /5/

Valtuutetulta tarkastajalta edellytetään perehtyneisyyttä tarkastuksen kohteena oleviin laitteistoihin, sekä niitä koskevien sähköturvallisuusalan määräysten tunteudesta niin, että hän kykenee havaitsemaan mahdolliset viat ja puutteet sekä arvioimaan niiden vaikutukset turvallisuuteen. /2/

Tarkastajan tulee olla täysin riippumaton ns. kolmas osapuoli. /7/



### **3.4 Tarkastusmenetelmät**

Tarkastus perustuu pääsääntöisesti aistinvaraiseen tarkastukseen ja pistokokein suoritettaviin mittauksiin ja testauksiin. Mittauksissa käytetään samaa ohjeistusta kuin käyttöönottotarkastuksenkin kohdalla. Tarkastuksen suorittajalla täytyy siis olla käytössään vähintään standardin EN-61557 mukaiset mittalaitteet. Räjähdyksenvaarallisilla tiloilla ja lääkintätiloilla tulee tarkastukseen sisällyttää kyseisten tilojen erityisvaatimukset.

#### **3.4.1 Perehtyminen kohteeseen ja sen käyttöön kohteen tuntevan henkilön kanssa**

- keskustelu tarkastuksen tarkoituksesta ja toteuttamisesta
- aikaisemmat tarkastuspöytäkirjat
- sähköpiirustukset, käyttö- ja huolto-ohjeet
- huolto- ja kunnossapito-ohjelmat ja niiden toteutus. /2/

#### **3.4.2 Silmämääräinen tarkastus**

- käytössä- ja huollossa tarvittavat välineet
- maadoitukset ja potentiaalintasaukset
- keskukset ja keskustilat
- järjestelmät joista on edellytetty huolto- ja kunnossapito-ohjelma kuten varavalaistus ja varavoimalaitteet.
- palovaaraa aiheuttavat sähkölaitteet
- sisä- ja ulkoasennukset yleensä
- tilapäisasennukset. /2/

#### **3.4.3 Mittaukset ja testaukset**

Maadoitusten jatkuvuus ja oikosulkuvirta pistokoeluontoisesti. Oikosulkuvirran arvo asennuksen epäedullisimmasta pisteestä sekä suurimman oikosulkuvirran arvo läheltä pääkeskusta. Vikavirtasuojakytkimien testaus. Liitosten ja kompo-

nenttien lämpötilan mittaus ja liitosten kireys. Suurilla kiinteistöillä suositellaan kaikkien sähkökeskusten lämpökuvausta jo ennen määräaikaistarkastuksen suorittamista. Lämpökuvauksella nähdään huonot liitokset ja ylikuumenevat komponentit.

### **3.5 Tarkastuksen dokumentointi**

Tarkastuksen suorittamisesta on jätettävä tarvittavat dokumentit asiakkaalle ja itse kiinteistöön.

#### **3.5.1 Määräaikaistarkastuspöytäkirja**

Tarkastuksesta on jätettävä sähkölaitteiston haltijalle tarkastuspöytäkirja, josta ilmenee tarkastuskohde ja havaitut sähköturvallisuuden liittyvät puutteet. Pöytäkirjasta tulee käydä ilmi koskeeko tarkastus koko kiinteistöä vai yksittäistä osaa. Havaitut viat täytyy ilmoittaa selkeästi asiakkaan ymmärtävällä tavalla.

#### **3.5.2 Merkinnät suoritetuista tarkastuksista**

Tarkastetusta sähkölaitteistosta tulisi tehdä merkintä esimerkiksi tarkastustarralla. Siitä tulisi käydä ilmi ainakin tarkastuksen ajankohta ja suorittaja. Merkintä helpottaa tarkastuksien valvontaa sekä ohjaa haltijaa huolehtimaan tarkastuksista. /2/

#### **3.5.3 Ilmoitukset**

Määräaikaistarkastuksesta tulee tehdä ilmoitus jakeluverkon haltijalle ja luokan 2c, 2d ja 3 laitteistosta TUKESille. Ilmoituksesta ei tarvitse ilmoittaa tarkastuksen yksityiskohtia, vaan riittää, että tarkastus on suoritettu. /6/

Ilmoituksen tekee lähtökohtaisesti tarkastuksen tekijä.

### **3.6 Havaintoja esimerkkikohteissa**

Opinnäytetyön teon aikana olen ollut mukana tekemässä tarkastuksia useilla kohteilla. Olen kirjannut ylös yleisimpiä vikapaikkoja.

#### **3.6.1 Teollisuus- ja liikekiinteistöt**

Teollisuuskiinteistöt ovat olleet pääsääntöisesti hyvässä kunnossa. Isoimmilla tehtailla on yleensä omat sähkömiehet tai ostettu huoltopalvelu, joka hoitaa korjaukset ja puutteet hyvin. Pienemmillä teollisuuskiinteistöilläkin sähköturvallisuus on yleisesti hyvässä kunnossa.

#### **3.6.2 Maatilat**

Maatiloilla sähkölaitteistojen kunto vaihteli hyvin paljon tilojen välillä. Toisilla tiloilla oli siistit asennukset ja kaikki viat korjattu ja paranneltu ettei vika uusiutuisi. Toisessa ääripäässä löytyi useita vikoja ja korjattu oli lähinnä se mikä vaikuttaa suoraan laitteen käyttöön.

Tarkastuksissa oli johtolankana syventää maatilayrittäjien tietämystä maatilojen sähköturvallisuuskulttuurista, sekä sähköisistä paloriskeistä. Tarkastuksen yhteydessä annettiin myös käytännönläheisiä toimintaehdotuksia eläin- ja viljatilaille paloturvallisuuden kehittämiseksi. Tarkastuksia maatiloilla tehtiin myös yhteistyössä vakuutusyhtiön kanssa (LIITE 1).

#### **3.6.3 Yleiset puutteet kaikilla tarkastuskohteilla**

- Sähkömoottorit pölyn peittämiä (**Kuva 1.**)
- kytkentäkoteloiden kansia raollaan tai kokonaan irti (**Kuva 2.**)
- liitäntäjohdoista puuttui vedonpoisto (**Kuva 3.**)

- keskuksissa puutteita merkinnöistä, merkinnät himmenneet ajan myötä, tai jääneet päivittämättä muuttuneiden asennusten yhteydessä **(Kuva 2.)**
- keskusten ovia avoinna tai raollaan, jolloin niihin pääsi kerääntymään pölyä
- kosketussuojia puuttui kokonaan tai ne olivat osittain puutteellisia **(Kuva 4.)**
- keskuksista löytyi löysän liitoksen aiheuttamia palon alkuja
- pistorasioiden sekä jakorasioiden mekaanisessa kunnossa puutteita mm. reikiä, puuttuvia kansiä, tummumisia, heikko kiinnitys alustaan. **(Kuva 3.)**
- tuotantotiloissa esiintyi valaisimia joiden kotelointiluokka ei vastannut kyseisen tilan vaatimuksia.
- valaisimia oli myös asennettu paikkoihin joissa niitä ei voitu huoltaa tai korjata.
- loistevalaisimien kupuja rikki
- kaapeleiden mekaanisessa suojauksessa puutteita
- asennusten dokumentoinnissa puutteita
- puutyöteollisuudessa pölyn kertyminen sähkömoottoreihin, keskuksiin muodostaa suuren ja yleisen paloriskin
- huolto- ja kunnossapito-ohjelman puute vaadittavissa kohteissa.



Kuva 1. Pölynpeittäjä moottori.



Kuva 2. Puuttuva suojakansi.



Kuva 3. Tiiveys ja vedonpoisto puutteellinen.



Kuva 4. Puutteellinen kosketussuojaus.

## **4 VARMENNUSTARKASTUKSET**

Sähkölaitteistojen käyttöönottoa ja käyttöä koskeva KTM:n päätös (517/1996) edellyttää, että tiettyjen sähkölaitteistojen turvallisuudesta varmistutaan sähkölaitteiston rakentajan tekemän käyttöönottotarkastuksen lisäksi valtuutetun laitoksen tai valtuutetun tarkastajan tekemällä varmennustarkastuksella tai varmennusoikeuden omaavan urakoitsijan tekemällä varmennuksella. /5/

### **4.1 Sähkölaitteistot joihin vaaditaan varmennustarkastus**

Varmennustarkastus on tehtävä kaikkiin luokan 1-3 uusiin sähkölaitteistoihin, sekä tietyin edellytyksin myös kyseisten sähkölaitteistojen muutostöiden jälkeen.

Tavanomaisille rakennuksille joiden pääsulakekoko on enintään 35 A ei vaadita varmennustarkastusta, sekä 1-2 asuinhuoneiston asuinrakennukselle pääsulakkeen koosta riippumatta ei vaadita varmennustarkastusta.

### **4.2 Varmennustarkastuksen ajankohta eri sähkölaitteistoilla**

- luokkien 1 ja 2 sähkölaitteistoille korkeintaan 3 kk käyttöönotosta
- luokkien 3a ja 3b ennen käyttöönottoa
- luokan 3c seuraavan kalenterivuoden aikana. /4/

### **4.3 Tarkastuksen suorittaja**

Varmennustarkastuksen suorittaa joko valtuutettu tarkastaja tai valtuutettu laitos. Varmennusoikeuden omaava urakoitsija voi suorittaa tarkastuksen itse omalla kohteellaan.

Poikkeuksena luokan 3a varmennuksen saa suorittaa vain valtuutettu laitos. /4/

Jos tarkastuksen tekee valtuutettu laitos tai -tarkastaja on tarkastuksessa mukana yleensä tarkastuksen tilaaja sekä mahdollisesti myös sähkölaitteiston haltijan edustaja.

#### **4.4 Tarkastusmenetelmät**

Varmennustarkastuksessa on tehtävä pistokokein ja silmämääräisesti tarkastelemalla tutkittava, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason, sekä varmistaa että sähkölaitteistolle on tehty käyttöönottotarkastus. Tarkastetaan myös, että laitteiston sähkötekniset piirustukset, dokumentit ja tarvittavat käyttö- ja huolto-ohjeet löytyvät. /3/

##### **4.4.1 Testaus ja mittaus**

Varmennustarkastuksessa mitataan ja testataan riittävän kattavasti ja niillä pyritään varmistamaan että sähkölaitteiston rakentaja on itse huolehtinut vaatimusten mukaisista mittauksista ja testauksista. Mittaus- ja testausmenetelmissä sekä käytetyissä mittalaitteissa voidaan soveltaa käyttöönottotarkastusten ohjeita ja -laitteita.

Mittaukset ja testaukset tehdään niin, että niistä ei aiheudu hengen- tai omaisuuden vaaraa, eikä asennettuja laitteita vahingoiteta. /3/

##### **4.4.2 Silmämääräinen tarkastus**

Tarkastuksessa tarkastettavan sähkölaitteiston osat kierretään läpi ja katsotaan, että ne on rakennettu hyväksytyjä menetelmiä käyttäen. Tarkastus tehdään pistokoe-luontoisesti ja jokaista tilaa ei ole pakko käydä läpi. Esimerkiksi kerrostalossa ei edellytetä joka huoneiston kiertämistä erikseen, jos huoneistot on suunnilleen samanlaisia ja samoilla asennusmenetelmillä rakennettuja. Jos asennuksissa



havaitaan puutteita on niiden laajuus selvitettävä tarkastuksia lisäämällä.

#### **4.5 Tarkastuksen dokumentointi ja ilmoitukset**

Tarkastus dokumentoidaan ja annetaan tarkastustodistus sähkölaitteiston rakentajalle sekä haltijalle.

Tarkastuksesta laaditaan tarkastusseloste ja/tai tarkastustodistus, josta käy ilmi ainakin seuraavat asiat:

- tarkastukseen osallistuneet henkilöt
- tarkastettu laitteistokokonaisuus
  - laitteiston tunnistetiedot, haltija, osoite, jakeluverkon haltija
- sähkölaitteiston rakentaja
- sähkölaitteiston tarkastusmenetelmät
- selvitys sähkölaitteiston osista, joihin tarkastukseen liittyvät otannat kohdistettiin
- toteamus sähkölaitteiston vaatimuksenmukaisuudesta ja turvallisuudesta
- tarkastuksen tekijä ja -päiväys
- rekisteriviranomainen jolle rekisteri-ilmoitus toimitetaan.
- tarvittaessa ilmoitus siitä, että kyseessä on vapaaehtoinen tarkastus.

Tarkastuksesta tehdään rekisteri-ilmoitus viranomaisille. Laitteistoluokissa 1 ja 2b ilmoitetaan jakeluverkon haltijalle ja laitteistoluokissa 2c, 2d, 3 ilmoitus tehdään turvallisuusviranomaisille. /3/

Ilmoituksen tekee ensisijaisesti varmennustarkastuksen suorittaja.

#### **4.6 Tarkastuksesta aiheutuvat toimenpiteet**

Mikäli laitteistosta löytyy puutteita joudutaan niihin puuttumaan. Pienet puutteet jotka eivät täytä vaatimuksia kirjataan tarkastuspöytäkirjaan ja pyydetään sähkö-

laitteiston rakentajaa korjaamaan ne.

#### **4.6.1 Tarkastuksen keskeyttäminen**

Mikäli tarkastuksessa todetaan, että tarkastuksessa sovitun sähkölaitteiston asennukset ovat vielä huomattavasti keskeneräiset tai sähkölaitteiston rakentajalle kuuluva käyttöönottotarkastus todetaan puutteellisesti toteutetuksi suositellaan tarkastuksen keskeyttämistä ja sopimista jatkotarkastuksesta. /6/

#### **4.6.2 Kehotus verkosta erottamiseksi**

Jos varmennustarkastuksen yhteydessä havaitaan, että sähkölaitteen tai sähkölaitteiston käyttö aiheuttaa välittömän vaaran, siitä on ilmoitettava kirjallisesti laitteen tai laitteiston haltijalle, sekä kehotettava lopettamaan laitteiston käyttö ja erottamaan se sähköverkosta. Ilmoituksesta on lähetettävä vielä jäljennös sähköturvallisuusviranomaisille.

Välitön vaara on poistettava mahdollisuuksien mukaan heti. Jos vaaraa ei voida asianomaisen toimesta poistaa on henkilö- ja omaisuusvahingot estettävä muulla tavalla esim. lukituksella tai varoituskilvillä. /3/

#### **4.7 Havaintoja esimerkkikohteissa**

Opinäytetyön teon aikana olen ollut mukana varmennustarkastusten suorittamisissa valtuutetun tarkastajan apumiehenä. Kohteina on ollut uudisrakennuksia ja laajennuksia mm. asuinrakennuksia, kauppakeskuksia, teollisuustiloja ja maatiloja.

Kohteet ovat olleet pääsääntöisesti hyvin tehtyjä ja huomautettavaa ollut hyvin vähän. Yleisimpiä vikoja olleet lähinnä ylimääräiset johdonpääät näkyvillä, johtuen keskeneräisestä asennuksesta esim. valaisin tai jokin muu laite puuttuu vielä.

Muita yleisiä puutteita mm:

- loppupiirustusten puuttuminen
- halogeenivalaisimien liian pieni etäisyys palavasta aineesta
- mittauspöytäkirjan puuttuminen
- keskusmerkintöjen puutteellisuus/ epäselvyys
- kaapelien mekaaninen suojaus. **(Kuva 5.-6.)**



Kuva 5. Kaapelien mekaanin suojaus puutteellinen.



Kuva 6. Jännitteinen liittymiskaapeli maan pinnalla.

## 5 HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA

Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut viat poistetaan riittävän nopeasti.

Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille on laadittava ennalta sähköturvallisuuden ylläpitävä kunnossapito-ohjelma. Muiden sähkölaitteistojen osalta ohjelma voidaan korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla. /5/

Kunnossapito-ohjelma laaditaan sähkölaitteisto-/kiinteistö kohtaisesti. Sähkölaitteiston osat käydään läpi ja niille laaditaan yksilöllinen huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Ohjelman työt suorittaa pääsääntöisesti sähköalan ammattilainen ja joiltain osin myös maallikko voi näitä tehdä.

Ohjelma pitää sisällään mm. seuraavat asiat:

- riittävä sähköturvallisuuden edellyttämä kunnan- ja vikojen valvonta
- perussuojaus ja mekaaninen suojaus
- vikasuojaus ja suojalaitteiden asetteluarvot
- toimenpiteet palo- ja räjähdysvaaran estämiseksi
- ilmajohtojen turvaetäisyydet, vapaa johtoaukea ja kiipeämisen esto
- sähköpylväiden kunto- ja lahoisuustarkistus
- sähkötilojen lukitukset niihin pääsy ja varoituskilvet
- maadoitukset ja potentiaalintasaukset. /4/

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön teossa haastavinta oli lähdemateriaalin hankinta, koska tieto oli hyvin hajallaan. Sain kuitenkin kerättyä tarvittavan materiaalin, jolla aiheeseen pääsi syventymään. Kenttätyöskentely sujui hyvin ja pääsin tutustumaan moniin erilaisiin tarkastuskohteisiin ja pääsin näkemään tyypillisiä tarkastuskohteita ja vikoja. Huomasin myös joutuneeni kuvaan vakuutusyhtiön tarkastusesitteeseen (LIITE 1). Tästä projektista on luultavammin hyötyä myös tulevaisuudessa, koska tarkastukset liittyvät hyvin oleellisena osana sähköalan töihin.

## LÄHTEET

- /1/ Kiinteistöjen sähköasennusten käyttöönottotarkastukset. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. ESPOO 2011.
- /2/ Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus. Määräaikaistarkastuksen yleisohje. Sähkötarkastusyhdistys SÄTY -98.
- /3/ Sähkölaitteiston varmennustarkastus SFS 5825. Suomen standardisoimisliitto SFS. SESKO ry 2006.
- /4/ TUKES ohje s4-2011 Sähkölaitteistot ja käytönjohtajat. Viitattu 4.3.2014. <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tukes-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S4-11-Sahkolaitteistot-ja-kaytonjohtajat/>
- /5/ Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 5.7.1996/517. Viitattu 4.3.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960517>
- /6/ Sähköturvallisuuslaki 14.6.1996/410. Viitattu 4.3.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960410>
- /7/ TUKES ohje s3-2005. Viitattu 4.3.2014. <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tukes-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S3-05-Valtuudetut-tarkastajat>
- /8/ Standardien muutokset. Viitattu 11.4.2014. [http://www.sahkoala.fi/ajankohtaista/artikkeleita/saadokset\\_ja\\_maaraykset/fi\\_FI/standardien\\_muutokset/](http://www.sahkoala.fi/ajankohtaista/artikkeleita/saadokset_ja_maaraykset/fi_FI/standardien_muutokset/)
- /9/ Sähköturvallisuus SFS 6002 Suomen standardisoimisliitto SFS

SESKO RY 2005.

/10/ Tarkastukset SFS 6000-6. Suomen standardisoimisliitto SFS SESKO RY  
2007.



## **LIITTEET**

**LIITE 1** LähiTapiola mautilojen sähkö tarkastusohjelma esite

**LIITE 2** Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

**LIITE 3** Varmennus ja määräaikaistarkastuspöytäkirja

## LIITE 1



## Sähkötarkastusetu LähiTapiolan maatila-asiakkaille

Maatilojen tulipaloista n. 60 % saa alkunsa sähkölaitteista. Sähkötarkastuksella voidaan saada aikaan merkittävää parannusta maatilojen tulipalojen ehkäisemiseksi.

**LähiTapiola suosittelee sähkötarkastuksen teettämistä kaikille maatiloille 5 vuoden välein.** Tiedätkö sinä maatilasi sähköjärjestelmien todellisen kunnon? Sähkötarkastuksessa todetaan laitteiden turvallisuus ja häiriötön toiminta. Tulipalon aiheuttamat vahingot maatilalla voivat johtaa myös menetyksiin, joita edes rahalla ei voi korvata, kuten eläinten jalostustyössä saavutetut tulokset. Henkilövahingot ovat tulipalon yhteydessä menetyksistä raskaimmat. Viranomais määräys sähkötarkastuksesta on 15 vuoden välein, kun pääsulake on yli 35 A (KTM:n päätös 517/96).

**Sähkötarkastus tehtynä viiden vuoden välein koko tilalle alentaa maatilavakuutuksen maksua.** Sähkötarkastuksen hinta vaihtelee tilakoon mukaan 240 - 450 €. LähiTapiola Etelä-Pohjanmaa on neuvotellut yhdessä yhteistyökumppaneiden kanssa edullisen tarkastusmaksun. Sähkötarkastus viiden vuoden välein koko tilalle alentaa maatilavakuutuksen maksua, joka osaltaan hyvittää sähkötarkastuksesta aiheutuvaa kustannusta. LähiTapiola Etelä-Pohjanmaa osallistuu sähkötarkastuksen kustannuksiin 50 € (alv 0%) taloutta kohden. Edun saa käyttämällä oheista sähkötarkastusetuseteliä. Sähkötarkastusetuseteli on voimassa 30.6.2013 saakka.

**Ilmoita halukkuutesi sähkötarkastukseen** meille verkossa osoitteeseen <http://tapahtumat.tapiola.fi>. Kirjautumaan pääset tunnuksella **maatila5**. Ilmoittautumisen voi tehdä myös puhelimitse: 040 5130 832 Tiina Granvik. Hoidamme puolestasi yhteydenoton Tukesin hyväksymään tarkastajaan. Sähkötarkastaja ottaa suoraan sinuun yhteyttä sähkötarkastusajan sopimiseksi. Alla oleva sähkötarkastusetuseteli annetaan täytettynä sähkötarkastajalle sähkötarkastuksen yhteydessä.

Leikkaa arvokuponki ja anna sähkötarkastajalle

## Sähkötarkastusetuseteli

### ARVO 50 EUROA

Tämä etusetelin mukainen etu on käytettävissä 30.6.2013 mennessä ja se on LähiTapiola Etelä-Pohjanmaan arvokuponki maatilain sähkötarkastukseen Arvo 50 € alv 0%. Sähkötarkastusedun saaminen edellyttää voimassaolevaa maatilavakuutusta LähiTapiolassa. Tarkemmat tiedot edusta saat omasta LähiTapiolastasi.

LähiTapiolan  
asiakkaan nimi: \_\_\_\_\_  
osoite: \_\_\_\_\_  
sähköposti: \_\_\_\_\_  
puhelin: \_\_\_\_\_  
allekirjoitus: \_\_\_\_\_

Valtuutetun  
tarkastaja nimi: \_\_\_\_\_  
numero: \_\_\_\_\_  
tilinumero: \_\_\_\_\_  
allekirjoitus: \_\_\_\_\_

 **LÄHITAPIOLA ETELÄ-POHJANMAA**  
Vakuutukset, pankki ja sijoittaminen



## LIITE 2



ST 51.21.05

1 (4)

Pöytäkirjan nro \_\_\_\_\_

KÄYTTÖÖNOTTO-  
TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Käyttöönottotarkastuksen osatarkastus <input type="checkbox"/>		Muuttotarkastus <input type="checkbox"/>	
Käyttöönottotarkastus <input type="checkbox"/>		Muu <input type="checkbox"/> Mikä? _____	
<b>PERUSTIEDOT</b>			
Kohteen tiedot	Työnumero	Kohteen nimi ja yksilöinti	Osoite ja postitoimipaikka
Sähkölaitteiston rakentaja	Rakentajan nimi	Osoite ja postitoimipaikka	
	Sähkötöiden johtaja		
	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite	
<b>1. AISTINVARAINEN TARKASTUS</b>			
Koko kohde <input type="checkbox"/>		Vain kyseinen keskusalue <input type="checkbox"/>	
a)	Sähköiskulta suojaus	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
b)	Palosuojaus	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
c)	Johtimien valinta	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
d)	Suoja-, käyttö- ja valvontalaitteet	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
e)	Erotus- ja kytkentälaitteet	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
f)	Sähkölaitteiden suojausmenetelmät	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
g)	Nolla- ja suojajohtimien tunnuksat	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
h)	Yksivaiheiset kytkinlaitteet	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
i)	Dokumentit, varoituskilvet yms.	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
j)	Tunnistettavuus	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		
k)	Johtimien liitosten sopivuus	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom! _____		

## LIITE 2

2 (4)

Pöytäkirjan nro \_\_\_\_\_

1. AISTINVARAINEN TARKASTUS (jatkuu)							
l)	Suojajohtimien olemassa olo	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>				
	Maadoituselektrodin rakenne:						
	Perustusmaadoitus	<input type="checkbox"/>					
	Muu, mikä?	_____					
	Perustelut	_____					
m)	Sähkölaitteiston vaatima tila	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>				
	Huom!	_____					
n)	Erikoistilat	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>				
	Kohdetta koskevat erikoistilat:						
	Lääkintatila	Liite	_____				
	Räjähdyksenvaarallinen tila	Liite	_____				
		Liite	_____				
<b>KESKUKSEN NIMI JA TUNNUS:</b>							
_____							
2. SUOJAJOHTIMIEN JATKUVUUS (PE-, PEN-, maadoitus-, pää- ja lisäpotentiaalintasausjohtimet)							
Todettu kaikista laitteista ja pistorasioista		<input type="checkbox"/>	Suurin resistanssi _____ $\Omega$ , ryhmässä _____				
Jatkuvuus todettu vaatimusten mukaiseksi		<input type="checkbox"/>					
Liitteet: _____							
3. ERISTYSRESISTANSSI							
Kohde	Ryhmä nro	$R_e/M\Omega$	Huom	Kohde	Ryhmä nro	$R_e/M\Omega$	Huom
Eristysresistanssit todettu vaatimusten mukaisiksi <input type="checkbox"/>							
Erikoistoimenpiteet mittausten suorittamisessa: _____							
Liitteet: _____							

## LIITE 2

3 (4)

Pöytäkirjan nro \_\_\_\_\_

4. SYÖTÖN AUTOMAATTINEN POISKYTKENTÄ									
		$I_k / A$	$Z_k / \Omega$	Suojalaite		$I_n / A$ (suojalaitteet)			
Keskus									
Epäedullisin piste (0,4 s)									
Epäedullisin piste (5,0 s)									
Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu mittaamalla <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	$I_{\Delta n}$				t/ms	$I_{\Delta n}$	
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									
EMC-suojauksen toteuttamiseksi on kohteessa käytetty seuraavia menetelmiä									
TN-S-järjestelmä <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="checkbox"/>							
		ei vaadita <input type="checkbox"/>							
Kohteessa on huolto- ja kunnossapito-ohjelma		<input type="checkbox"/>							
Kohteessa on käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet		<input type="checkbox"/>							
Kohteessa on poistumisreittivalaistus		<input type="checkbox"/>		Kohteessa on poistumisreittivalaistusta koskeva kunnossapito-ohjelma <input type="checkbox"/>					
9. SEURAAVA MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS									
Kohde: vaaditaan <input type="checkbox"/>		määräaikaistarkastuksen ajankohta _____							
ei vaadita <input type="checkbox"/>									
Huom! _____									
10. KOHTEEN TOTEUTUKSESSA KÄYTETYT STANDARDIT									
Toteutuksessa on käytetty standardikäsi kirjaa SFS 600/20 _____ ja									
muuta, mitä? _____									
Kohde on todettu edellä mainittujen standardien vaatimusten mukaisesti toteutetuksi <input type="checkbox"/>									

## LIITE 2

4 (4)

Pöytäkirjan nro \_\_\_\_\_

<b>11. TARKASTUKSEN TEKIJÄ(T)</b>	
Päiväys	Päiväys
Allekirjoitus ja nimen selvennys	Allekirjoitus ja nimen selvennys
Mittauksissa käytetyt mittalaitteet	
<b>12. 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 <input type="checkbox"/> Liitteet: _____	
d) Piirustukset ja muut dokumentit luovutettu <input type="checkbox"/>	
Luettelo piirustuksista ja dokumenteista:	
Lisätietoja:	
Päiväys	Allekirjoitus ja nimen selvennys
<b>13. TILAAJAN TAI HÄNEN EDUSTAJANSA KUITTAUS</b>	
Olen vastaanottanut kohdassa 12, Luovutusmerkintä, ilmoitetut suoritukset. Pöytäkirja säilytettävä ja tarvittaessa esitettävä koko sähkölaitteiston käyttöiän ajan.	
Päiväys	Allekirjoitus ja nimen selvennys

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

## LIITE 3



SÄHKÖLAITTEISTOJEN TARKASTUSTODISTUKSET N:o \_\_\_\_\_

1. \_\_\_ Varmennustarkastus todistus  
2. \_\_\_ Määräaikaistarkastus pöytäkirja

Laitteistoluokka \_\_\_\_\_

1.	Laitteiston haltijan nimi:  haltijan postiosoite:  sähkölaitteiston sijainti:
2.	Tarkastettu sähkölaitteisto:
3.	Tarkastuksen tilaaja:
4.	Tarkastukseen osallistuneet henkilöt:
5.	<b>Sähkölaitteistoon sovelletut normit</b>
5.1.	Keskeisimmät sähköasennuksia koskevat normatiiviset asiakirjat, joita on ilmoitettu/arvioitu käytetyn laitteiston rakentamisessa, käyttöönottotarkastuksissa sekä huollossa- ja kunnossapidossa.  ___ A2-94 ___ A1-93*) ___ A4-93*) ___ A6-95 ___ SFS6000. _____ *) tai vastaava aikaisempi painos
5.2.	Kohdat, joissa laitteiston rakentaja ilmoittaa perustellusti poikkeuksensa kohdassa 5.1 esitettyjen normatiivisten asiakirjojen vaatimuksista.
5.2.1.	Kohdat, joissa perusteluja ei katsota sähköturvallisuustason kannalta riittäväksi:
5.3.	Tarkastuksessa sähköturvallisuuden arviointiperusteena käytettiin 1. ___ kohdassa 5.1. merkittyjä normeja 2. ___
6.	<b>Tarkastustulokset</b>
6.1.	___ Sähkölaitteiston todettiin täyttävän normien edellyttämän sähköturvallisuustason
6.2.	___ Sähkölaitteiston rakenteessa, huollossa tai kunnossapidossa havaittiin kohdassa 5.3 normatiivisten asiakirjojen sähköturvallisuusvaatimuksiin nähden seuraavat puutteet, joista sovittiin korjausaikataulu ko. laitteiston haltijan/rakentajan kanssa, vaaditun sähköturvallisuustason saavuttamiseksi.
6.3.	___ Sähkölaitteistossa havaittiin seuraavat sellaiseksi välittömän hengen tai omaisuuden vaaraa aiheuttavat puutteet, joiden katsotaan estävän laitteiston tai sen seuraavassa esitetyn osan ottamisen varsinaiseen käyttötarkoitukseensa tai joiden takia laitteisto tai sen seuraavassa esitetty osa, johon on kytketty jo jännite, on tarpeen heti kytkeä jännitteettömäksi.  ___ Puutelista edellisellä liitteellä ___ Liitteenä muutoksenhakuohje
7.	Sähkölaitteisto tarkastettiin omaa laatuohjeistusta ja 1. ___ SFS 5825 2. ___ SÄTY ohjeita noudattaen.
8.	Tarkastuksen päiväys ja tarkastajan allekirjoitus sekä nimenselvennys.
9.	___ Tarkastuksesta toimitetaan myöhemmin tarkastustodistus, joka korvaa tämän todistuksen