



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

SÄHKÖTURVALLISUUSSELVITYS PK-YRITYKSELLE

Riku Puro

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Talotekniikka
Sähköinen talotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikka
Sähköinen talotekniikka

PURO RIKU
Sähköturvallisuusselvitys PK- yritykselle

Opinnäytetyö 30 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Huhtikuu 2018

Tämän opinnäyte työn tarkoitus oli laatia sähköturvallisuusselvitys Jorma Ruusunen Oy:lle. Työ on jatkoa kesällä 2017 tehdylle turvallisuussuunnitelmalle, joka keskittyi pääasiassa yrityksen työturvallisuuteen. Työn tavoitteena oli, tehdä kuntoarvio yrityksen sähkölaitteistosta.

Työ aloitettiin tutustumalla sähköalan lainsäädäntöön ja standardeihin sekä työturvallisuuslakiin. Näiden pohjalta laadittiin kuntoarvio yrityksen sähkölaitteistolle. Kuntoarvio sisälsi sähkölaitteiston silmämääräistä tarkastelua, mittauksia ja lämpökamerakuvausta.

Vakavia puutteita ei sähkölaitteistosta löytynyt, mutta tilakohtaisesti on esitelty kuntoarviossa havaittuja asioita. Muutamia korjausehdotuksia havaittiin ja niiden korjauksesta esitettiin ehdotukset. Lisäksi yritykselle tehtiin haltijan tarkastuslista, jonka avulla sähkölaitteiston haltija pystyy tarkastamaan sähkölaitteistoa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
Electrical Building Services Engineering

PURO RIKU
Electrical Safety Plan for an SME Company

Bachelor's thesis 30 pages, appendices 3 pages
April 2018

The purpose of this thesis was to draft an electrical safety plan for a company called Jorma Ruusunen Oy. This thesis continues the last year's safety plan and focuses on the electrical equipment in the building. The point was to make a condition assessment of the electrical equipment and at the same time carry out a statutory periodic inspection.

The theoretical section focuses on the Finnish legislation on electrical safety and on the Occupational Safety and Health Act. There are some examples of the maintenance and periodic inspections including guidance for doing them. The condition assessment was made based on the mentioned guidance.

There were only a few minor flaws noticed in the condition assessment. These flaws, however, should be repaired in the near future, even though they did not affect this condition assessment.

The findings indicate that the electrical equipment is in good shape. The next statutory periodic inspection should be in 2028. In that inspection it would be good to pay attention for example to the electrical fittings. The reason is that the electrical fittings are much older than now and they may start to burst.

Key words: electrical safety plan, condition assessment, periodic inspection

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TYÖTURVALLISUUSLAKI.....	6
2.1	Työnantajan yleiset velvollisuudet	6
2.2	Työntekijän yleiset velvollisuudet	7
3	SÄHKÖTURVALLISUUSLAKI	8
3.1	Sähkölaitteistojen hoito, huolto ja kunnossapito	8
3.2	Sähkölaitteiston käytön aikaiset tarkastukset	10
3.2.1	Sähkölaitteiston haltija	10
3.2.2	Kunnossapitotarkastukset.....	10
3.2.3	Määräaikaistarkastukset	11
3.2.4	Määräaikaistarkastuksen sisältö	12
3.3	Sähköturvallisuustason arviointi.....	13
3.4	Sähköturvallisuuden organisointi yrityksessä.....	13
4	SÄHKÖTURVALLISUUSUUNNITELMA YRITYKSEEN	15
4.1	Jorma Ruusunen Oy	15
4.2	Sähkölaitteiston kuntoarvio	15
4.3	Sähkölaitteiston lämpökuvaus	22
4.4	Kuntoarvion yhteenveto.....	24
4.5	Sähkölaitteiston tarkastuslista haltijalle.....	25
5	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET	28
	Liite 1. Sähkölaitteiston tarkastuslista.....	28

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli laatia sähköturvallisuusselvitys Jorma Ruusunen Oy:n konepajalle. Tavoitteena oli parantaa yrityksen sähköturvallisuus tietämystä ja saada heidät tietoisiksi eri tarkastusten ja kunnossapidon tärkeydestä. Tämä opinnäyte työ on jatkoa keväällä 2017 tehdylle turvallisuussuunnitelmalle.

Opinnäytetyön alussa perehdytään työturvallisuuslakiin ja sähköturvallisuuslakiin. Sähköturvallisuuslain yhteydessä tarkastellaan sähkölaitteiston kunnossapidon ja eri tarkastuksien tärkeyttä ja sisältöä. Tämän jälkeen kerrotaan hieman sähkölaitteiston haltijan velvollisuuksista ja vastuista. Seuraavaksi esitellään kuntoarvion vaiheet ja siinä löydetty havainnot. Lopuksi on kuntoarvion tulosten analysointi ja korjauskehotusten antaminen.

2 TYÖTURVALLISUUSLAKI

Työturvallisuuslain perustarkoituksena on työolosuhteiden ja työympäristön parantaminen. Ylläpitää ja turvata työntekijöiden työkykyä. Ennalta ehkäistä ja torjua niin työtapa-
turmia kuin ammattitauteja. Sekä estää työympäristöstä ja työstä aiheutuvia työntekijöi-
den henkisen ja fyysisen terveyden haittoja.

(Työturvallisuuslaki 2002/738 1§)

2.1 Työnantajan yleiset velvollisuudet

Työnantajalla on velvollisuus huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä
työssä käyttäen tarpeellisia toimenpiteitä. Työnantajan täytyy ottaa huomioon työympä-
ristöön, työhön, työolosuhteisiin ja työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät
asiat. (Työturvalaki 2002/738 8§)

*”Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden
parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tällöin on mahdollisuuksien mukaan noudatet-
tava seuraavia periaatteita:*

- 1) vaara- ja haattatekijöiden syntyminen estetään;*
- 2) vaara- ja haattatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähem-
män vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla;*
- 3) yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä; ja*
- 4) tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.”*

(Työturvalaki 2002/738 8§)

Työnantajaa pidetään alansa asiantuntijana. Näin ollen työnantajan oletetaan olevan tie-
toinen toimialansa ja työpaikan ominaisista vaara- ja haattatekijöistä sekä niiden torjumi-
sesta. Mikäli tätä asiantuntemusta ei ole, on hyvä käyttää apuna ulkopuolista asiantunte-
musta. (Yrittäjät. Työnantajan ABC työturvallisuus ja työsuojelu 2016)

2.2 Työntekijän yleiset velvollisuudet

Työturvallisuuslaissa sanotaan, että työntekijän on noudatettava työnantajan toimivallan mukaan antamia määräyksiä ja ohjeita. Noudatettava työnsä ja työolosuhteiden edellyttämää turvallisuuden ja terveellisyyden ylläpitämiseksi tarvittavaa järjestystä, siisteyttä, huolellisuutta ja varovaisuutta. Työntekijän on siis saamiensa kokemuksien, opetuksen ja ohjauksen sekä ammattitaitonsa avulla huolehdittava omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. (Työturvalaki 2002/738 18§)

Mikäli työntekijä löytää vikoja tai puutteita, jotka saattavat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden terveydelle tai turvallisuudelle on hänen viipymättä ilmoitettava työnantajalle niistä. (Työturvalaki 2002/738 19§)

Työntekijällä on myös oikeus pidättäytyä työstä, mikäli se aiheuttaa vakavaa vaaraa työntekijän omalle tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle. Pidättäytymisestä on ilmoitettava mahdollisimman nopeasti työnantajalle tai tämän edustajalle. Työntekijällä on oikeus pidättäytyä työstä niin kauan, kunnes vaaratekijät on poistettu työnantajan toimesta taikka on muutoin huolehdittu, että työ voidaan tehdä turvallisesti. (Työturvalaki 2002/738 23§)

3 SÄHKÖTURVALLISUUSLAKI

Työturvallisuuslain lisäksi velvoitteita tulee myös sähköturvallisuuslaista. Tässä työssä tarkasteltava normisto rajataan tarkasteltavaan toimintaympäristöön sähkölaitteistoluokan mukaan.

”Lain tarkoituksena on varmistaa sähkölaitteen ja -laitteiston käytön pitäminen turvallisena ja estää sähkön käytöstä aiheutuvien sähkömagneettisten häiriöiden haitalliset vaikutukset sekä turvata sähkölaitteen tai -laitteiston sähkövirran tai magneettikentän välityksellä aiheuttamasta vahingosta kärsineen oikeudet. Lisäksi lain tarkoituksena on varmistaa sähkölaitteiden vaatimustenmukaisuus ja vapaa liikkuvuus.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016)

3.1 Sähkölaitteistojen hoito, huolto ja kunnossapito

Sähkölaitteistojen hoito- ja kunnossapidon velvoitteet sähkölaitteistohaltijalle löytyvät sähköturvallisuuslaista 1135/2016. Laitteiston haltijan täytyy huolehtia sähköturvallisudesta ja sähkölaitteiston käytön häiriöttömyydestä. Käytännössä nämä seikat tulevat huolehditaksi siten, että tehdään säännöllisesti tai jatkuvasti aistinvaraisia katselmuksia ja tarvittaessa mittauksia sekä testauksia eli haltijan tarkistuksia.

Sähkölaitteistot jaotellaan luokkiin sähköturvallisuuslain 1135/2016 44 §:ssä. Luokitukset tehdään niiden laajuuden ja erityisominaisuuksien mukaan. Luokitus määrittää esimerkiksi määräaikaistarkastuksen aikavälin. Kyseisiä luokkia ovat seuraavat:

”Luokka 1a

Sähkölaitteisto asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa.

Asuinrakennus määräytyy rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukaan. Asuinrakennuksessa voi olla myös muita asuinrakennukseen kuuluvia kuin asumista palvelevia tiloja, esim. liiketiloja.

Luokka 1b

Muu kuin asuinrakennuksen sähkölaitteisto, jonka suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria ja joka ei kuulu luokkiin 2 tai 3. Tähän luokkaan kuuluvat muussa kuin asuinrakennuksissa olevat sähkölaitteistot muiden ylempien sähkölaitteisto-

luokkien asettamin rajoin. Luokkaan kuuluu esim. teollisuus-, liike- ja majoitusrakennusten kiinteistöjä, erilaisia yleisten alueiden sähkölaitteistoja, maatalouden tuotantorakennuksia, ym.

Luokan 1b laitteistoa ei ole rajattu rakennuksiin kuuluvaksi vaan se käsittää haltijan koko liittymän/kiinteistön.

Luokka 2c

(Yli 1000 V osia sisältävä sähkölaitteisto)

Samaan sähkölaitteistoon kuuluvat kaikki yhtenäiselle alueelle (kiinteistölle tai yhtenäiselle kiinteistöryhmälle) rakennetut saman haltijan sähkölaitteistot, siis yli 1000 V laitteistojen lisäksi myös kiinteistön muu sisäinen jakeluverkko ja ne rakennukset, ulkoalueet yms. joissa on vain enintään 1000 V laitteistoja. On huomattava, että saman kiinteistön tai kiinteistöryhmän alueella voi olla eri haltijoiden ja eri luokkiin kuuluvia sähkölaitteistoja. Muuntamoksi katsotaan yhden tai useamman muuntajan taikka yli 1000 V nimellisjännitteisen kytkinlaitoksen muodostama kokonaisuus, joka on samassa tilassa tai välittömästi toisiinsa liittyvissä tiloissa. Tällaisilla tiloilla tarkoitetaan seinien tai kapeiden välitilojen toisistaan erottamia tiloja

Luokka 2d

(Liittymisteholtaan yli 1600 kVA enintään 1000 V sähkölaitteisto)

Sähkölaitteisto on luokkaa 2c vastaava enintään 1000 V jännitteinen kokonaisuus. Virtaan perustuvien liittymissopimusten osalta 230/400 V järjestelmässä 1600 kVA vastaa 2300 A virtaa. Muun määrittelyn puuttuessa voidaan liittymistehon määrittelyn lähtökohdaksi tarvittaessa katsoa myös riittävän pitkältä ajanjaksolta mitattu 15 min huipputehon arvo. Myös liittyjän oma sähköntuotantoteho lasketaan mukaan, jos sen käyttö on otettu huomioon laitteiston liittymistehoa (kokonaistehontarvetta) määritettäessä.

Luokka 3c

(Sähkönjakeluverkko, joka edellyttää sähköverkkolupaa)

Verkonhaltijan verkoilla tarkoitetaan kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän ulkopuolisia jakeluja siirtoverkkoja.” (Tukes-ohje 16-2017)

3.2 Sähkölaitteiston käytön aikaiset tarkastukset

Sähkölaitteiston kuntoa on syytä pitää yllä, jotta muun muassa sen kunto, arvo ja käytettävyys säilyvät. Ylläpitoon kuuluvia toimenpiteitä ovat esimerkiksi sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito. Hyviä toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

” – valvonta, jolla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan tekemää säännönmukaista havainnointia

– huoltotoimenpiteet, joiden tarkoitus on ennakolta ehkäistä vikojen ilmaantuminen

– sähkölaitteiston määräaikaistarkastus; sähköturvallisuuslain edellyttämä kolmannen osapuolen toimesta määrävälein tehtävä turvallisuustarkastus, joka tehdään laitteiston tyypistä riippuen 5, 10 tai 15 vuoden välein

– sähköenergian kulutuksen seuranta

– sähkölaitteiston ylläpidosta aiheutuva jätehuollon ja puhtaanapidon erityistarve.”

(ST96.01 Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito)

3.2.1 Sähkölaitteiston haltija

Sähkölaitteiston käytön häiriöttömyydestä ja sähköturvallisuudesta huolehtii sähkölaitteiston haltija. Näiden velvoitteiden toteutuminen hoituu käytännössä vain siten, että sähkölaitteiston kuntoa ja turvallisuutta ylläpidetään jatkuvilla tai säännöllisillä katselmuksilla. Näitä ovat esimerkiksi aistinvaraiset tarkastukset sekä tarvittaessa erilaiset mittaukset ja testaukset.

(ST-kortti sähkölaitteistojen hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjelmat)

3.2.2 Kunnossapitotarkastukset

Sähköasennukset kiinteistössä, kuten muukin kiinteistötekniikka vaativat kunnossapitoa ja huoltoa. Laitteiden sekä asennusten kuntoon ja turvallisuuteen on hyvä kiinnittää jatkuvasti huomiota ja korjauttaa havaitut viat sekä puutteet mahdollisimman nopeasti. Sähköasennukset ja -kalusteet kuluvat ajansaatossa ja saattavat ikänsä takia halkeilla ja näin ollen aiheuttaa sähköiskun tai jopa tulipalon vaaran. Tästä syystä käyttäjän olisi hyvä kiinnittää huomiota näihin. Käyttäjän tekemän seurannan lisäksi on syytä tehdä suunnitelma ammattilaisen tekemään kunnossapitotarkastukseen. Tarkastuksiin kuuluu silmämääräisiä tarkastuksia ja mittauksia. Havaitut puutteet esimerkiksi huonojen kalusteiden

ja komponenttien vaihto sekä muut pienet korjaustyöt kannattaa sopia jo ennen työn aloittamista, jotta ne tulevat vaihdetuiksi. (Tukes-ohje kiinteistöjen sähkökunnossapito ja määräaikaistarkastukset)

3.2.3 Määräaikaistarkastukset

Määräaikaistarkastuksesta huolehtii sähkölaitteiston haltija. Käytössä olevien luokkien 1 ja 2-sähkölaitteistoille pois lukien asuinrakennukset on tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein. Tarkastukset varmistavat asennusten turvallisuuden ja osoittavat mahdolliset puutteet kunnossapidossa ennen sähköiskujen tai tulipalon vaaraa. Määräaikaistarkastuksen tarkoitus on varmistaa sähkölaitteiston käytön turvallisuus, kunnossapidon riittävyys ja että laitteisto on asianmukaisessa kunnossa. Näiden lisäksi on syytä tarkastaa, että mahdollisista muutos- ja laajennustöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat. (Tukes-ohje kiinteistöjen sähkökunnossapito ja määräaikaistarkastukset)

Määräaikaistarkastuksen voi tehdä sähköturvallisuuslain 75§:ssä tarkoitettu valtuutettu tarkastaja tai laitos. Tarkastuksesta on laadittava tarkastuspöytäkirja sähkölaitteiston haltijalle ja pääkeskukseen tai vastaavaan kohtaan on kiinnitettävä tarkastustarra. Tarkastuspöytäkirja ja osoitus tarkastuksessa havaittujen puutteiden korjaamisesta täytyy säilyttää vähintään seuraavaan määräaikaistarkastukseen asti. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 50§ ja 51§)

Kannattaa pitää mielessä, että säännöllistä kunnossapitoa ei voi korvata pelkästään määräaikaistarkastuksella ja lakisääteistä määräaikaistarkastusta ei voi korvata pelkillä kunnossapidon toimilla. Teollisuudessa kunnossapito korostuu, koska sähkölaitteistoa käytetään hankalissa olosuhteissa esimerkiksi lämpötilat saattavat olla korkeat tai tilassa on paljon kosteutta yms. (Sähkölaitteiston haltijan kunnossapito-opas 2017, STUL ry)

3.2.4 Määräaikaistarkastuksen sisältö

Ohjeita määräaikaistarkastuksen tekemiseen on esimerkiksi ST-kortti 51.23 :ssa. Viranomaismääräykset eivät ota määräaikaistarkastuksen sisältöön kauhean tarkasti kiinni. Edellä mainitun ST-kortin mukaan voi silmämääräisesti tarkastaa seuraavat asiat:

- ”maadoitusten ja potentiaalintasausten kunto
- keskukset (rakenne, sijainti, erotusmahdollisuus, syöttöjohto, merkinnät)
- suojalaitteet (nimellisvirrat, asettelut)
- johtojen kunto
- muiden sähkölaitteiden kunto (valaisimet, lämmittimet)

Mittausten tarpeellisuutta arvioidaan ottaen huomioon mm. asennuksen ikä, yleinen kunto, asennuksesta oleva dokumentaatio ja kunnossapidon aikana tehdyt testaukset. Tarvittaessa mitataan mm.

- suojajohtimien jatkuvuus
- pienin ja suurin oikosulkuvirta
- vikavirtasuojien toiminta
- eristysresistanssi” (ST-kortisto Määräaikaistarkastuksia koskevia ohjeita)

Jos tarkastuksessa havaitaan välitöntä vaaraa aiheuttavia tekijöitä esimerkiksi paljaita jännitteisiä osia, tarkastajan on ilmoitettava kirjallisesti sähkölaitteen tai -laitteiston haltijalle ja kehottaa lopettamaan sähkölaitteen tai -laitteiston käyttö, kunnes se on erotettu sähköverkosta. Ilmoituksesta on myös lähetettävä jäljennös sähköturvallisuusviranomaiselle. Mikäli tarkastuksessa ilmenee vakavia puutteita esimerkiksi vikasuojauksen puuttuminen, on tarkastuksen kohteena ollut sähkölaitteisto määrättävä uudelleen tarkastukseen, joka tulee kolmen kuukauden kuluessa.

Tarkastuksessa ilmenneistä vioista ja puutteista jotka vähentävät käytön turvallisuutta on ilmoitettava sähkölaitteen tai -laitteiston haltijalle. (ST-kortisto Määräaikaistarkastuksia koskevia ohjeita)

3.3 Sähköturvallisuustason arviointi

Määräaikaistarkastuksen piiriin kuuluvat vanhat sähkölaitteistot ovat rakennettu oman aikansa määräyksien mukaan. Tällä hetkellä voimassa olevia määräyksiä ei voi takautuvasti vaatia noudatettaviksi. Määräaikaistarkastuksien säädökset edellyttävät sähkölaitteiston turvallisen käytön tarkastamista eikä sitä, että onko rakentamisajankohtana noudatettu sen aikaisia määräyksiä sähkölaitteistolle. Lähtökohta on, että jo tehdyt käyttöönotto- ja varmennus- sekä määräaikaistarkastukset ovat todenneet laitteiston asianmukaisiksi jo aiemmin. Määräaikaistarkastuksessa voidaan keskittyä tarkastamaan sähköturvallisuuteen liittyviä asioita kuten, että asennukset ja sen osat eivät ole vioittuneet käytössä ja jos laitteistoon on tullut käyttö- tai olosuhdemuutoksia niin, että ne on otettu huomioon ja sähkölaitteisto on edelleen turvallisuusvaatimusten mukainen.

(ST51.23 Määräaikaistarkastuksen suorittaminen)

3.4 Sähköturvallisuuden organisointi yrityksessä

Sähköturvallisuuteen ja sähköturvallisuuteen liittyvät vastuut sähkölaitteistonhaltijalle, sähkötöiden- ja käytönjohtajille sekä sähköturvallisuustoimien valvojille löytyvät lainsäädännöstä. Sähköturvallisuuteen liittyvistä koulutuksista ja työntekijöiden työtä koskevasta opastuksesta vastaa työnantaja. Sähköturvallisuuteen liittyvät vaatimukset ja ohjeiden noudatus edellytetään myös henkilöiltä, jotka tekevät sähkö- ja käyttötyötä.

Organisaatiot yrityksissä rakennetaan yleensä palvelemaan yrityksen toimintaa ja tarkoituksia. Monenlaiset lait, asetukset ja määräykset sääntelevät yritysten toimintaa. Jotta lait ja määräykset täyttyvät, viitataan säännöksissä tarkoituksenmukaisiin ja riittäviin sekä toimiviin organisaatioihin. Sama pätee myös sähköturvallisuuslainsäädännössä ja sähköturvallisuusvaatimuksissa.

Sähköturvallisuuslainsäädäntö ei yksikäsitteisesti määrittele sähkölaitteiston haltijan asemaa, silti erilaisia velvoitteita on asetettu säännöksissä. Määräaikaistarkastuksen teettämisvelvollisuus ilman erillistä sopimusta on useimmiten sillä, joka vastaa kiinteistön pitkäaikaisesta kunnossapidosta. (ST-kortisto sähköturvallisuuden organisointi yrityksessä)

Sähkölaitteiston haltijalle on sähköturvallisuuslaissa annettu paljon velvoitteita. Tässä muutama esimerkki vaatimuksista:

”1. Sähkölaitteistoa ja -laitteita on huollettava ja käytettävä niin, että niistä ei aiheudu hengen, terveyden tai omaisuuden vaaraa.

2. Sähkölaitteistolle on tehtävä määräaikaistarkastuksia.

3. On huolehdittava sähkölaitteiston kunnon ja turvallisuuden tarkkailusta sekä puutteiden ja vikojen poistamisesta riittävän nopeasti.

4. Sähkölaitteistosta on oltava sen käyttöä ja huoltoa varten riittävät dokumentit.

5. On ryhdyttävä välittömästi toimenpiteisiin vian, puutteen tai vaaran poistamiseksi, mikäli sellaisia ilmenee.”

(ST 95.11 Haltijan turvallisuusvastuut sähkö- ja pelastustoimen laitteista)

Sähkölaitteiston haltija ei saa suoraan delegoida yläpuolella mainittujen säännöksiensä vastuita muille, mutta hän voi antaa erilaisia tehtäviä esimerkiksi käytönjohtajille, joiden avulla mainitut vastuut ovat huolehdittu.

4 SÄHKÖTURVALLISUUSUUNNITELMA YRITYKSEEN

4.1 Jorma Ruusunen Oy

Jorma Ruusunen Oy on metallialalla toimiva noin kymmenen hengen pk-yritys. Yritys valmistaa sisä- ja ulkotiloihin erilaisia metallirakenteita esimerkiksi portteja ja kaiteita. Myös tuotteiden asennus asiakkaille kuuluu yrityksen palveluihin.

Rakennuksen pääkeskus sijaitsee Jorma Ruusunen Oy:n hallin sivussa ja se palvelee yhteensä kolmea rakennusta konepajaa, autotallirakennusta jossa on yhteensä seitsemän talletusta ja vieressä olevaa maanrakennusyritystä. Liittymän pääsulakkeen koko on 200 ampeeria ja näin ollen sähkölaitteistoluokaksi muodostuu 1b.

4.2 Sähkölaitteiston kuntoarvio

Kuntoarvio aloitettiin tutustumalla sähköalan lainsäädäntöön ja määräyksiin. Kun lait ja määräykset olivat selvillä ja tarkastettavaan kohteeseen päästy, ensimmäiseksi tutustuttiin olemassa oleviin kuviin ja pöytäkirjoihin. Edellinen määräaikaistarkastus oli pidetty 14.6.2006. Tässä tarkastuksessa olevat puutteet olivat seuraavat:

- Nosturikiskon potentiaalintasaus puuttuu
- Pistorasiaryhmän vedonpoiston korjaus (hallissa 168m²)
- Kaapeliläpivientien tukkiminen eri palo-osastojen välillä (kattilahuone-pellettitila)
- Öljypoltinasennuskiinteäksi ja öljypolttimen kytkimen asennus, tilassa Maanrakennus Eero From
- Kahvavarokkeen vaihtokahva puuttuu

Kuntoarvio jatkui dokumenttien tarkastuksien jälkeen pääkeskushuoneesta. Pääkeskus sijaitsee Jorma Ruusunen Oy:n hallin sivulla (Kuva 1.). Pääkeskukselle tulisi olla esteetön pääsy, joten oven edessä olevat metalliosat tulisi sijoittaa muualle.



KUVA 1. Sähköpääkeskushuone ulkoa (Kuva: Riku Puro 2018)

Pääkeskushuoneen sisällä oli muutama laatikko lattialla, jotka sisälsivät sulakkeita. Näille olisi hyvä rakentaa kaappi seinälle, jossa sulakkeita voisi säilyttää (Kuva 2.). Pistokokein mitatut suojajohtimen jatkuvuus tulokset olivat kunnossa ja kalusteet olivat ehjiä. Kahvarokkeen vaihtokahva, joka puuttui edellisessä tarkastuksessa, oli nyt paikallaan.



KUVA 2. Sähköpääkeskushuone sisältä (Kuva: Riku Puro 2018)

Pääkeskushuoneen jälkeen tarkastettiin Jorma Ruusunen Oy:n konepaja. Konepajassa oli oma ryhmäkeskus seinällä ja sille oli tehty saranoitu metalliovi, joka suojaa keskusta esimerkiksi kipinöiltä (Kuva 3.). Konepajan pistorasioista mitattiin pistokokein oikosulkuvirrat ja suojajohtimen jatkuvuus. Pistorasioiden lisäksi suojajohtimen jatkuvuuksia mitattiin hyllyistä, nosto-ovista, valaisimista ja muista maadoitetuista kohdista eikä poikkeamia havaittu. Edellisessä määräaikaistarkastuksessa havaittiin, että nosturikiskon potentiaalintaus puuttuu ja se puuttuu edelleen. Metallistentyötasojen pistorasioiden vedonpoistot puuttuivat myös, mutta pistorasiat on sijoitettu siten, ettei niiden johtoja pysty helposti vetämään. Ryhmäkeskuksesta lähti yksi maadoitus johto, joka oli irrallisena keskuksen päällä, joten se pitäisi purkaa (Kuva 4.). Seiniltä löytyi kaksi kappaletta jakorasioita, joissa oli puutteita. Toisessa jakorasiassa ei ollut kantta ja siinä oli irtonaisia johdonpäitä, jotka olivat päistään teipattuja ja ne pitäisi poistaa (Kuva 5.). Toinen jakorasia oli irti seinästä ja siinä oli katkaistu johto vielä sisässä (Kuva 6.). Katon valaisimissa oli muutamia palaneita loisteputkia, mitkä olisi hyvä vaihtaa uusiin.



KUVA 3. Konepajan keskus metalliovella (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 4. Irrallinen maadoitusjohto (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 5. Teipattuja irtonaisia johdonpäitä jakorasiassa (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 6. Katkaistu johto seinästä irti olevassa jakorasiassa (Kuva: Riku Puro 2018)

Seuraavaksi edettiin autotallirakennukseen (Kuva 7.), jossa on seitsemän erillistä tallia. Jokaisessa tallissa on oma ryhmäkeskus (Kuva 8.). Oikosulkuvirtojen ja suojajohtimen jatkuvuus mittaukset olivat kunnossa.



KUVA 7. Autotallirakennus (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 8. Autotallirakennuksen eräs ryhmäkeskus (Kuva: Riku Puro 2018)

Maanrakennus Eero From:n hallirakennuksessa oli kolme hallia, joissa jokaisessa oli oma ryhmäkeskuksensa (Kuva 9.). Yhden keskuksen eteen oli sijoitettu kaappi, joka olisi hyvä sijoittaa johonkin muualle, jotta keskukselle olisi esteetön pääsy (Kuva 10.). Öljypoltin oli asennettu kiinteäksi ja sille oli tehty kytkin, joten vuonna 2006 tehdyn tarkastuksen puutteet olivat korjattu (Kuva 11.). Keskimmäisen hallin parvella oli seinällä loisteputki-valaisin, josta puuttui suojakupu (Kuva 12.). Yhden kaapelin kiinnitys oli pettänyt, joten se olisi hyvä kiinnittää uudelleen (Kuva 13.). Mittaustuloksissa ei ollut poikkeamia.



KUVA 9. Maanrakennus Eero From:n eräs ryhmäkeskus, josta tarkastusta varten poistettu kosketussuoja (Kuva: Riku Puro 2018)



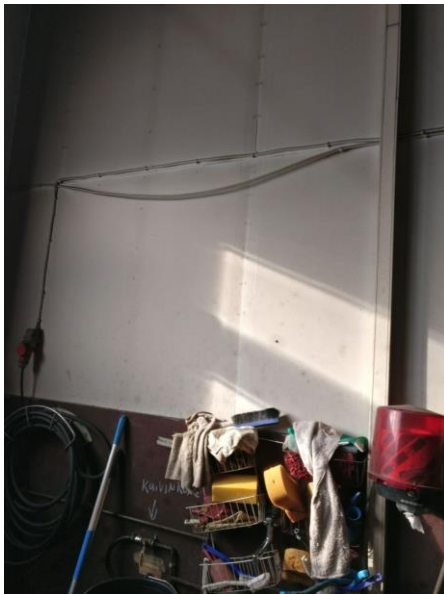
KUVA 10. Kaappi ryhmäkeskuksen edessä (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 11. Öljypoltinkytkin lisätty viime tarkastuksen jälkeen (Kuva: Riku Puro 2018)



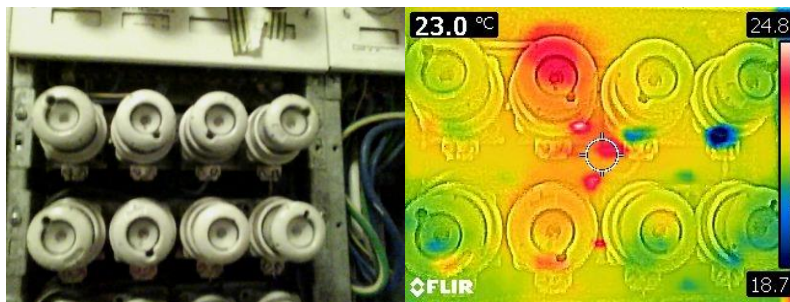
KUVA 12. Loisteputkivalaisimen suojakupu puuttuu (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 13. Kaapelin kiinnitys pettänyt (Kuva: Riku Puro 2018)

4.3 Sähkölaitteiston lämpökuvaus

Kuntoarvion toisessa osassa tehtiin lämpökamera kuvaus rakennusten sähkökeskuksiin. Tarkoituksena oli tutkia, löytyykö esimerkiksi keskuksen sisältä löystyneitä liitoksia, joka voidaan helposti havaita lämpökameralla. Kuvauksen suorittamista varten keskuksien suojalevyt täytyi poistaa, jotta johdot ja liitokset ovat näkyvissä.

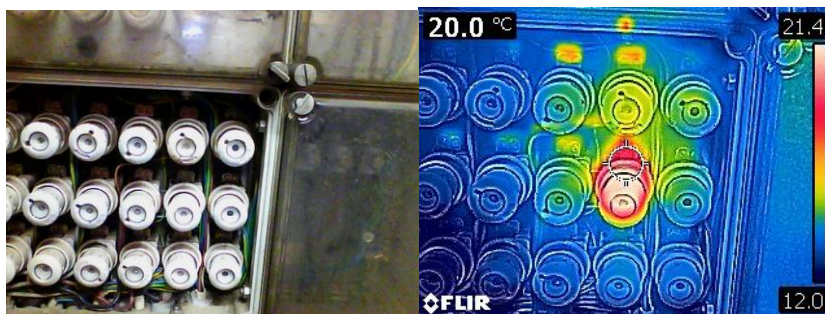


KUVA 14. Pääkeskuksen sulakkeiden lämpökuva (Kuva: Riku Puro 2018)

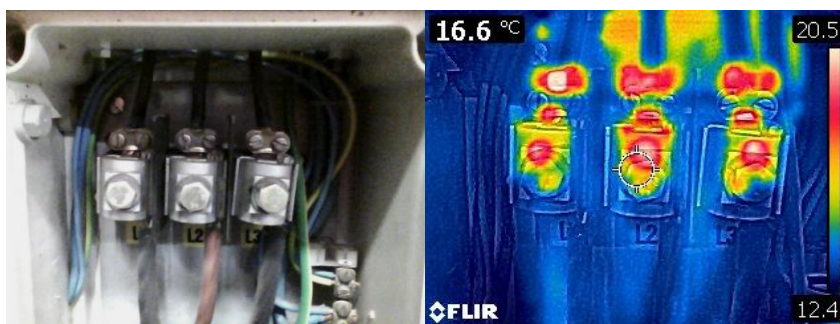


KUVA 15. Pääkeskuksien riviliittimien lämpökuva (Kuva: Riku Puro 2018)

Yläpuolella olevat kuvat ovat otettu pääkeskuksesta. Sulakkeiden ja riviliittimien lämpötilat ovat normaalit eikä muistakaan pääkeskuksesta mitatuista kohdista löytynyt liian suuria lämpötiloja.



KUVA 16. Jorma Ruusunen Oy:n hallin keskuksen lämpökuva (Kuva: Riku Puro 2018)



KUVA 17. Jorma Ruusunen Oy:n hallin keskuksen syöttökaapelin lämpökuva (Kuva: Riku Puro 2018)

Jorma Ruusunen Oy:n hallin keskuksen lämpökuvista ei myöskään löytynyt liian lämpimiä liitoksia. Yksi punainen sulake (KUVA 16) johtuu siitä, että kyseisen sulakkeen perässä oli kuormaa kuvauksen aikana. Lämpötila on silti täysin normaali.

Myös muut kiinteistön keskuksat kuvattiin lämpökameralla, eikä niistäkään löytynyt korkeita lämpötiloja, jotka vaatisivat jatkotutkimuksia.

4.4 Kuntoarvion yhteenveto

Kuntoarviossa ei havaittu vakavia puutteita. Korjaus kehotuksena on korjata seuraavat pienet puutteet:

- Poistaa metallitavara pääkeskushuoneen oven edestä, jotta sinne olisi esteetön kulku
- Tehdä pääkeskushuoneen sisälle kaappi sulakkeita varten, jotta ne eivät olisi lattialla
- Lisätä Jorma Ruusunen Oy:n konepajan metallistentyötasojen pistorasioille vedonpoistot
- Poistaa irtonainen maadoitusjohto konepajan keskuksesta
- Purkaa jakorasiasta löytynyt irtonainen johto loppuun asti
- Poistaa jakorasiasta löytynyt katkaistu johto jakorasian sisältä ja kiinnittää jakorasia seinään
- Vaihtaa metalliverstaan palaneet loisteputket uusiin
- Siirtää maanrakennus Eero From:n yhdestä hallista kaappi pois ryhmäkeskuksen edestä
- Lisätä keskimmäisen hallin parvella olevaan loisteputkivalaisimeen suojakupu
- Kiinnittää seinällä oleva roikkuva kaapeli uudestaan

Yleiskuva sähkölaitteistosta oli hyvä. Sähkökalusteet, valaisimet ja johtotiet olivat ehjiä ja hyvässä kunnossa, mutta koska joissakin tiloissa tehdään metallin käsittely työtä niin pölyä ja likaa löytyy monesta paikasta. Tämän takia on syytä kiinnittää huomiota esimerkiksi pistorasioihin, kytkimiin ja valaisimiin, ettei pölyä ja likaa pääse kertymään liikaa joka saattaa aiheuttaa sähkölaitteiden vikaantumisen.

Jos tulevaisuudessa on tarkoituksena lisätä sähköpisteitä, olisi hyvä miettiä uusien johtoteiden lisäämistä metalliverstaaseen. Nykyiset reitit ovat pääsääntöisesti pintavetoja ja valaisinripustuskiskoilla tehtyjä reittejä ja ne alkavat olla täynnä kaapeleita.

Seuraavan määräaikaistarkastuksen ajankohta tulee olla vuonna 2028 ja silloin olisi hyvä kiinnittää huomiota sähkökalusteiden kuntoon, koska kalusteet alkavat olla silloin jo melko vanhoja ja ne saattavat olla esimerkiksi haljenneita.

4.5 Sähkölaitteiston tarkastuslista haltijalle

Kuntoarvion päätteeksi yritykselle tehtiin sähkölaitteiston kunnossapidon tarkastuslista (Liite 1.). Listan tarkoitus on, että yrityksen omistaja pystyy maallikkona seuraamaan sähkölaitteiston kuntoa. Lisäksi lista kertoo, kuinka kunnossapidon osana voidaan selvittää, onko kiinteistön sähköasennuksissa silmämääräisesti huomattavia vikoja ja mitä vikoja sähkölaitteistossa voi tulevaisuudessa ilmetä. Listan tekemiseen käytettiin pohjana Tukesin kodin sähkölaitteiston tarkastuslistaa.

Sähkölaitteiston haltian velvollisuutena on tarkastaa laitteistoa määrävälein, esimerkiksi kerran vuodessa. Tarkistuslista on tarkoitettu helpottamaan tätä työtä. Lista on pyritty tekemään maallikolle mahdollisimman helpoksi ymmärtää.

5 POHDINTA

Tämän työn päätavoitteena oli tehdä kuntoarvio Jorma Ruusunen Oy:n kiinteistön sähkölaitteistolle. Työssä keskityttiin pääosin sähköturvallisuuslain määräyksiin ja ST-korttien ohjeisiin sähkölaitteistosta ja sen kunnossapidosta. Näiden pohjalta tehtiin alkumääritellyt työlle.

Yrityksen sähkölaitteisto oli hyvässä kunnossa, muutamaa pientä epäkohtaa lukuun ottamatta. Näiden epäkohtien korjaus olisi suositeltavaa tehdä ennen seuraavaa määräaikaistarkastusta eli ennen vuotta 2028. Lisäksi olisi hyvä tarkastella esimerkiksi valaisimien, kytkimien ja pistorasioiden kuntoa. Konepajalla lämpötila saattaa nousta korkeaksi ja pölyä sekä likaa voi olla tavallista enemmän. Tästä syystä sähkökalusteiden käyttöikä on mahdollisesti normaalia lyhyempi.

Sähköturvallisuukselvityksen ja kuntoarvion tekeminen yritykselle oli opettavainen. Sähköalalla on paljon erilaisia lakeja ja säädöksiä turvallisuuteen ja sähkölaitteistoihin liittyen. Näiden asioiden selville ottaminen on kuitenkin oppimisen kannalta erittäin hyödyllistä. Mittausten tekeminen kohteessa toi työhön käytännön puolta ja sen avulla osan teoriaosuuden asioista sisäisti paremmin. Itse työn tekeminen sujui varsin hyvin.

Tämän opinnäytetyön pohjalta tehdyn sähkölaitteiston haltijan tarkastuslistan avulla haltija pystyy itse tarkkailemaan sähkölaitteiston kuntoa. Yritys saa lisäksi ymmärrystä kunnossapidon tärkeyteen ja vihjeitä siitä mitä asioita kannattaa sähkölaitteistossa pitää silmällä.

LÄHTEET

Jorma Ruusunen. Kotisivut. Luettu 9.3.2018. <http://jormaruusunen.fi/>

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. 2017. Sähkölaitteiston haltijan kunnossapito-opas 2017. Espoo: Sähköinfo Oy.

Sähköinfo Oy. 2017. Määräaikaistarkastuksia koskevia ohjeita. Luettu 10.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://severi.sahkoinfo.fi.elib.tamk.fi/item/2098?search=maaraaikaistarkastus>

Sähköinfo Oy. 2017. Sähkölaitteistojen hoito-, huolto-, ja kunnossapito-ohjelmat. Luettu 10.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://severi.sahkoinfo.fi.elib.tamk.fi/item/2110?search=sahkolaitteiston%20hoito%20ja%20kunnossapito>

Sähköinfo Oy. 2017. Sähköturvallisuuden organisointi yrityksessä. Luettu 11.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://severi.sahkoinfo.fi.elib.tamk.fi/item/5320?search=sahkolaitteiston%20hoito%20ja%20kunnossapito>

Sähkötieto ry. 2017. ST 51.23. Määräaikaistarkastuksen suorittaminen. Laadittu 05.05.2017. Luettu 11.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://severi.sahkoinfo.fi.elib.tamk.fi/item/561?search=51.23>

Sähkötieto ry. 2017. ST 95.11 Haltijan turvallisuusvastuut sähkö- ja pelastustoimen laitteista. Laadittu 15.02.2017. Luettu 11.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://severi.sahkoinfo.fi.elib.tamk.fi/item/257?search=95.11>

Sähkötieto ry. 2003. ST 96.01. Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito. Laadittu 15.02.2003. Luettu 12.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://severi.sahkoinfo.fi.elib.tamk.fi/item/307?search=96.01>

Sähköturvallisuuslaki. 1135/2016

Tukes. N.d. Kiinteistöjen sähkökunnossapito ja määräaikaistarkastukset. Luettu 6.3.2018. http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/esitteet_ja_oppaat/Kunnossapito-opas.pdf

Tukes. 2007. Kodin sähkölaitteiston tarkastuslista. Luettu 2.4.2018. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Sahkolaitteistot/>

Tukes. 2017. Tukes-ohje 16/2017 Sähkölaitteistot ja tarkastukset. Luettu 11.3.2018. http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/ohjeet/Tukes-ohje16_2017_Sahkolaitteistot_ja_tarkastukset.pdf

Työturvallisuuslaki. 23.8.2002/738

Yrittäjät. 2016. Työnantajan ABC työturvallisuus ja työsuojelu. Päivitetty 12/2016. Luettu 9.3.2018. <https://www.yrittajat.fi/yrittajan-abc/tyonantajan-abc/tyoturvallisuus-ja-tyosuojelu-316630>

LIITTEET

Liite 1. Sähkölaitteiston tarkastuslista

1 (3)

Sähkölaitteiston tarkistuslista haltijalle

Sähkölaitteet ja -
asennukset

Päivämäärä _____

Tarkisti _____

Kohde	Toimenpide	Kuittaus/kommentti	Huom!
Sulakkeet ja sähkökeskus			
-Sulakkeet (jos tulppasulakkeet)	Sulakkeet ovat ehjät ja oikeankokoiset.		Pidä varalla kaikenkokoisia keskuksessa esiintyviä sulakkeita. Jos sulake palaa usein, on laitteistossa/laitteessa vikaa tai ylikuormitusta.
-Sulakkeet (jos automaattisulakkeet)	Jos sulakkeet laukeavat toistuvasti, voi esim. pistorasiaryhmistä etsiä vian aiheuttajaa irrottamalla laitteita pistorasioista. Laitteissa ei välttämättä tarvitse olla vikaa, vaan niitä on liikaa (ylikuormitus).		Jos sulake laukeaa usein, on laitteistossa/laitteessa vikaa tai ylikuormitusta.
- Varokekannet	Varokekansien lasit ja posliiniosat ovat ehjät.		Puuttuvan lasin tai murtuneen posliinikierteen johdosta sormi voi osua jännitteeseen osaan.
-Vikavirtasuojakytkin	Vikavirtasuojakytkin toimii normaalisti.		Testaa vikavirtasuojakytkimen toiminta säännöllisin väliajoin testinapista käyttöohjeen mukaisesti.
-Sähkökeskuksen sijainti	Keskuksen eteen on vapaa pääsy, eikä sen edessä ole käyttöä haittaavaa tavaraa. Keskus on sijoitettu jäähtymisen kannalta oikein. Keskus ei ole alttiina vedelle lialle tai pölylle.		
-Sähkökeskuksen kunto	Kaikki osat ovat hyvin kiinnitetty. Kellot, merkkilamput ym. kojeet ovat ehjät. Keskus ei ole ulkoisesti vaurioitunut. Keskuksessa ei ole ylimääräisiä aukkoja tms. (esim. poistetut kojeet, kaapelit) Varokkeiden takana oleva kosketussuojalevy on ehjä ja paikallaan.		Jos keskuksessa havaitaan merkkejä liiallisesta lämpenemisestä, kuten tummuneita kaapeleita tai värimuutoksia, on laitteisto huollettava.
-Sähkökeskukset käytön turvallisuus	Pääkytkimen käyttövipu, sulakkeet ja kojeet on merkitty riittävän tunnistettavasti.		Kytkimien ja sulakkeiden vaikutusalueet (mihin tiloihin tai laitteisiin vaikuttaa) on tärkeää merkitä huolella. Jos ryhmät on merkitty vain numeroin, tulee mukana olla kaavio tai luettelo, josta lisätiedot ilmenevät.
Pistorasiat, kytkimet ja johdot			
- Pistorasioiden ja kytkimien kunto	Pistorasiat ja kytkimet ovat hyvin kiinnitetty ja ehjät suojakansineen sekä puhtaita pölystä, liasta tai rasvasta.		Johdon päässä irrallaan roikkuva pistorasia tai kytkin on vaarallinen, koska johto voi helposti irrota kojeen sisältä.
- Pistorasioiden kosketinaukot, pistotulppien kosketintapit	Kosketinaukkojen tai pistotulpan tappien ympärillä ei näy mustumista		Pistorasioiden koskettimet saattavat löystyä käytössä. Mustuminen on merkki löysästä liitoksesta, joka voi pahimmillaan aiheuttaa

2 (3)

			tulipalon. Myös rasiaa käytettäessä kuuluva sirinä tai kipinäointi voi olla merkki löysästä liitoksesta.
- Laitteiden liitäntäjohdot, jatkojohdot	<p>Laitteiden liitäntäjohdot sekä jatkojohdot ovat ehjiä niin sisällä kuin ulkotiloissa. Johtoja ei ole 'viritelty', esim. vuoltu pistotulpia</p> <p>Johtojen ns. vedonpoisto on kunnossa "</p> <p>Liitäntäjohdon taivutussuoja on ehjä ja paikallaan kohdassa, jossa johto liittyy laitteeseen</p>		<p>Johtojen ulkovaipassa ei saa olla murtumia tai halkeamia. Jos yksittäiset johtimet, liitinruuvit tms. osat näkyvät, on johto heti korjattava. Johtoja ei saa paikkailla teipillä tai eristysnauhalla. Merkki vedonpoiston irtoamisesta on se, että johdon vaipan alla olevat osajohtimet ovat näkyvissä pistotulpan tai jatkopistorasian sisäänmenokohdassa. Tällöin jännitteiset johtimet voivat helposti irrota liittimistään kosketeltaviksi hengenvaarallisesti. Jos taivutussuoja ei ole ehjä, voi johto murtua helposti ja sen jännitteiset osat voivat tulla vaarallisesti kosketeltaviksi, tai ne koskettavat laitteen runkoa aiheuttaen välittömän vaaran.</p>
Jatkojohtojen sijoitus	Eri käyttöpaikoissa käytetään niihin sopivia johtoja. Johtoa ei ole sijoitettu kulkuväylälle tai muuhun vauriolle alttiiseen paikkaan. Jatkojohtoja ei ole käytetty liiallisen paljon.		<p>Muovivaippaiset johdot eivät kestä jatkuvaa ulkokäyttöä.</p> <p>Jatkojohdoilla ei tulisi korvata kiinteitä asennuksia. Kiinteät asennukset ovat kestävämpiä ja paremmin suojattuja.</p>
<p>Sähkölaitteet</p> <p>- Valaisimet (loistelamput)</p>	Valaisimet ovat ehjät. Palanut lamppu vaihdetaan heti uuteen.		<p>Älä vaihda valaisimeen suuritehoisempaa lamppua, kuin siinä ilmoitettu maksimiteho. Vaihda vilkkuva tai sammunut loistelamppu heti. Vaihda samalla myös valaisimessa oleva sytytin. Päistään hehkuva loisteputki kuormittaa jatkuvasti valaisimen muita osia aiheuttaen palovaaran.</p>
- Sähkölämmitin (sähköpatteri)	Lämmittimen ympärillä on riittävästi ilmankiertotilaa. Lämmitin ei ole kosketuksissa palavaan materiaaliin.		
- Muut sähkölaitteet	Sähkölaitteet toimivat oikein. Ne ovat puhtaita, pölyttömiä ja niiden johdot ovat ehjiä.		<p>Viallinen laite on aina sähköisku- tai paloriski. Huollata laite sähkölaitekorjaajalla tai vaihda se uuteen.</p>

3 (3)

Muuta - Laitteiden huolto- ja kunnossapito-ohjeet	Onko tallessa?		Sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjeet piirustuksineen kuuluvat osana kiinteistön huoltokirjaan. Pidä ne tallessa yhdessä paikassa samoin kuin sähkölaitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet.
Sähköpiirustukset	Onko tallessa?		Sähköurakoitsijan tulee luovuttaa rakentamastaan sähköasennuksesta sähköpiirustukset asennustyön tilaajalle. Ne on syytä säilyttää. Niitä tarvitaan erityisesti vianetsintätilanteessa sekä suunniteltaessa ja toteutettaessa laajennus- ja muutostöitä.
- Palovaroitin	Palovaroittimia on riittävästi, ne on oikein asennettu ja ne toimivat (testattu testausnapista).		Palovaroitin asennetaan kattoon.
- Alkusammutusvälineet	Alkusammutusvälineet ovat kunnossa ja helposti saatavilla.		Sammutuspeite on hyvä sammutusapu kaikkiin koteihin. Käsiammutin on tehokkain alkusammutusväline.