

Sähköhuollon käytäntöjen ja raportoinnin yhtenäistäminen
Kiinteistön sähkö- ja tietojärjestelmät

Mauri Hyvönen

Opinnäytetyö tekniikka ja liikenne
Sähkövoimatekniikka
Insinööri (AMK)

2015

Sähkötekniikan koulutusohjelma
Insinööri AMK

Tekijä	Mauri Hyvönen	Vuosi	2015
Ohjaaja	DI Jaakko Etto Lähtevänoja Marko		
Toimeksiantaja	ISS Palvelu Oy		
Työn nimi	Sähköhuollon käytäntöjen ja raportoinnin yhtenäistäminen		
Sivu- ja liitemäärä	72 + 6		

Tämä opinnäytetyö käsittelee kiinteistön ylläpitoa ja siihen liittyvää sähköhuollon raportointia. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia, olisiko sähköhuollon raportointimallia mahdollisuus parantaa ja saada kustannustehokkaammaksi niin asiakkaan kuin kiinteistön ylläpito-organisaation näkökulmasta.

Aihetta on lähestytty kiinteistönpidossa käytettävien käsitteiden ja toimintojen selvittämällä ja lainsäädännön kautta tutkimalla asetettuja velvoitteita kiinteistön ylläpitoa kohtaan. Teoriaosassa selitetään kunnossapidon periaate, vikaantumismekanismi ja vikaantumisen todennäköisyys aikaperspektiivissä. Käytännön puolelta opinnäytetyössä on esitelty huoltokirja ja ammattivaatimukset eri kiinteistönpidossa tarvittaviin tehtäviin, joita opastetut henkilöt ja sähköalan ammattilaiset suorittavat kiinteistön hoidon ja huoltojen yhteydessä. Opinnäytetyössä esitelty raportointi perustuu näihin velvoitteisiin ja kirjallisuudessa esitettyyn teoriaan.

Lopputuloksena muodostui raporttimalli, jota voitaisiin käyttää sähkökeskusten huollon yhteydessä muistiona tai tiedonkeruuseen kiinteistön huoltokirjan täydentämistä varten. Kiinteistöjen käyttö- ja huolto-ohje on ollut lakisääteinen 1.1.2000 jälkeen rakennusluvan saaneissa toimisto- ja asuinrakennuksissa, joita käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Tämän käyttö- ja huolto-ohjeen vakiintunut nimitys on huoltokirja. Huoltokirjan merkitys hyvin suoritettuna kiinteistön ylläpidossa kävi opinnäytetyön yhteydessä selväksi. Huoltokirja muodostaa raportoinnin kustannustehokkaimman mallin, josta kiinteistönomistaja ja kiinteistön ylläpito-organisaatio hyötyisivät parhaiten.

Avainsanat raportointi, ylläpito, kiinteistönpito, kiinteistönhoito, kunnossapito.

Electrical Engineering
University of Applied Sciences
Bachelor of Electrical Engineering

Author	Mauri Hyvönen	Year	2015
Supervisor(s)	Jaakko Etto Lähtevänoja Marko		
Commissioned by	ISS Palvelu Oy		
Subject of thesis	Electrical Maintenance Practices and Reporting Harmonization		
Number of pages	72 + 6		

This thesis deals with the maintenance of the building and its associated electrical maintenance reporting. Purpose of this study was to examine whether there is opportunity to improve and gain more cost-effectiveness to the electrical maintenance format of reporting from both client and property maintenance organization point of view.

This subject has been approached by explaining the concepts used and the functionality and legislation through studying the obligations imposed on property maintenance position. The theoretical part explains the principle of maintenance, principle of defect mechanism and the probability of failure in perspective of time. The practical side of the thesis is presented by service book and professional requirements of different tasks that are needed in the property maintenance which instructed workers to carry out in property maintenance and service. The report template that is presented in this thesis is based on these obligations and the theory presented in the literature.

The end result is the report template which can be used in maintenance of electrical devices as a memorandum or for information gathering for a complete service book. Real estate operating and maintenance instructions have been legally demanded for the office and residential buildings which are used for regular living or working and have received their building permit after the first of January 2000. This operating and maintenance manual for a well-established name is the service book. The role of service book in a well-run estates became clear in the context of the thesis. The service book forms a reporting model that is the most cost-effective and of which the property owner and property maintenance organization could get the best benefit.

Key words reporting, maintenance, property management, maintenance.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	ISS PALVELU OY.....	9
2.1	ISS historia ja nykyinen toiminta	9
2.2	Organisaatio	12
3	KIINTEISTÖNPIDON KÄSITTEET JA TOIMINNOT	16
3.1	Terminologia	16
3.2	Kunnossapidon periaate	19
3.3	Kunnossapidosta ja hoidosta määrävä lainsäädäntö	22
3.4	Viranomaismääräykset	23
4	LAITTEEN ELINIKÄ.....	25
4.1	Vikaantuminen	26
4.2	Vikojen esiintymisen todennäköisyys aikaperspektiivistä.....	28
4.3	Vikaantumisen syyt.....	31
5	KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA.....	33
6	ATK-HUOLTOKIRJA	38
7	AMMATTITAITOVAATIMUKSET	47
7.1	Opastettu henkilö	47
7.2	Sähköalan ammattilainen.....	48
7.3	Erikoisasiantuntemusta osaava ammatinedustaja	48
7.4	Käytöstä ja sähköturvallisuudesta vastaava henkilö	49
7.5	Käytönjohtaja	52
8	KIINTEISTÖNHOITO.....	54
9	HUOLTO.....	55
10	RAPORTOINTI JA TIETOJEN LUOVUTTAMINEN	56
11	POHDINTA.....	68
	LÄHTEET	70
	LIITTEET	72

ALKUSANAT

Haluan kiittää ISS Palvelu Oy Oulun sähköosastoa mielenkiintoisesta aiheesta ja Jaakko Ettoa asiantuntevasta ohjauksesta.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

SFS-EN	Standardi joka on voimassa Suomessa ja Euroopassa.
PSK	PSK-Standardisointi ry, joka laatii suomenkielisiä standardeja lähinnä teollisuuden tarpeisiin. PSK:n standardit ovat harmooniassa EN-normien kanssa.
RCM	Luotettavuuskeskeinen kunnossapito (J. Moybrayn kehittämä versio).
KTM	Kauppa ja teollisuusministeriön määräykset
TPM	Tuottava kunnossapito
ST	Sähkötieto ry, Suomessa toimivien suunnittelu-, urakointi-, tarkastus-, teollisuus- ja rakennuttajapiirien yhteistyöelin, joka ylläpitää sähkötietokortistoa ja tietopankkia.
UPS	Uninterruptible Power Supply: Laite, jonka tehtävänä on taata tasainen virransyöttö

1 JOHDANTO

Kiinteistön ylläpito on aiheena laaja. Se kattaa kunnossapidon määrittelyn, laitekohtaiset kunnossapidon suoritus- / huolto-ohjeet, kunnossapidon toteutuksen, kunnossapidon dokumentoinnin ja lopuksi asiakasraportoinnin. Jo pelkästään kunnossapidon toteutuksen suorittaminen vaatii laajaa käsitystä konkreettisella tasolla asioista eri ammattien väliltä. Tämä velvoittaa kunnossapitoyrityksien hankkivan kunnossapitohenkilöstöä, jolla on koulutus ja riittävä opastus tehtäviin. Lisäksi kunnossapidon yhteydessä käytettävä terminologia ei aina ole kirjallisuudessa tai keskusteltaessa helposti ymmärrettävää. Sekaannusta aiheutuu käytettäessä samasta työstä erilaisia, omalla alalla vakiintuneita käsitteitä. Tämä näkyy erityisesti teollisuuden ja kiinteistön ylläpidon välillä.

ISS Palvelu Oy on teollisuudelle ja kiinteistöille palveluja toimittava yhtiö, jolla on vankka kokemus kiinteistöylläpidosta kokonaisvaltaisena toimijana. Tämän vuoksi itse kunnossapidon toteutuksessa ja organisaatiossa ei katsottu tarvetta muutokseen. Sen sijaan koettiin, että heille ja heidän asiakkailleen olisi hyötyä tutkia sähköhuollon näkökulmasta asiakaslähtökohtaisen huoltoraportin kehittämismahdollisuuksia. Tavoitteena on saada aikaan raporttipohja tai selvittää malli, josta olisi mahdollisimman paljon hyötyä niin kiinteistönomistajille kuin myös kiinteistön ylläpitopito-organisaatiolle.

Työn ajankohtaisuus on tämänhetkisen Suomen huonon taloudellisen tilanteen takia ajankohtainen. Koska kiinteistöjen omistajienkin vuokratulot tai tuotteista saadut tulot ovat laskeneet, huollon asiakkaat miettivät kustannussäästöjä, jotka mahdollisesti kohdistuvat myös kiinteistön kunnossapitoon. Väärässä paikassa säästäminen voi aiheuttaa vahinkoa kiinteistöille laitekannan vioittumisien lisääntyessä tai jopa lyhyen aikavälin kalliina investointikuluina (esimerkiksi hallitsematon kuormituksen nousu, sähkölaitteiden vanheneminen, paloturvallisuus), joita ei ole pystytty ennakoimaan tarpeeksi ajoissa. Tällöin kiinteistöistä saatava tuotto (vuokratulo), sen arvo (arvokiinteistöt) tai itse kiinteistö ei pysty palvelemaan sille asetettuja vaatimuksia.

Opinnäytetyössä aihetta lähestytään yleisen kunnossapitoon liittyvän teorian kautta, jotta lukijalle jäisi selkeä käsitys raportointiin liittyvästä problematiikasta, joka muodostuu erilaisista kunnossapitolajeista ja toimintamalleista. Näin ollen yhtä ja samaa raportointimallia ei suoranaisesti pystytä hyödyntämään kohteesta toiseen. Tässä opinnäytetyössä toteutetaan kiinteistösähköhuollon pohjalle raportointimalli, joka soveltuisi toimisto-, koulu-, kauppa-, ja asuinkiinteistöihin. Tässä työssä ei käsitellä tuotantokiinteistöjen kunnossapitoa muuten kuin teoriaosassa sen verran, että tulee ymmärrys tuotanto- ja kiinteistö kunnossapidon terminologian ja sisältöjen eroavaisuudesta. Opinnäytetyötä luettaessa on huomioitava, että sanan kunnossapito merkitys ja sisältö muuttuvat olennaisesti puhuttaessa kunnossapidosta teollisuuden tai kiinteistön ylläpidon välillä.

2 ISS PALVELU OY

2.1 ISS historia ja nykyinen toiminta

Mistä kaikki alkoi?

ISS on tullut tunnetuksi siivousalan ja vartiointialan yhtiönä, ja näin se on ollutkin Suomessa vuodesta 1957 asti vuoteen 1999, jolloin ISS Suomi Oy osti 55 % Suomen laatutakuujärjestelmät Oy:n osakkeista. Vuonna 2001 ISS Suomi Oy osti loputkin osakkeet itselleen. Kaupan tarkoituksena oli kehittää siivous- ja kiinteistöhoitopalveluita. Kaupan myötä ISS pystyi keskittymään niin sanottuihin monipalveluasiakkuuksiin. Monipalveluasiakkuuksilla tarkoitetaan sitä, että ISS pyrkii tuottamaan kokonaisvaltaisesti kaikkia asiakkaidensa tarvitsemia heidän ydintoimintojaan tukevia palveluita. Vuonna 2002 ISS Suomi Oy laajeni Projektikonsultti Oy:n kaupan myötä toimittamaan myös rakentamispalveluja. 2004 ISS Suomi Oy osti Engel Yhtymän. Kilpailuviraston vahvistettua kaupan elokuussa alkoi yhdistymisprosessi, jonka tuloksena syntyi ISS Palvelut Oy. 2007 ISS Palvelut saavutti sille asetetut kasvutavoitteet ja vahvisti samalla asemaansa Suomen johtavana kiinteistöpalveluiden tuottajana. Vuoden merkittävimpiä tapahtumia olivat Itella Inhouse -liiketoiminnan osto ja lähes 300:n toimistopalvelun ammattilaisen siirtyminen ISS:lle. 2011 Rakennustoiminta A. Nevalainen Oy:n liiketoiminta siirtyi ISS:lle elokuussa. 2013 ISS Palvelut osti lahtelaisen LK Kiinteistöpalvelut Oy liiketoiminnan. Tällä hetkellä ISS on Suomen suurin kiinteistöpalveluja tuottava yritys. (ISS World www-sivut 2015.)

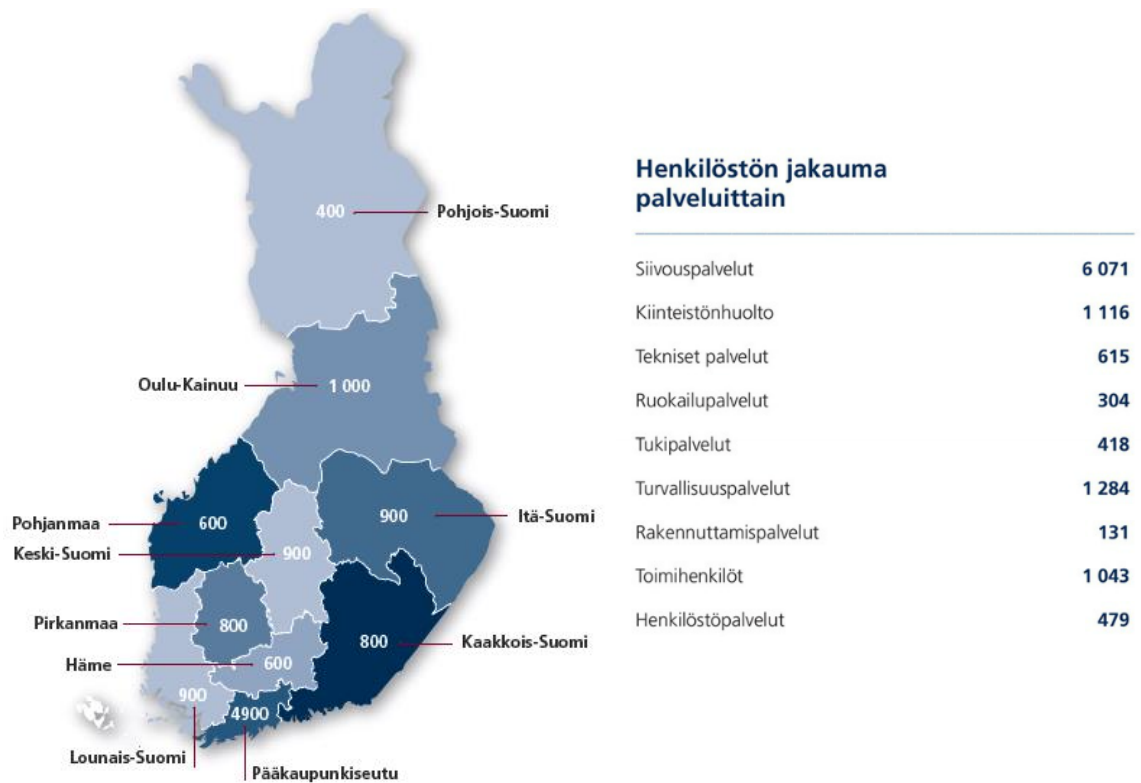
ISS:n toiminta on kuitenkin alkanut jo vuonna 1901 Tanskassa, pienen turvallisuusalan yrityksen perustamisesta. Siivoustoiminta tuli mukaan vuonna 1934 teollisuuden kokonaisvaltaisesta palvelemisen tarpeesta ja tästä syntyi ISS:n liikeidea monipalveluasiakkuudesta, joka on kantanut tähän päivään asti. ISS on lyhenne sanoista Integrated Service Solutions (yhteen sovitettua monipalveluratkaisuita). (ISS World www-sivut 2015.)

ISS toimii nykyään 77 maassa ja työntekijöitä 2014 on 510 968, joista Suomessa työskentelee 10 729. Suomessa ISS työntekijöistä naisia on 55,9 prosenttia ja koko henkilökunnan ikäjakauma on muodostunut suhteellisen tasaiseksi (kuvio 1). Vakituksessa työsuhteessa oli 2014 Suomessa 92,7 prosenttia henkilökunnasta. Työntekijöitten jakauma alueittain on esitetty kuviossa 2. (ISS World www-sivut 2015.)

Henkilöstön ikäjakauma (%)

Alle 25 vuotta	16,5
25–34 vuotta	25,1
35–44 vuotta	19,4
45–54 vuotta	21,4
55–64 vuotta	16,9
Yli 64 vuotta	0,8

Kuvio 1. Henkilöstön ikäjakauma 2014 (ISS 2015).



Kuvio 2. Työntekijöitten määrä alueittain ja palvelulajeittain 2014 (ISS 2015).

ISS on Suomen kolmanneksi suurin yksityinen työnantaja. Sen liikevaihto maailmanlaajuisesti 2014 oli 74,1 miljardia Tanskan kruunua (9,9 miljardia euroa), josta Suomen osuus oli n.534 miljoonaa euroa. Suomen liikevaihto muodostuu kuvio 3:n mukaisesti kuudesta liiketoiminnallisesta osa-alueesta, josta kiinteistöhuollon ja teknisten palvelujen osuus oli 35,7 prosenttia vuonna 2014. (ISS World www-sivut 2015.)



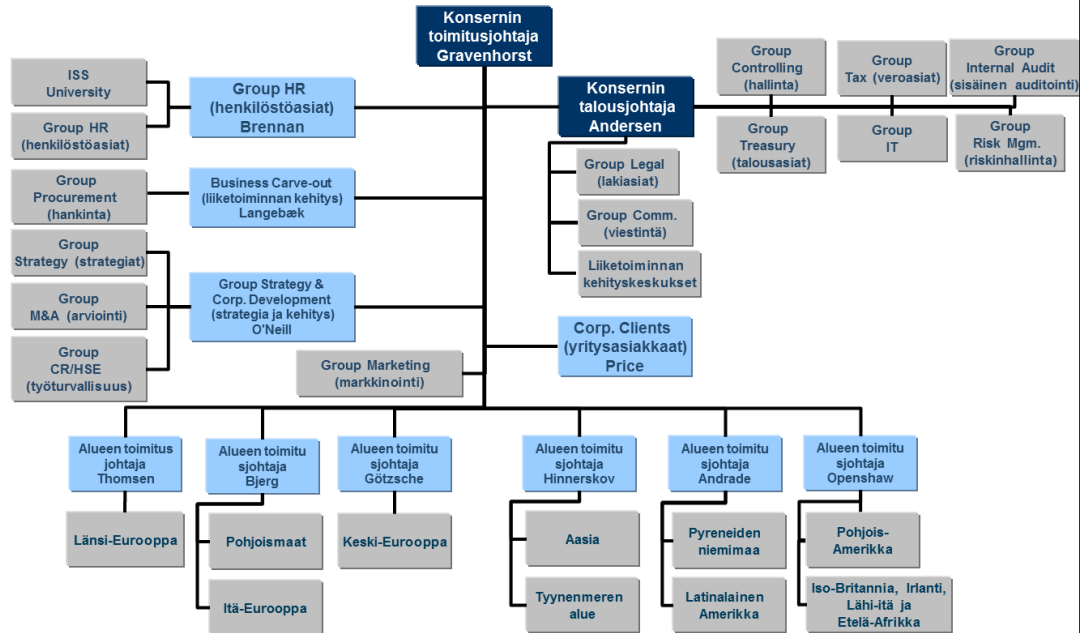
Kuvio 3. Liikevaihto jakauma Suomi 2014 (ISS 2015).

ISS tekniseen palveluun kuuluva liiketoiminta, jonka parissa työskentelee Suomessa 615 henkilöä (2014):

- IV-tekniikka
- kylmätekniikka
- LVV-tekniikka
- paloturvallisuus
- rakennusautomaatio
- sähkötekniikka
- tele- ja turvajärjestelmät. (ISS World www-sivut 2015.)

2.2 Organisaatio

Konsernirakenne



4

A WORLD OF SERVICE



Kuvio 4. Organisaatio (ISS 2014).

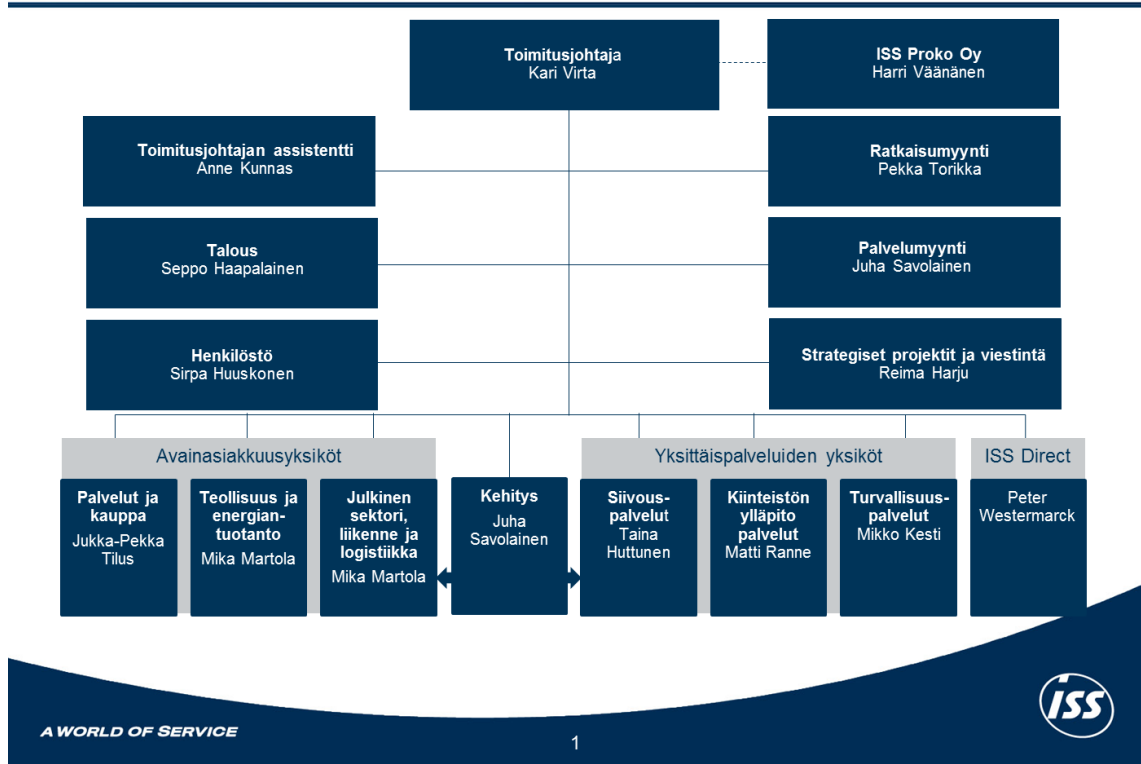
ISS:n koko yrityksen pääkonttori sijaitsee Tanskassa, josta johdetaan maailman laajuista toimintaa. Maailmanlaajuinen toiminta on jaettu kuuteen (6) alueeseen (kuvio 4), joista liikevaihdollisesti suurin on Länsi-Eurooppa, jonka liikevaihto on koko ISS:n liikevaihdosta 51 % ja joka työllistää ISS:n työntekijöistä 40 %. Pohjoismaat tulevat hyvänä kakkosena 23 % osuudella liikevaihdosta. (ISS World www-sivut 2015.)

Suomen mittapuusta katsottuna ISS Palvelu Oy:n organisaatio muodostuu kuvion 5 mukaisesti.

Organisaatio 1.4.2014

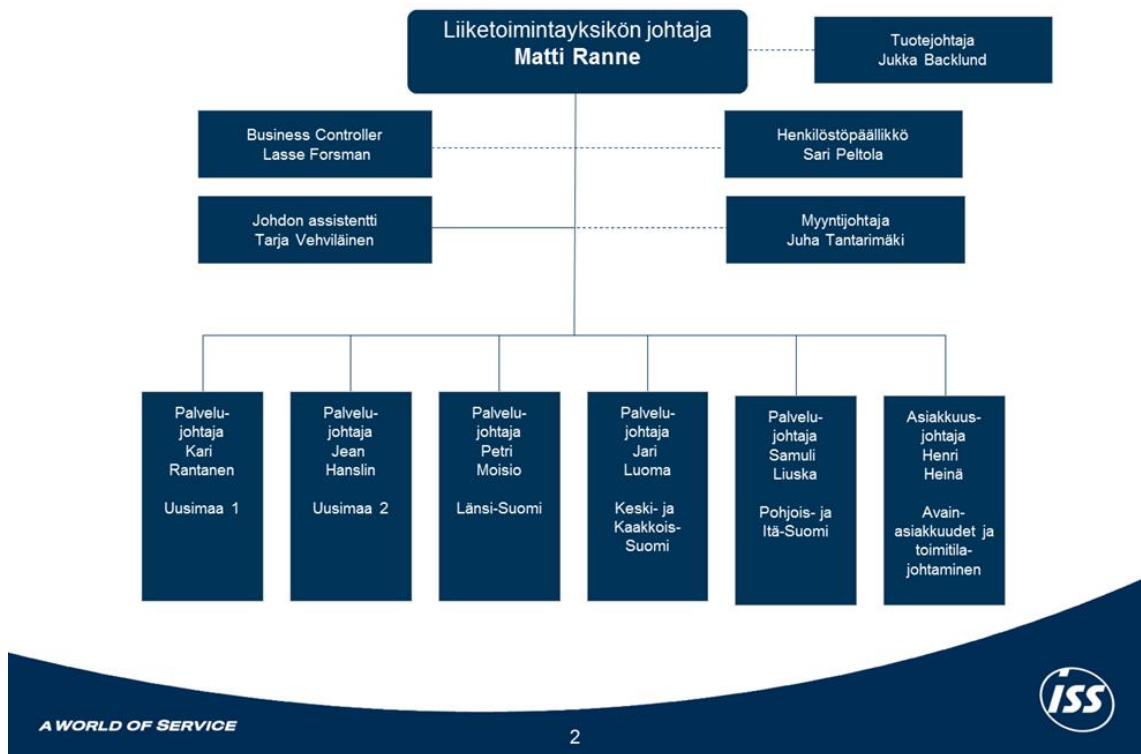


Tarkoituksenmukainen organisaatio



Kuvio 5. Suomen organisaatio (ISS Sisäinen Internet 2014).

Suomen toimitusjohtaja on Kari Virta, jonka vastuualueisiin kuuluu koko suomen toiminnasta vastaaminen. Suomen toiminnat on jaettu avainasiakkuusyksikköön ja yksittäispalveluyksikköön. Avainasiakkuusyksiköt keskittyvät suurten asiakkaiden palvelujen kehittämiseen ja yksittäispalvelujen yksiköt toteuttavat palvelujen suorittamisen. Koko Suomen kiinteistön ylläpitopalvelun vastuualueesta vastaa Matti Ranne. (ISS Sisäinen Internet 2014.)



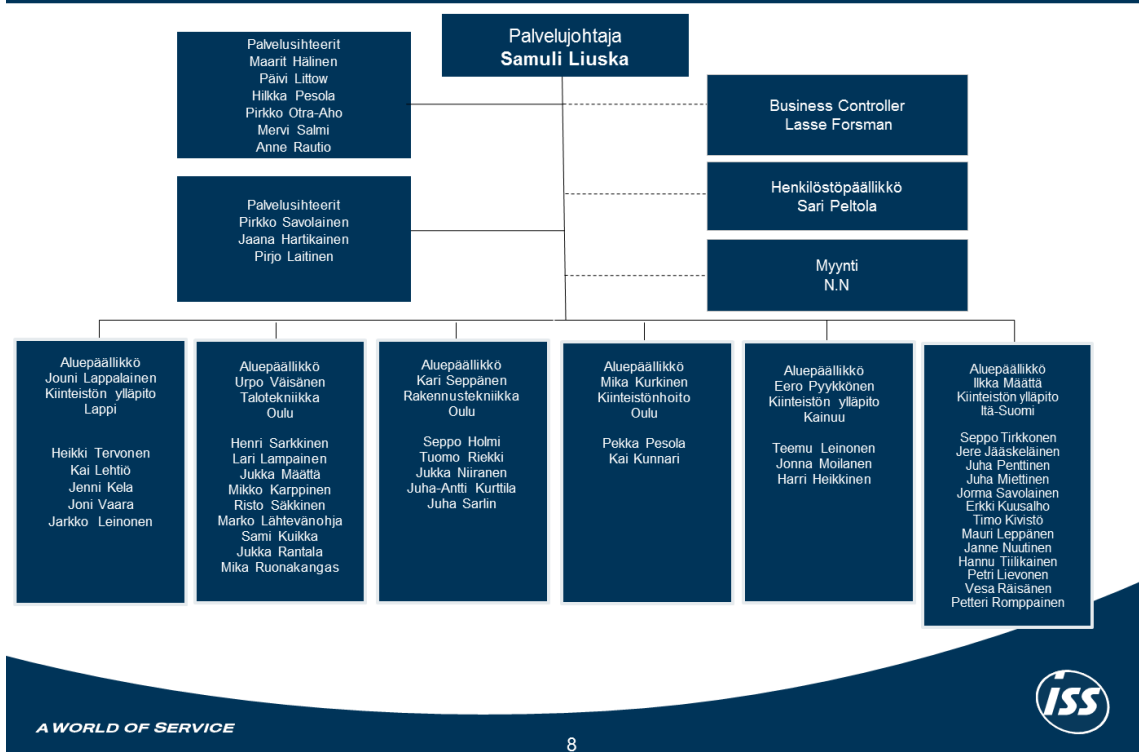
Kuvio 6. Kiinteistön ylläpito palvelun organisaatio (ISS Sisäinen Internet 2014).

Kuviosta 6 nähdään että kiinteistön ylläpitopalvelun osalta Suomi on jaettu viiteen (5) osaan:

- Uusimaa 1
- Uusimaa 2
- Länsi-Suomi
- Keski- ja Kaakkois-Suomi
- Pohjois- ja Itä-Suomi, jonka palvelujohtaja on Samuli Liuska. (ISS Sisäinen Internet 2014.)

Opinnäytetyöni tein Oulu talotekniikka aluepäällikkö Urpo Väisäsen vastuualueeseen kuuluvalla sähköosastolle, jossa ohjaajanani toimi Marko Lähtevänoja. Kuviossa 7 on esitelty Pohjois- ja Itäsuomen organisaatio.

Pohjois- ja Itä-Suomi



A WORLD OF SERVICE

8



Kuvio 7. Pohjois- ja Itä-Suomen organisaatio (ISS Sisäinen Internet 2014).

3 KIINTEISTÖNPIDON KÄSITTEET JA TOIMINNOT

3.1 Terminologia

Kunnossapito ja huolto eivät ole Suomessa käytettävässä terminologiassa eri toiminnan alueilla täysin sisällöltään ja merkitykseltään samaa tarkoittavia. ”Selvänä tavoitteena on pidettävä, että Suomessakin päästäisiin kansanväliseen käytäntöön, jolla kunnossapito on kaiken kattava yleistermi” (Aalto 1994, 13). Tämä huomio oli kirjattu Heikki Aallon kunnossapitotekniikan peruste kirjaan 1994.

Kunnossapitotyötä tekevillä ihmisillä on yleensä selkeä käsitys siitä, mitä kunnossapito tarkoittaa oman työn yhteydessä, mutta toisten kanssa keskusteltaessa kunnossapito ja varsinkin sen toteutus vaihtelevat huomattavasti riippuen siitä: minkälaista kunnossapitotyötä (kunnossapitolajia) kukin henkilö työkseen on tehnyt. Näin ollen opastus uudessa työkohteessa tai työkavereiden kesken on varsin ratkaisevassa roolissa kunnossapitotyön kannalta. (Mikkonen 2009, 25.)

Kunnossapitotoimintaa on ollut aina siitä lähtien, kun ihminen on oppinut rakentamaan. Aluksi kunnossapito on ollut korjaamista, myöhemmin teollistumisen myötä tuli mukaan varmennusajattelu, jolla haluttiin varmentaa toiminnan tehokkuus ja luotettavuus. Nykyään kunnossapito on luopunut olemasta pelkästään korjaava toimi, ja tästä syystä teollisuudessa on syntynyt kunnossapidosta puhuttaessa tarve puhua ennemminkin tuotanto- tai käyttöomaisuuden hoitamisesta. (Järviö 2012, 20.)

Puhuttaessa kunnossapidosta pelkästään teollisuuden näkökulmasta, se on ollut hyvin pitkälle tuotantolaitoskohtaista ja tästä johtuen kunnossapitotekijöiden välistä yhtenäisyyttä ei ole ollut. Kunnossapitosektorin keskinäinen yhteydenpito on hyvin nuorta. Suomeen perustettiin vasta 1980 yhdistys, jonka tarkoituksena on parantaa koko kunnossapitosektorin osaamista. Nykyisin yhdistyksen nimi on Kunnossapitoyhdistys Promaint ry, joka julkaisee Promaint-

lehteä ja alan kirjallisuutta, järjestää koulutustilaisuuksia ja messuja, tukee tutkimusta ja opettamista sekä kehittää kunnossapitäjien käyttöön erilaisia työkaluja. Teollisuudessa sana kunnossapito tarkoittaa nimenomaan yläkäsitettä, joka sisältää kohteen kokonaisvaltaisen ylläpidon, johon kuuluu hallinnollinen, taloudellinen ja tekninen toiminta. (Järviö 2012, 21.)

Suomen standardisoimisliitto SFS ja Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry:n vahvistama SFS-EN 13306:2010 standardi määrittelee kunnossapito sanan seuraavanlaisesti.

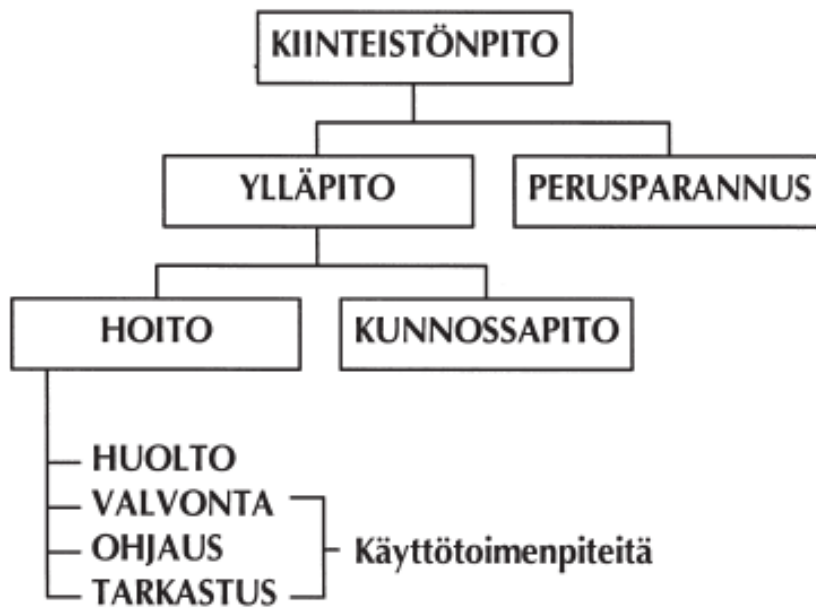
Kunnossapito SFS-EN 13306:2010 mukaan on:

”Kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeen johdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon” (Järviö 2012, 17).

Kiinteistöhoiton puolella kunnossapidon käsite on suppeampi. Sillä ”tarkoitetaan toistuvia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on korjaamalla tai uusimalla säilyttää kohde ja siihen kuuluvat laitteet ja varusteet likimain alkuperäisessä kunnossa” (ST 95.48, 2).

Kiinteistön kunnossapidolla tarkoitetaan siis kohteen uusimista tai korjaamista, jolloin suorittamisesta tehdään päätökset ja järjestetään rahoitus. Esim. toimistotilan valaisimien vaihto vastaaviin uusiin on ”kunnossapitoa”. Jos taas vastaavasti valaisimet uusittaisiin nykypäivän vaatimuksia vastaaviksi, kunnossapito muuttuisi ”perusparannus” kohteeksi. Valaisimien puhdistus on ”huoltoa” ja rikkoutuneiden valokytkimien vaihto uuteen olisi ”korjaavaa huoltoa”. (ST 95.48, 4.)

Kuviossa 8 on peruskäsitteitä kiinteistönpidon hierarkiasta.



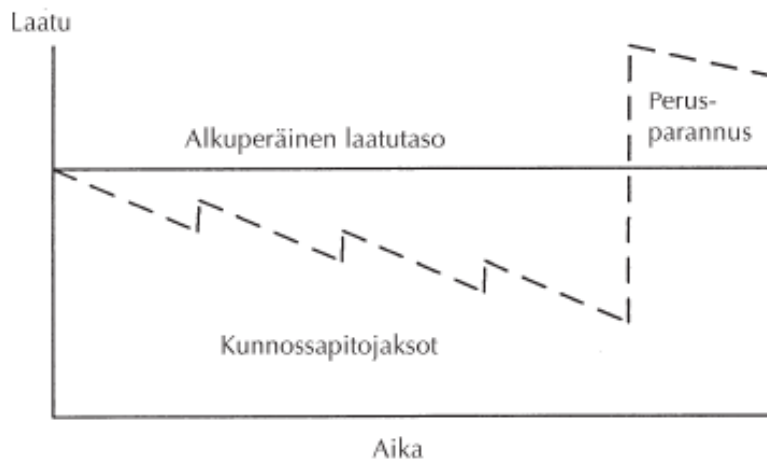
Kuvio 8. Kiinteistöpidon peruskäsitteet (ST 95.48,1).

Määritelmänä kiinteistönpito tarkoittaa siis toimenpiteitä, jotka taloudellisesti ja oikeudellisesti mahdollistavat koko kiinteistön elinkaaren tarkoituksen mukaisen käyttämisen. Varsinaisesti kiinteistön ylläpitoon ei liity kiinteistöön sijoitettu toiminta, kuten asuminen ja teollisuustuotanto. (Sanastokeskus TSK.)

Tämä oikeudellisuus tarkoittaa sähköturvallisuuden näkökulmasta katsottuna sitä, että ”Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti” (KTMP 517/96 10§). Vastaavasti taloudellisuus tarkoittaa ylläpidossa kunnan ja käyttöarvon ylläpitämistä ja suunnitellun käytettävyyden säilyttämisen mahdollisimman taloudellisin keinoin. Tämä saadaan toteutettua oikealla hoidolla ja oikean aikaisella kunnossapidolla, näillä pyritään säilyttämään kiinteistön toimivuus ja käytettävyys. (ST 95.48,4.)

Kuviossa 8 oleva perusparannus on korjausrakentamista, jolla rakennus muutetaan entistä paremmin tarkoitukseensa soveltuvaksi. Perusparannuksessa ylitetään tavallisesti rakennuksen aiemmin saavutettu laatu ja arvo (Sanastokeskus TSK).

Kuviossa 9 näkyy hyvin ajatus perusparannuksen ja kunnossapidon eroavaisuudesta laatuun ja aikakäsitteeseen verrattuna. Kuviossa on nähtävissä kunnossapidon vaikutus laitekannan elinkaareen ja väistämätön tarve perusparannustarpeeseen tason nostamiseksi uudestaan halutulle tasolle, josta alkaa uusi laitekannan vanheneminen ja siitä aiheutuva kunnossapitotarve. Huoltotoimet sijoittuvat kuvassa kunnossapitoajanjaksojen välille. Huoltotoimien tarkoituksena on pitää kohde toimintakykyisenä. (ST 95.48, 2.)



Kuvio 9. Kunnossapidon vaikutus kunnossapitokohteen laatutasoon (ST 95.48, 2).

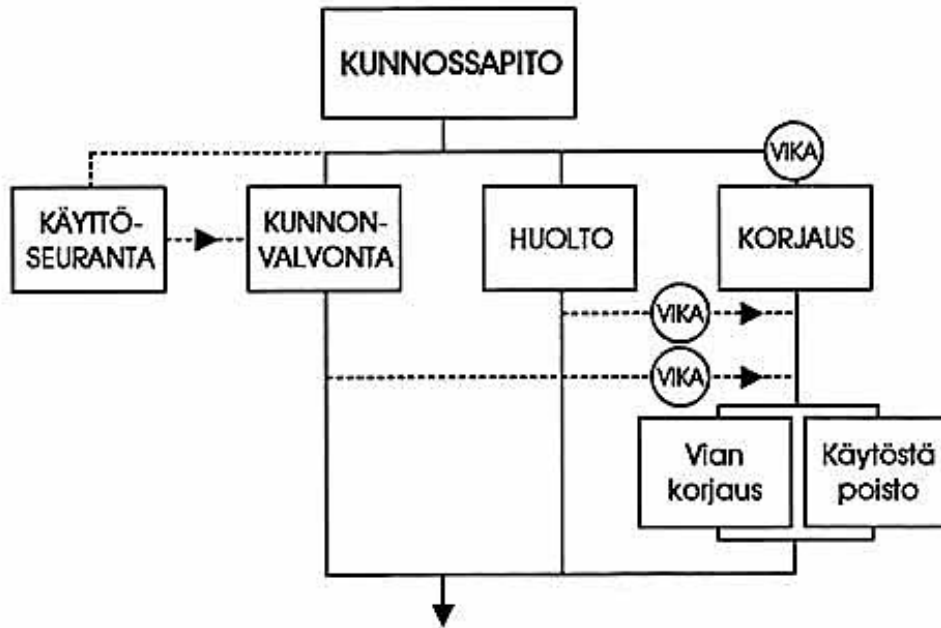
3.2 Kunnossapidon periaate

Tässä kappaleessa sanalla ”kunnossapito” tarkoitetaan laajempaa käsitettä, kuin kiinteistönhoidossa on vakiintuneeksi käsitteeksi muodostunut. Tässä kunnossapito on yläkäsite, joka kattaa ylläpidosta aina asianmukaiseen hävittämiseen asti olevat toiminnot.

Heikki Aalto on kirjansa kunnossapitotekniikan perusteet (1994) johdannossa saanut kirjoitettua hyvin kunnossapidon peruseriaatteen. ”Kunnossapito on terveen järjen käyttöön perustuvaa käytännönläheistä toimintaa. Kunnossapitoa voidaan toteuttaa usein varsin hyvin tuloksin pelkästään kokemuksen antamien oppien pohjalta” (Aalto 1994, 10). Nykypäivään siirrettäessä lause on kestänyt

ajan kulumisen hyvin, sillä terve järki ja kokemus ovat edelleenkin merkittävässä roolissa kunnossapitotyötä tehdessä. Kylläkin täytyy mainita tässä yhteydessä myös nykypäivän tarpeet erilaiselle koulutuksille ja riittävän opastuksen tarkeys, joita tarvitaan niin tekniikan alati kehittyvän laitekannan tuntemiseksi kuin myös asiakkaan erilaisten tarpeitten palvelemiseksi.

Kunnossapito ja sen alle kuuluva toiminta voidaan kuvata yksinkertaisesti kuvio 10 kaltaisesti. Kuviosta voidaan huomioida kunnossapitoon kuuluvan kaikki, aina käytöstä asianmukaiseen hävittämiseen asti olevat toimenpiteet. Kunnossapidon vaikeutena on se, kuinka nämä toimenpiteet toteutetaan kustannustehokkaasti eri kohteissa. Kohteilla on erilaisia vaatimustasoja toiminnan, talouden, turvallisuuden ja ympäristöriskien kriittisyysarvioinnin suhteen (eri teollisuusalat, toimisto-, koulu-, sairaala-, asuinkiinteistöt jne.). Näiden yllämainittujen vaatimustasojen perusteella määritellään teollisuudessa toimintamalli, joita ovat esim. TPM, RCM ja uutena ajatuksena tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Mallien pohjalta luodaan kunnossapitotoiminta. Teollisuuden kunnossapitotoiminnan tarkoituksena on tuotannon ylläpitäminen. Kiinteistöalalla vastaavasti selvitetään aluksi kiinteistöön halutut toiminnalliset tavoitteet ja niiden tarvitsema kunnossapito. Tämän pohjalta suunnitellaan kiinteistö ja tehdään hoito- ja huolto-ohjeet eli ”huoltokirja”. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että suunnitteluvaiheessa voidaan olennaisesti vaikuttaa kunnossapidettävyyteen esim. laitevalintoja tehdessä, jolloin eri laitteiden kunnossapitotarpeet voidaan ottaa valinnassa huomioon. Laittevalintojen jälkeen laitteiden elinkaareen voidaan vaikuttaa vain käyttö- ja huoltotoimenpiteiden kiinteistökohtaisella suunnittelulla ja toteutuksella. Näihin kuuluvat ohjaus (säätäminen), puhdistaminen ja seurantatulosten arvioiminen eli käyttöolosuhteitten ylläpitäminen. (ST 95.48, 4.)



Kuvio 10. Kunnossapidon alaisuuteen kuuluvat toiminnot (Aalto 1994, 24).

Kuviossa 10 käyttöseuranta tarkoittaa käyttäjien suorittamaa "kunnossapitoa", jolla aistinvaraisesti huomioidaan laitteiden asianmukainen kunnossa oleminen. Mahdollisista vikahavainnoista käyttäjä ilmoittaa kunnossapito-organisaatiolle, jotka vian varmistamisen jälkeen aloittavat korjaustoimet. Kunnonvalvonta tarkoittaa toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on havaita alkava vikaantuminen ennen kuin laitteeseen tulee vika. Toimenpiteitä suoritetaan tarkkailemalla ja mitaamalla joko jatkuvasti tai määräväleihin. Huolto tarkoittaa kuviossa ennalta sovitua, joko määrätyn aikavälein tai erikseen pyydettyä toimenpidettä, joka on ennalta laaditun ohjelman mukainen kunnonvalvonta ja huoltotoimenpide kokonaisuus. Vika tarkoittaa kuviossa ennalta arvaamatonta kohteen vikaantumista, joka voi olla joko vika joka estää kohteen kaikki toiminnot tai osittaisen toiminnan. Vika aloittaa välittömän tai siirretyn korjaustoiminnon, jossa tavoitteena on palauttaa kohde alkuperäiseen tilaansa. Käytöstä poisto on kohteen "eliniän" täyttymisen tai taloudellisesti kannattamattoman korjauksen takia käynnistyvä toimenpide, jolla kyseinen kohde hävitetään asianmukaisesti. Tällöin sen kunnossapitotoimet päättyvät. (Aalto 1994, 24 – 25.)

Kiinteistönhoidossa käytettäviä huoltolajeja ovat mm:

- Ehkäisevä huolto suoritetaan ennalta määrätyn aikavälein tai määrätyn säännön mukaisesti tarkoituksena pitää kohde käyttö- ja toimintakunnossa.
- Korjaava huolto suoritetaan kohteen tai osan vikaannuttua ja sillä palautetaan kohde toiminta- ja käyttökuntoon.
- Määräaikaishuolto suoritetaan huolto-ohjelman mukaisesti.
- Rutiinihuolto suoritetaan huomioimatta kojeiden ja laitteiden käyttöoloja ja yksilöllisiä eroja.
- Tarpeenmukainen huolto huomioi koneiden ja laitteiden käyttöolot ja yksilölliset erot.
- Takuuhuolto suoritetaan sopimusasiakirjassa määritettyjen takuun voimassaolon edellyttämien huoltotoimenpiteiden osalta takuuajana. (ST 95.48, 2.)

3.3 Kunnossapidosta ja hoidosta määräävä lainsäädäntö

”Rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa siitä, että sellaiselle rakennukselle, jota käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn tai rakennusta varten tarvittavan rakennuspaikan tai tontin tekniseen hoitoon tai kunnossapitoon, laaditaan käyttö- ja huolto-ohje. Käyttö- ja huolto-ohje on laadittava myös rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä silloin, kun toimenpide edellyttää rakennuslupaa. Käyttö- ja huolto-ohjetta ei kuitenkaan tarvitse laatia tilapäiselle eikä määräaikaiselle rakennukselle, sellaiselle loma- tai virkistyskäyttöön tarkoitettulle rakennukselle, jota ei käytetä ympärivuotisesti, eikä tuotanto- ja varastorakennuksille, jossa ei pysyvästi työskennellä. Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee sisältää rakennuksen käyttötarkoitus ja rakennuksen ja sen rakennusosien ja laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioon ottaen tarvittavat tiedot rakennuksen asianmukaisesta käytöstä ja kunnossapitovelvollisuudesta huolehtimista varten. Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa

tarkempia säännöksiä käyttö- ja huolto-ohjelma sisällöstä”. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 958/12, 117i§.)

Maankäyttö- ja rakennuslain energiatehokkuus pykälässä on kohta, joka koskee energian kulutuksen seuranta:

”Rakennuksessa käytettävien tuotteiden ja taloteknisten järjestelmien sekä niiden säätö- ja mittausjärjestelmien on oltava sellaisia, että energiankulutus ja tehontarve rakennusta ja sen järjestelmiä käyttötarkoituksensa mukaisesti käytettäessä jää vähäiseksi ja että energiankulutusta voidaan seurata” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 958/12, 117 g§). Tämä energiankulutuksen seuranta vaatii kunnossapidon kannalta määrävälein tehtävää kirjanpitoa, jotta esim. lämmityksen kannalta lämmitysmuodosta riippuen voitaisiin puuttua mahdollisiin säätöihin/säädön toimivuuden varmistamiseen tai energiatehokkuuden parantamiseen. Myös äkillinen energiankulutuksen nousu, joita ei voida perustella, saattaa viitata johonkin vikaantumiseen, joka johtaa lopuksi laiterikkoon.

Kiinteistöille tarkoitettu käyttö- ja huolto-ohje on vaadittu valtion tukemassa asuntorakentamishankkeessa ja perusparannushankkeissa jo vuonna 1997 ja muissa asumiseen tai toimistorakennuksiin 1.1.2000 jälkeen rakennusluvan saaneille (ST 96.01, 2).

Rakennusten käyttö- ja huolto-ohje on vakiintunut nimitys ”huoltokirja”. Sillä tarkoitetaan kiinteistön ylläpitoa tukevaa, kiinteistökohtaista asiakirjakokonaisuutta. Sen tulisi perustua suunnittelussa päätettyyn kiinteistön elinkaaritalouteen. Huoltokirjalla siis ohjataan käytettävyyttä ja kustannuksia rakennuksen elinkaarren eri vaiheissa. (ST-ohjeisto 14 2008, 3.)

3.4 Viranomaismääräykset

Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) on huolto- ja kunnossapitovaatimukselle kirjoittanut seuraavaa:

”Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti” (KTMp 517/96 10§).

KTMp 517/96 11§

”Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteille on laadittava ennalta sähköturvallisuuden ylläpitävä kunnossapito-ohjelma. Muiden sähkölaitteiden osalta ohjelma voidaan korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeella”. (KTMp 517/96.)

KTM 517/96 2§ Luokan 2 laitteistoja ovat:

- b). ”lääkintätilojen sähkölaitteistoa sellaisessa sairaalassa, terveyskeskuksessa tai yksityisellä lääkäriasemalla, jossa ei tehdä yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä” (KTMp 517/96).
- c). ”sähkölaitteistoa, johon kuuluu yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta sellaisia sähkölaitteistoa, johon kuuluu vain enintään 1000 voltin nimellisjännitteellä syötettyä yli 1000 voltin sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja” (KTMp 517/96).

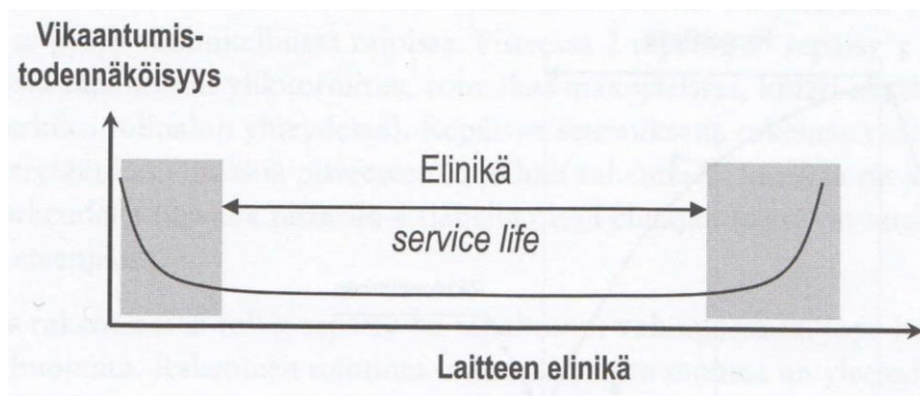
KTM 517/96 2§ Luokan 3 laitteistoja ovat:

- a). ”sähkölaitteistoa räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi taikka räjähteen valmistus vaatii lupaa” (KTMp 517/96).
- b). ”lääkintätilojen sähkölaitteistoa sellaisessa sairaalassa tai terveyskeskuksessa taikka sellaisella yksityisellä lääkäriasemalla, jossa tehdään yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä” (KTMp 517/96).
- c). ”verkonhaltijan jakelu-, siirto- ja muuta vastaavaa sähköverkkoa” (KTMp 517/96).

4 LAITTEEN ELINIKÄ

Tässä luvussa sanalla ”kunnossapito” tarkoitetaan laajempaa käsitettä kuin kiinteistönhoidossa on vakiintuneeksi käsitteeksi muodostunut. Tässä kunnossapito on yläkäsite: joka kattaa ylläpidosta aina asianmukaiseen hävittämiseen asti olevat toiminnot. Sanasto on SFS-EN 13306:2010 mukainen (suluissa vastaavasti kiinteistöpidon käytössä oleva sanasto).

Laitteen elinikä voidaan yksinkertaisesti kuvantaa (kuvio 11) ”kylpyamme-käyrän” muotoisella kuvaajalla, jossa käyrän alkupää kuvastaa alkuviallisuuden riskiä. Riskiä lisäävät huono suunnittelu, materiaali- tai valmistusvirhe, asennusvirhe, virhe luovutuksessa, huono ohjeistus tai dokumentaatio, taitamaton tai väärä käyttötapa, jne. Alkuviallisuuden riskin jälkeen alkaa normaali käyttöikä. Tällä alueella vikaantumisen riski on vakio. Esimerkiksi laitteen eliniästä ledilamppujen normaali elinikä keskimääräisesti on n.50 000 tuntia, kun taas hehkulamppujen 1000 tuntia samoissa käyttöolosuhteissa. Laitteen elinikä käyrän loppupäässä vaikuttavat loppukuluminen ja hajoaminen. (Järviö 2012, 76.)



Kuvio 11. Periaatekuva laitteen eliniästä (Järviö 2012, 76).

Kunnossapitäjän kannalta tämä merkitsee sitä, että kunnossapitoa (ylläpitoa) tehdään laitteille nuolen osoittaman koko elinikäjakson ajan kunnossapitolajin mukaisella toimintamallilla, aina laitteen asianmukaisen hävittämiseen asti. (Järviö 2012, 76.)

Esim. valaistuksessa koko valaistuksen elinkaarta ajatellen korjaavaa kunnossapitoa (korjaava huolto) on valaisimien valolähteiden uusiminen ”saada kohde

tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon” (SFS-EN 13306:2010). Ennakoivaa kunnossapitoa (rutiinihuolto) on vaihtaa valonlähteet kaikkiin saman ryhmän valaisimiin kerralla ”tiettyjen ilmiöiden pohjalta tehtyihin ennustuksiin ja merkittäviin kohteen toimintakunnon heikkenemistä kuvaaviin muuttujiin” (SFS-EN 13306:2010). Ennakoivaa kunnossapitoa (ehkäisevä huolto) pitää käyttää myös: jos valaistus olennaisesti on turvallisuuteen liittyvä, turvallisuuteen vaikuttava jokin muu valaistus: esim. pihavalistus. Näihin velvoitteita määrittää esim. Ympäristöministeriö: Rakennusten käyttöturvallisuus F2, Rakentamiseen liittyvä lainsäädäntö: Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/99. Valaisimia vaihdettaessa uusiin (kunnossapito/perusparannus) tai poistettaessa käytöstä saneerauksen tai kohteen purun yhteydessä asianmukaiseen hävittämiseen asti, kyseisen laitteen elinikä on päättynyt, joten laite ei kuulu enää kunnossapidon (kiinteistö ylläpito) alaisuuteen. Vastaavasti uusien laitteiden elinikäjakso alkaa ja niille kuuluvat kunnossapitotoimet (ylläpito) alkavat.

Koneiden eliniästä puhuttaessa on otettava huomioon myös viranomaismääräykset, jotka voivat rajoittaa koneen käyttöikä (kaava 1), jos sen käyttöön liittyy turvallisuuteen tai ympäristön vaarantamiseen liittyviä asioita. Suomen lainsäädäntö on tässä suhteessa tiukka. (Järviö 2012, 76.)

$$\frac{\text{Koneen todellinen käyttöikä } (T_{O, \text{operating time}})}{\text{Suuniteltu käyttöikä } (T_{D, \text{design time}})} = < 1 \quad (1)$$

4.1 Vikaantuminen

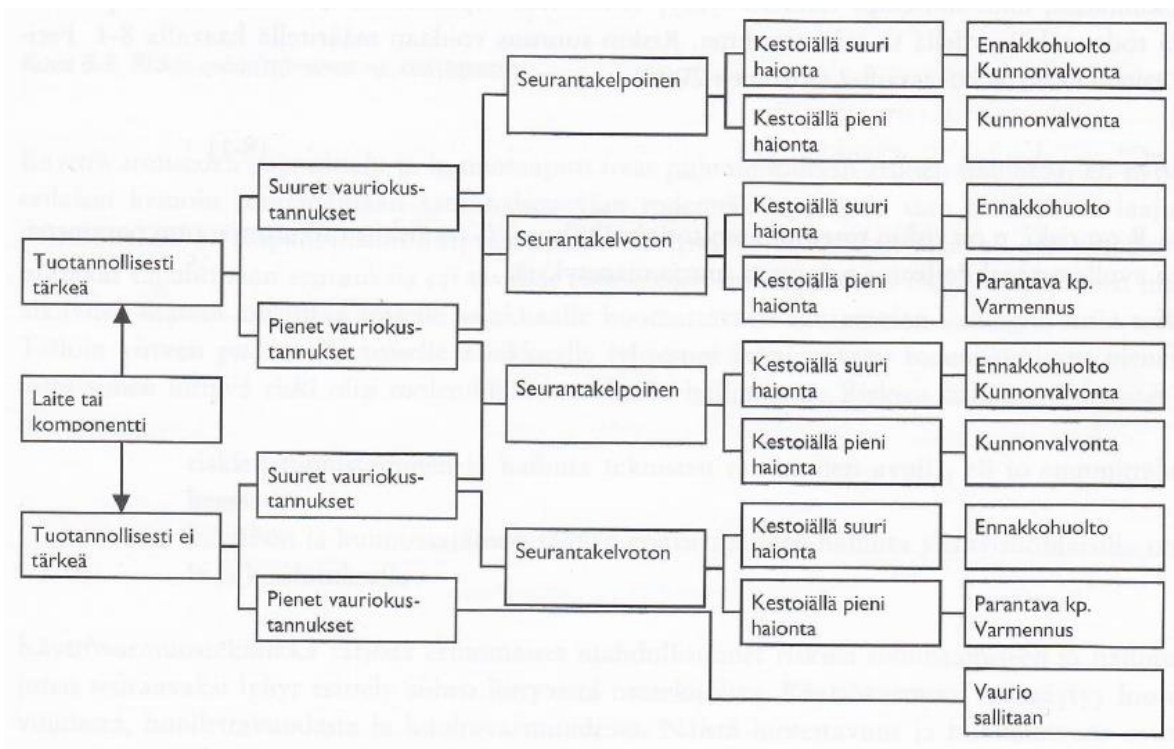
Kunnossapidolla (valvonta) pyritään havainnoimaan varhaisessa vaiheessa aistinvaraisesti tai mittauksin havaittavissa olevat muutokset, jollei laite ole luokiteltu ns. run to failure -luokkaan. Tätä käytetään kohteissa, joiden häiriökorjaus (korjaava huolto) tulee halvemmaksi kuin siitä muodostuva haitta, eikä kohde ole luokiteltu sähköturvallisuus näkökulmasta tai turvallisuusjärjestelmäksi, joilla on viranomaisvelvoitteita säännöllisille huolto- ja toimintakokeille. On myös huomioitava, että vaikka laite olisikin luokiteltu kohteeksi: jolle hyväksytään rikkoutumiseen johtava vikaantuminen, se ei tarkoita sitä, että laitetta saisi käyttää normaaliin tapaan sen jälkeen, kun vika on havaittu. Se ei myös tarkoita sitä,

että kohde ei kuuluisi kunnossapidon alaisuuteen. Esim. KTM 517 määrittelee sähkölaitteiston haltijalle seuraavanlaisen velvoitteen:

(KTM 517 10§)

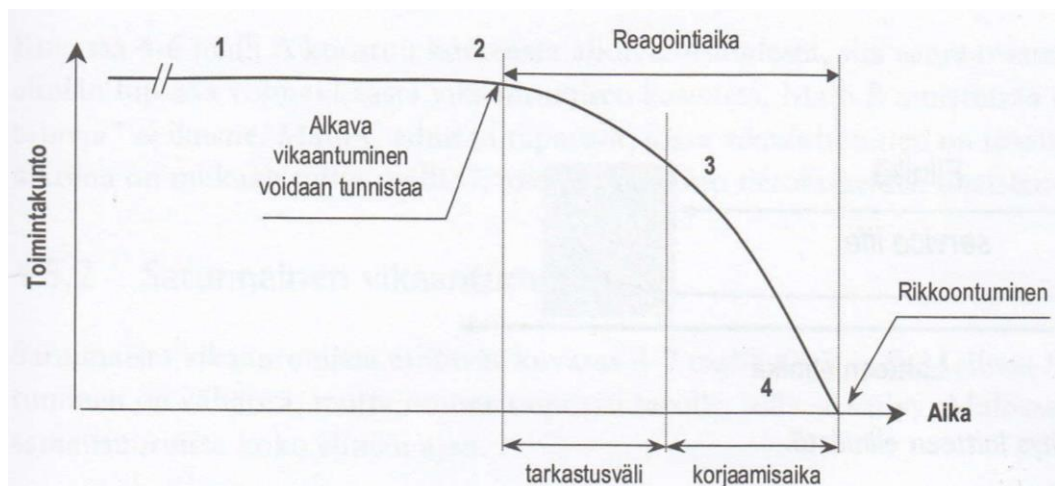
”Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kunto ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti”.

Tämä KTM:n päätös käytännössä velvoittaa kaikki tekniset laitteet kunnossapidon alaisuuteen. Se minkälaista kunnossapitoa kukin laite vaatii, on riippuvainen eri laitetason kunnossapitostrategiasta. Kuvio 12 näyttää teollisuuden käyttämä laitetason kunnossapitostrategia, korvaamalla ”tuotannollinen” sanalla ”kiinteistöpidon” kaaviota voi hyvin käyttää kiinteistöpidon laitetasojen ylläpito tarpeen määrittelyyn.



Kuvio 12. Laitetason kunnossapitostrategia (Aalto 1994, 27).

Kuviossa 13 on periaate vikaantumisen ja siitä johtuneen rikkoutumisen tapahtumaketjusta. Kohdassa 2 on huomioitu joko aistinvaraisesti tai mittaamalla poikkeama. Tässä vaiheessa ei välttämättä voida osoittaa vikaa, joka on aiheuttanut muutoksen, mutta vikaantuminen on pystytty määrittelemään alkaneeksi. Kohdan 2 ja 3 välillä täytyisi kohteen vika olla selvitettyinä tai mahdolliset johdannaisvial. Kohdassa 3 korjaus toimet olisi viimeistään aloitettava. Kohdassa 4 korjaustoimet ovat myöhästyneet ja rikkoutuminen tapahtuu. Vian oirehtimisaika kohtien 2-4 välillä voi olla kymmenistä vuosissa sekunnin murto-osiin. Tämän vikaantumismekanismien takia kaikilta vikaantumisesta johtuvilta laiterikoilta ei voida koskaan välttyä kokonaan, eikä se aina ole tarkoituksenmukaistakaan järkevä kunnossapidon kannalta. (Järviö 2012, 75.)



Kuvio 13. Vikaantuminen kunnossapidon kannalta (Järviö 2012, 75).

4.2 Vikojen esiintymisen todennäköisyys aikaperspektiivistä

SFS-EN 13306:2010 standardin mukaan:

Vika:

”Tila, jossa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintoa täydellisesti pois lukien ehkäisevän kunnossapidon, jonkin muun suunnitellut toimenpiteet tai ulkoisten resurssien puutteesta johtuvan toimintakyvyttömyyden takia”.

Vian peittyminen:

”Tilanne, jossa kohteen osassa on vika, jota ”peittyy” toisen itse kohteessa tai sen osassa olevan vian johdosta”.

Piilevä vika:

”Olemassa oleva vika ei ole havaittavissa”.

Osittainen vika:

”Vian seurauksena kohde pystyy suorittamaan vain osan vaadituista toiminnoista”.

Ohjelmistovika:

”Ohjelmistossa olevan kohdan tila, joka estää sitä toimimasta vaaditulla tavalla”.

RCM-asiantuntija John Moubray on hänen omien havaintojensa mukaan jaotellut vikojen esiintymisen seuraavasti (taulukko 1) (Järviö 2012, 80):

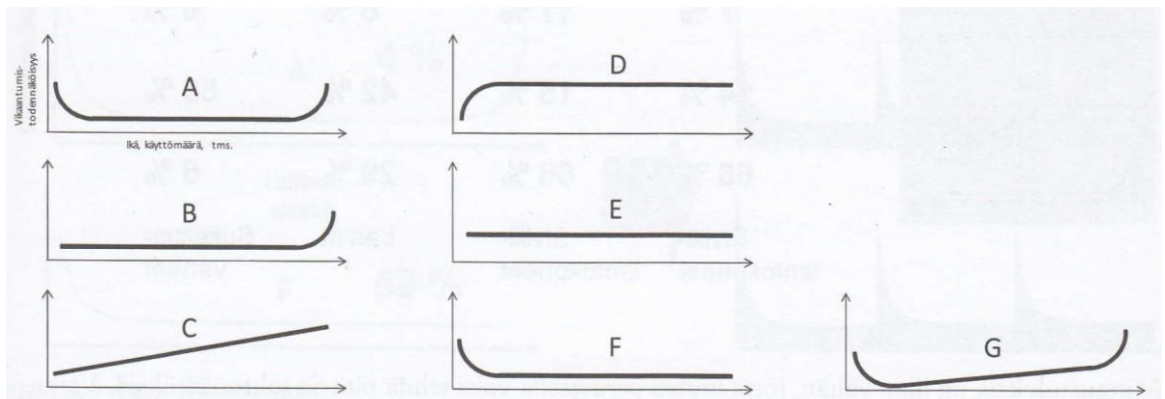
- | | |
|--|----------|
| • Ennustavissa olevia vikoja | 10 – 20% |
| • Oireiden perusteella ajoissa löydettävissä olevia vikoja | 30 – 40% |
| • Vikaa ei voida ennakoida | lopun |

Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että n. 40 – 60% vioista ei voitaisi ennakoida, mikä johtuu satunnaisesta vikaantumismallista. Esimerkkinä satunnaisesta vikaantumismallista on ruotsalainen SKF tutkimus laakereitten vaurioitumisyyistä, jotka olivat:

- 16% Asennusvirheet
- 36% Puutteellinen voitelu
- 14% Epäpuhtaudet

- 34% Muu syy (epätasapaino, irronnut osa, normaali väsyminen). (Järviö 2012, 77.)

Laakereista puhuttaessa laakereitten vikaantumismalli on kuvion 14 näkyvän E-mallin mukainen. Vikaantumisalttius on tasainen koko laakerin eliniän ns. ajasta riippumaton vikaantuminen.



Kuvio 14. Vikaantumismallit (Järviö 2012, 77).

Kuviossa 14 mallit A, B, C ja G kuvastavat aikaan pohjautuvaa vikaantumisen todennäköisyyssmallia, jossa vikaantumisen todennäköisyys kasvaa ajan funktiona. D, E ja F edustavat satunnaista vikaantumisen mallia, jossa ei varsinaisesti ole kysymyksessä vanhenemisesta aiheutuvaa vikaantumisen riskin nousua. Toki tässä täytyy muistuttaa, että kyseiset kuvat ovat tässä vikaantumisriskiä kuvaavia, ei laitteen elinikää, vaikka kuva A muistuttaa kuvio 11 esitettyä laitteiden eliniän kuvaajaa.

Vikaantumisriskeistä puhuttaessa on huomioitava että liiallinen kunnossapitokin altistaa laitteen vikaantumismekanismille laitetta avattaessa, sulkiessa tai korjattaessa. Vikaantumismallit, joihin kunnossapidossa altistutaan, ovat (kuvio 14) 4 prosenttia A-mallin mukaisia ja 68 prosenttia F-mallin mukaisia. (Järviö 2012, 79.)

Kunnossapitolaji voidaan valita vikatavan mukaan (teollisuudessa yleisemmin käytetty menetelmä) taulukkoa 1 käyttäen. Mekanismitaulukossa 1 tarkoittaa kuvio 14 vikaantumismallia.

Taulukko 1. Kunnossapitolajin valinta vikatavan mukaan (Järviö 2012, 80).

Mekanismit	Vian syntyminen	Esiintyminen	Kunnossapitolaji
A, B, G D, E, F	Vian syntymishetkeä ei voida päätellä, mutta vika kehittyy hitaasti, jolloin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä, ennen kuin vika pysyttää koneen	n. 30–40 %	EH & korjaava CD, CDI
A, B, C, G	Vikaantuminen riippuu käytöstä	n. 10 % (10–20 %)	EH & korjaava TD, TDI
D, E, F	Vikaantumista ei voida ennakoita	lopun	EH*, korjaava FF, RTF

Taulukon 1 kunnossapitolajien lyhenteet:

EH	Ehkäisevä kunnossapito.
CD	Kuntoon perustuva kunnossapito.
CDI	Kuntoon perustuva purkava kunnossapito.
TD	Jaksotettu kunnossapito.
TDI	Jaksotettu purkava kunnossapito.
FF	Vian etsintä.
EH*	Jos valinta on taloudellisesti perusteltavaa.
RTF	Vain huolto, ajetaan rikkoutumiseen asti.

4.3 Vikaantumisen syyt

Vikaantumismekanismit voidaan määritellä muutamia perussyitä, jotka huomioidaan ottamalla parannetaan laitteiden toimintavarmuutta huomattavasti. Amerikkalainen Terry Wireman on huomionut teollisuudenalalla, että pitämällä toimintaympäristö siistinä, pystyttiin vähentämään vikoja jopa 40 prosenttia. (Järviö 2012, 81.)

”Japanilaiset TPM:n kehittäjät ovat varsin perusteellisesti tutkineet vikaantumista. Heidän mielestään vikaantumiselle on olemassa viisi pääsyytä”, jotka ovat:

- Laitteita ei käytetä oikealla tavalla: oikeita tapoja ei joko tunneta (ei ole ohjeistettu/vakioitu) tai suhtautuminen ei ole oikein. Työtä saatetaan jakaa ”minä käytän, sinä korjaat” -ajattelutavan mukaan. Laitteiden käyttäjät kyllä havaitsevat oirehtivien vikojen aiheuttamia seurausilmiöitä, mutta he eivät ryhdy toimenpiteisiin, koska laitteen käyttäjän toimenkuvaan ei kuulu korjaaminen. Raportointi saattaa olla työlästä ja osaaminen kehnonpuoleista.
- Käyttäjien ja kunnossapitäjien ammattitaito on liian kapea (keskittyy korjaamiseen). Tarkastuksissa ei huomata oirehtivia vikoja, vian oireet tulkitaan väärin sekä laitetta käytetään ja jopa kunnossapidetään väärin. Useimmiten väärinkäyttö on tahatonta ja hyvässä uskossa tehtyä, joten sitä on vaikea huomata.
- Laitteen ikääntymisen myötä esiintyvää toimintakyvyn heikkenemistä ei havaita tai korjata tai se hyväksytään. Toimintakyvyn muutokset sekä vähittäisvikaantuminen ovat vaikutuksiltaan hyvin pieniä ja muutokset selviävät vain vertailemalla.
- Laitteen käyttöolosuhteet eivät ole optimaalisia. Lika esimerkiksi saattaa aiheuttaa lämpenemiä tai pienentää liikeratoja ja ylimääräiset varastot tukkivat pääsyn tarkastuspisteiden luokse.
- Laitteen suunnittelussa ei ole riittävästi huomioitu todellista käyttöä tai käyttöolosuhteita. Toisaalta laite saattaa olla siirretty muualta, jolloin alkuperäinen käyttötarkoitus on muuttunut. (Järviö 2012, 81.)

5 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA

Kunnossapitosuunnitelma sisältää ne tekniset, taloudelliset ja hallinnolliset toimenpiteet, joiden tavoitteena on kokonaistaloudellisuus. Kunnossapitosuunnitelma on tehtävä myös sähkölaitteille, jotka eivät sähköturvallisuuslain ja viranomaisvelvoitteisiin kuuluisikaan. (ST 95.48, 4.)

Kiinteistöille ja toimistotaloille on vaadittu käyttö- ja huolto-ohje vuoden 2000 alusta rakennusluvan saaneilta ja valtion rahoittamissa kohteissa kunnossapitosuunnitelma on vaadittu jo vuodesta 1997. Tätä kiinteistön kunnossapitosuunnitelmaa, joka sisältää käyttö- ja huolto-ohjeet kutsutaan kiinteistönhoidossa huoltokirjaksi. (ST 96.01, 2.)

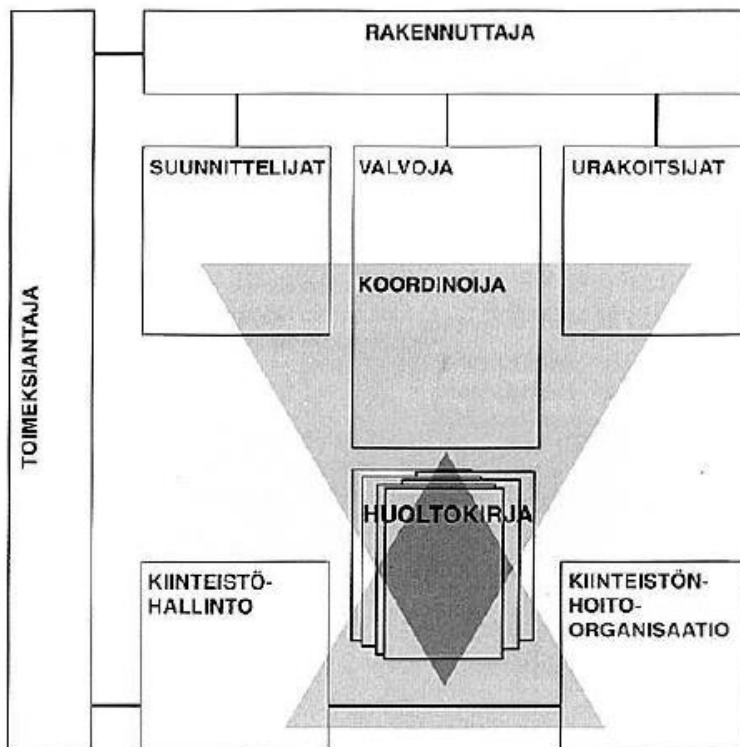
Huoltokirjan laatimisesta ja ylläpidosta on kirjallisuutta esim. ST-ohjeisto 10 (Asuntotalon huoltokirja: 2006) ja ST-ohjeisto 14 (Toimistokiinteistön huoltokirja: 2008), jotka pohjautuvat Rakennustieto Oy:n kustantama ”Asuintalon huoltokirja CD” pohjalle. ST-ohjeisto käy läpi kiinteistöjen sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät, sähkötekniset tietojärjestelmät, rakennusautomaatioon asti. (ST-ohjeisto 10 2006, 3.)

Huoltokirjan tarkoituksena on ohjata kiinteistön toimivuutta ja kustannuksia kiinteistön elinkaaren eri vaiheissa, eli suunnittelussa päätettyyn elinkaaritalouteen. Huoltokirja palvelee kiinteistön omistajia, ylläpidosta vastaavaa organisaatiota ja erikoispalveluja tarjoaville yrityksistä sisältäen kiinteistön kunnossapidon ja huollon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet. (ST-ohjeisto 10 2006, 3.)

Kiinteistön ylläpito (sähkö) kuuluvat työt voidaan jakaa kahteen tyyppiin. Ensimmäkin ovat työt, joissa on sähköiskun, oikosulun tai valokaaren vaara. Näihin on sovellettava kulloinkin sopivaa työmenetelmää, ja näitä töitä voi tehdä ainoastaan sähköalan ammattilainen tai tietyissä tapauksissa riittävästi opastettu henkilö. Toiseksi ovat työt, joissa laitteen rakenne antaa mahdollisuuden opastetun henkilön tehtäväksi tai tietyissä tapauksissa maallikon tehtäväksi. Maallikolle sallittuja tehtäviä ovat esim. sulakkeen vaihto pienjännitelaitteistoissa (tietyin

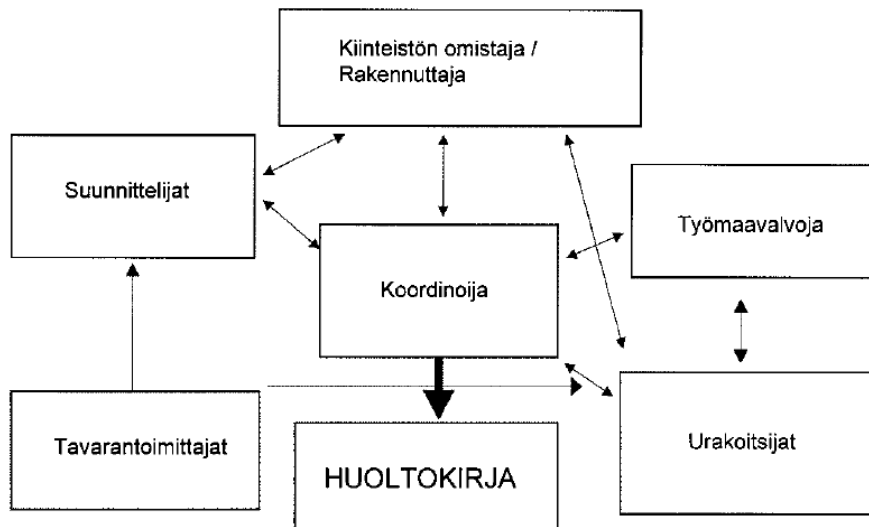
rajoituksin) ja lampun vaihto (tietyin rajoituksin), näistä maallikolle sallituista töistä tarkemmin SFS 6002 kohta 7.4 Vaihtotyö s.30. (SFS 6002,71.)

Huoltokirjan laadinnasta vastaa rakennuttaja (uudis- ja perusparannuskohteiden osalta), joka yhteistyönä suunnittelijoiden, valvojan ja urakoitsijoiden kanssa kokoaa yhdessä koordinoijan välityksellä huoltokirjan, joka ylläpitää kiinteistön toimintaa suunnitellun toiminnan mukaisesti määritellen kiinteistöhoitoorganisaation toimintaa. Tätä on selvennetty kuviossa 15. (KH 90-00224.)

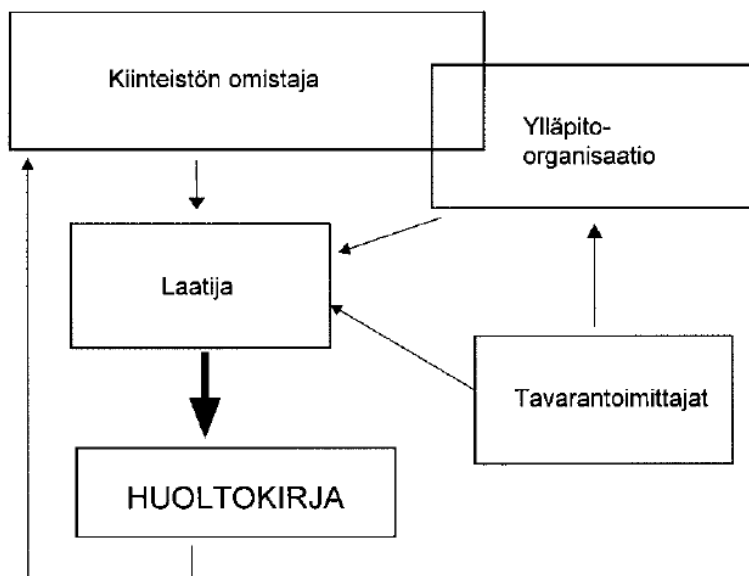


Kuvio 15. Huoltokirjan laadinta ja ylläpito (ST 96.73).

Huoltokirjan laadinta eri osapuolten kesken on kuvattu kuvioissa 16 ja 17, jossa käytössä olevan toimistokiinteistön verrattuna uudis- ja perusparannuskohteiden huoltokirjan laadinnan osapuolien välinen yhteistyö on kuvattu (ST 96.73).



Kuvio 16. Uudis- ja perusparannuskohteiden huoltokirjan laadinnan osapuolista (ST 96.73).



Kuvio 17. Käytössä olevan toimistokiinteistön huoltokirjan laadinnan osapuolista (ST 96.73).

Tässä KH 90-00224 Rakennustietosäätiön 1996 kortista poimittu (kuvio 15) laadinta ja ylläpitoon kuuluvat perustehtävät:

Toimeksiantaja:

- asettaa tavoitteet
- päättää huoltokirjan käytöstä
- päättää huoltokirjan laadinnasta.

Rakentaja:

- tekee suunnittelu-, urakka- ja hankintasopimukset
- ohjaa ja valvoo hankkeen suunnittelun ja toteutuksen, huoltokirjan laadinnan ja käyttöönoton sekä takuvuoden päättyessä huoltokirjan ajantasaistamisen.

Suunnittelija:

- laativat omat osansa huoltokirjaan
- tarkastavat urakoitsijoilta tulevat huoltokirjan osat.

Valvoja:

- toimii yhteyshenkilönä huoltokirja-asioissa työmaalla

Koordinoija:

- valvoo tietojen ja asiakirjojen sisällön ja asianmukaisen toimituksen
- kokoaa huoltokirjan
- ajantasaistaa huoltokirjan takuvuoden päättyessä.

Urakoitsijat:

- kokoavat ja laativat huoltokirjaan tulevat omat tietonsa ja asiakirjansa
- perehdyttävät kiinteistöhoito-organisaation rakenteiden, laitteiden ja järjestelmien hoitoon ja huoltoon.

Kiinteistöhallinto:

- tekee kiinteistöhoitosopimukset
- ylläpitää huoltokirjan ja tekee siihen tarvittavat muutokset
- laatii ja ylläpitää kunnossapitosuunnitelman ja -budjetin.

Kiinteistöhoito-organisaatio:

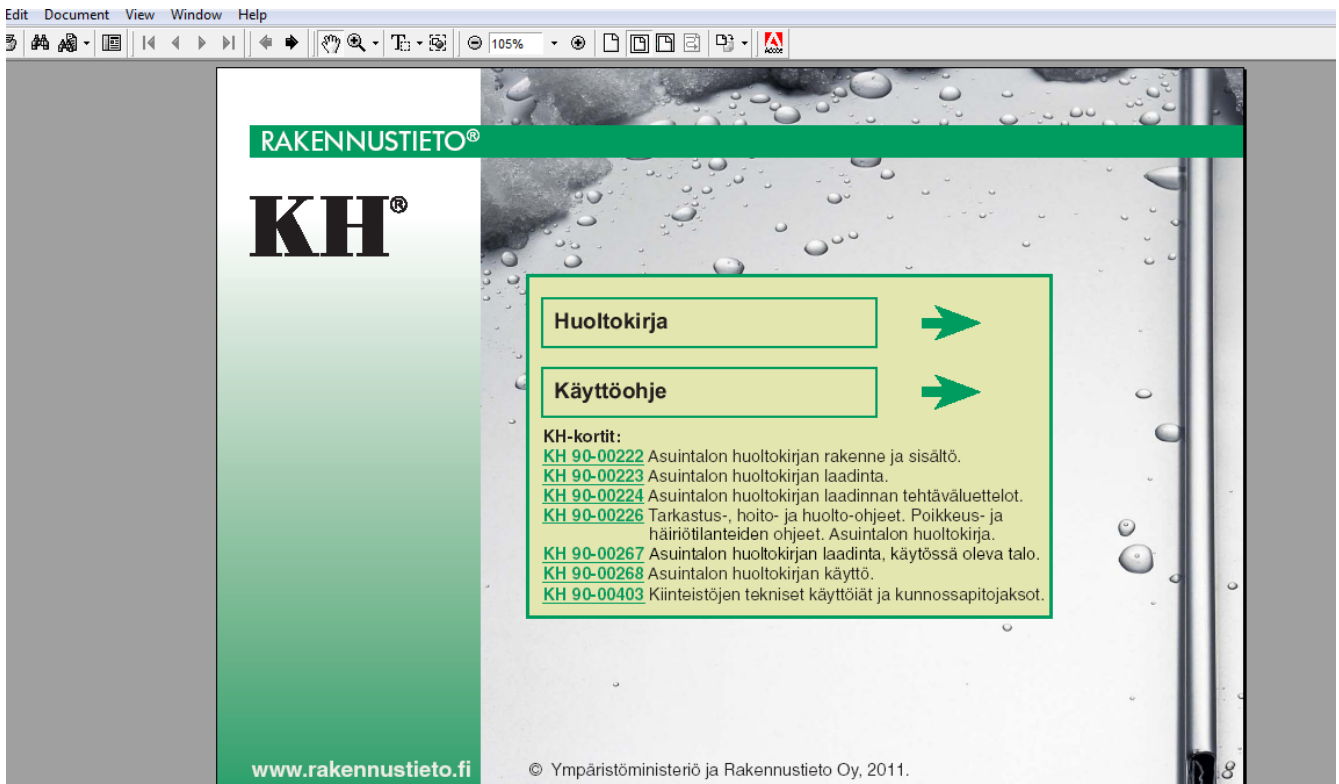
- hoitaa, huoltaa ja kunnossapitää kiinteistöä huoltokirjan mukaisesti
- raportoi hoidon, huollon ja kunnossapidon toimenpiteet sekä huoltokirjan päivitystarpeet. (KH 90-00224.)

Tarkempaa tietoa toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta ja käytöstä löytyy ST-kortista ST 96.73.

Huoltokirjamalleja on monenlaisia. Suurin osa niistä on tehty paperiversioiksi, tai sitten on käytetty niin sanotusti kokemusperäistä kunnossapitoa, jossa kiinteistön kunnossapidosta ei ole tehty kirjallista ohjeistusta (yleinen malli vanhoissa asuinkiinteistöissä). Tällöin kunnossapito tapahtuu kunnossapitäjän (kiinteistön hoitajan) ammattitaidon mukaisesti. Nykyään maankäyttö- ja rakennuslaki vaatii huoltokirjan tekemisen kaikille kiinteistöille, joissa tehdään toimenpiteitä: jotka vaativat rakennusluvan. Tämä koskee myös vanhojen kiinteistöjen saneeraustapauksia, kun on kyse pysyvästä asumisesta tai toimistokiinteistöistä. Näissä tapauksissa huoltokirja kannattaa toteuttaa heti sähköisessä muodossa. Sähköisen huoltokirjan etuja käyttäjälle on asioiden järjestelmällisyys, kokonaisuuden hallinta ja raportointi. ST-ohjeisto 10 (asuintalon huoltokirja) ja 14 (toimistokiinteistön huoltokirja) pohjautuu Rakennustieto Oy:n kustantaman ”asuintalon huoltokirja CD:n” pohjalle, joka on edullinen hankinta kiinteistön sähköiseksi huoltokirjaksi.

6 ATK-HUOLTOKIRJA

Asuintalon ATK-huoltokirja CD (kuvio 18) on ympäristöministeriön julkaisema ja Rakennustieto Oy:n kustantama sähköinen huoltokirja. Se on julkaistu ensimmäisen kerran jo vuonna 1997. Huoltokirjaa on päivitetty neljä kertaa ilmestymisen jälkeen. Huoltokirja kopioidaan CD:ltä halutulle tietokoneelle ja perusversion avulla laaditaan kiinteistökohtainen huoltokirja. Ohjelma edellyttää Excel-taulukkolaskentaohjelmaa (versio 5,0 tai uudempi). Ohjelma sisältää 7 huoltokirja-aiheista KH-ohjekorttia, joista selviää tarkemmin huoltokirjan täyttö, käyttö ja sisältö.



Kuvio 18. Asuintalon huoltokirjan CD:n etukansi (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Huoltokirjan käyttö sähkönn kunnossapidon osalta katsottuna on seuraavanlainen: Huoltokirjan alkusivulle kirjataan sen kohteen nimi, jota huoltokirja koskee. Tietokoneelle voi kopioida useita kiinteistöjen huoltokirjoja, joihin on kunnossapitosopimukset. Huoltokirjan alkusivulta pääsee huoltokirjan sisällysluetteloon (kuvio 19).

Lisää ylätunniste napsauttamalla	
Siirry sisällysluetteloon täällä » HUOLTOKIRJA Asunto-osakeyhtiö / Kiinteistöosakeyhtiö Mallitalo © Ympäristöministeriö, Rakennustieto Oy 2003; päivitetty 2010 Lisää alätunniste napsauttamalla	
Lisää ylätunniste napsauttamalla	
ASUINTALON ATK-HUOLTOKIRJA / SISÄLLYSLUETTELO	
Oyjenä	Solujen suojuus
Kiinteistö	Asunto Oy / Kiinteistö Oy
Rakennus	ABC
Luku	Sisältö
1	Huoltokirjan kansilehti »
1	Kiinteistö
2	Perustiedot »
2	Yhteystiedot
2.1	Sijainti, huolto- ja kunnossapidon yhteyshenkilöt »
2.2	Rakennushankkeen yhteyshenkilöt »
3	Huoltotaulukot
3.1	Päivittäm- ja vikoihtotehtävät »
3.2	Tilat, pohjat ja aluerakenteet, rakennusteknikka »
3.3	Lämmitysjärjestelmät »
3.4	Vesi- ja viemärijärjestelmät »
3.5	Sähkö- ja tietokonejärjestelmät »
3.6	Ilmanvaihto- ja tyhmieliset järjestelmät, muut LVI-järjestelmät »
3.7	10-vuotistausi »
3.8	Vierien lähtösiivous »
4	Paikantamisspiirustukset
4.1	Asennuspiirustus »
4.2	Pohjapiirustukset, tekniset tilat ja järjestelmät »
5	Ohjeelliset käyttöarvot
5.1	Mittoluvut »
5.2	Sisäilmapiirustus »
5.3	Saunasaaston ilmanvaihdon käyttöajat »
5.4	Kellotilaukset »
5.5	Termostaattiasennukset »
5.6	Lämmitys ja käyttövesi »
5.7	Kulutusarvot »
5.8	Ilmanvaihdon käyttöajat ja termostaattiasennukset »
6	Pintarakenteet
6.1	Pintarakenteet, sisäpinnat »
6.2	Pintarakenteet, ulkopinnat »
7	Kunnossapito
7.1	Käyttöehtojen käyttöajat »
7.2	Kunnossapitoajaksot »
7.3	Jäljellä oleva käyttöikä »
7.4	Kunnossapitoohjelma »
8	Huolto ja hoito-ohjeet, huollon ja hoidon seuranta
8	Tehdyt selvitykset ja tutkimukset »
9	Viranomastarkastukset »
10	Käyttöohjekirja »
11	Vuosisikälusten seuranta »
12	Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet »
13	Pöytäkirjat »
14	Luovutusasiakirjat »
15	Muut asiakirjat »

Kuvio 19. Huoltokirjan alku sivu ja sisällysluettelo (sisällysluettelo näkyy kokonaisuudessaan Liitteessä 1) (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Perustieto-osiosta on yksityiskohtaisemmat tiedot kiinteistön sijainnista, kiinteistön osoitteesta, yhtiömuodosta, tilavuus, pinta-alat, yhteisessä käytössä olevista tiloista, autopaikoista ja tontin tiedoista (kuvio 20).

1. Kiinteistön perustiedot			Takaisin sisällysluetteloon »
KIINTEISTÖ			
Nimi	Asunto Oy / Kiinteistö Oy	Rakennus	ABC
Katuosoite			
Postinumero ja postitoimipaikka			
Omistaja			
SIJAINTI			
Kunta		Kaupunginosakylä	
Kortteli		Tontin/tilan nro	

Kuvio 20. Huoltokirjan kiinteistön perustiedot taulukko (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Yhteystieto-osiossa on kirjattuna kiinteistön isännöitsijän, huoltoon, kunnossapitoon ja rakennushankkeeseen liittyvien yhteystiedot (kuvio21).

Lisää ylätunniste napsauttamalla

2.1 Isännöinnin, huollon ja kunnossapidon yhteystiedot [Takaisin sisällysluetteloon »](#)

Kiinteistö Asunto Oy / Kiinteistö Oy
Rakennus ABC

Tehtävä	Yritys	Osoite	Postinro	Postitoimipaikka	Yhteyshenkilö	Puhelin	Gsm	Sähköposti
Isännöitsijä								
Huollon työnjohto								
Huoltomies								
Sivouksen työnjohto								
Sivooja								
Hissihuolto								
Pukki								
Sähköliike								
Lukko								
Lasitusliike								
Jätehuolto-sekajätteet								
Jätehuolto-paperinkeräys								

Kuvio 21. Huoltokirjan yhteystieto osion yhteystieto taulukot (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Huoltotaulukko-osioon kuuluvat päivittäiset- ja viikottaistehtävät (kuvio 22), jotka voi suorittaa tehtävään opastettu henkilö (esim. kiinteistöhoitaja) ja joista raportoidaan kiinteistön omistajaa sopimuksen mukaisesti. Havaitut häiriöt sekä niiden aiheuttamat huoltotoimenpiteet kirjataan huoltokirjaan ylös, myöhempää analysointia varten. (KH 90-00223.)

Lisää ylätunniste napsauttamalla

3.1 Päivittäis- ja viikottaistehtävät [Takaisin sisällysluetteloon »](#)

Kiinteistö Asunto Oy / Kiinteistö Oy
Rakennus ABC

TEKIJÄ	PVM	KOODI	KOHDE/TEHTÄVÄ	TARKASTUSVÄLI	KPL
		H2	Sähkön pääjakelujärjestelmät		
		H202	0,4 kV pääjakelujärjestelmä		
		H2023	Pääkeskus		
		H2024	Keskukset		
			Keskusten määräaikaistarkastukset		
		H2028	Keskittetyt kompensointilaitteet		
		H204	Varavoimajärjestelmä		

Kuvio 22. Huoltokirjan päivittäis- ja viikottaistehtävätaulukko (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Sähkö- ja tietojärjestelmät tehtävä taulukkoon on vastaavasti koottu ylläpitoon liittyvät toimenpiteet (kuvio 23), jotka voi suorittaa opastettu- tai käytöstä vastaava henkilö (KH), käytönjohtaja (KJ). Sähköalan ammattilaiselle kuuluvat toimenpiteet (SH) ja erikoisasantuntemusta vaativat toimenpiteet, joihin vaaditaan erikoisammattitaitoa tai laitevalmistajan vaatimaa koulutusta (EH). Taulukossa on kirjattuna kohde / tehtävä ja ohjeelliset huoltovälit jolloin ”määräaikaishuolto” tulisi toteuttaa. Huoltoväli on ohjelmaan määritelty automaattisesti, mutta tarkempaa huoltoväliä määriteltäessä siinä auttaa ST-kortit, esim. ST-kortin 96.03.01 (Liite 2) mukaan asuintalojen johtotiet tulisi opastetun henkilön tarkistaa 3-12 vuoden välein, riippuen kohteen vaatimusluokitukselta. Vaatimusluokat löytyvät ST-kortista 96.02 (Liite 3). Vastaavasti sähköalan ammattilainen tarkistaa paloläpiviennit 1-6 vuoden välein. Tarkastuksen jälkeen suorittaja kuittaa suorituksen tehdyksi omalla nimellään ja suorituspäivämäärällä. Viimeisimmässä huoltokirjajulkaisussa joka on neljäs päivitetty versio 2011, taulukon laadinnassa on käytetty S2000-nimikkeistöä. Nimikkeistöllä löytyy huolto- ja kunnossapito-ohjeet CD:n loppupuolelta.

Lisää yläunniste napsauttamalla

TÄYTTÄ TAULUKON TEDOT RIVEITTÄIN JA MERKITSE NIMIKERJAIMET JA PÄIVÄMÄÄRÄ ALLA OLEVIN SARAKKEISIN.		3.5 Sähkö- ja tietojärjestelmät		Ohjeellinen kuukausi												OHJEELLINEN HUOLTOVÄLI	HUOMAUTUKSIA			
TEKÄÄ	PVM	KOODI	KOHDE/TEHTÄVÄ	TUN- NUS	KPL	SUORITUS KH, SH, EH	KRT/a	T	H	M	H	T	K	H	E			S	L	M
		H	SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT																	
		H0	KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET																	
		H.01	Kellokytkinkierros, kesä-/talviaika			KH														a/2
		H.02	Kellokytkimen käyttö			KH														a/2
		H.03	Sulakkeiden, lamppujen ja lamppukupujen vaihto			KH														jatkuva
		H.04	Pesulalaitteet			KH														a/4
		H.05	Vikavirtasuojakytkimet			KH														a/2
		H.05	Vikavirtasuojakytkimet			SH														3...6 a
		H1	ASENNUKSEIN																	
		H101	Kaapeliyhdyjärjestelmä			KH														1...3 a
		H101	Kaapeliyhdyjärjestelmä			SH														3...6 a
		H102	Johtokanavajärjestelmä			KH														1...3 a

Kuvio 23. Huoltokirjan sähkö- ja tietojärjestelmä taulukko (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Ohjeelliset käyttöarvot osiossa on kirjattuna kulutustavoitteet, termostaattien asetusarvot, ilmanvaihdon kello-ohjaukset (kuvio 24), jotka on laskennallisesti toteutettu eri suunnittelijoiden kesken ja asetelujen osalta urakoitsijoiden toimesta. Näitä arvoja vertailemalla nykyhetkeen saadaan kiinteistön kunnossapi-

dolle näkyvä suunta, jota voisi käyttää teollisuudesta opitulla termillä ”tunnusluku”, jota seuraamalla voidaan raportoida kiinteistön omistajille kunnossapidon vaikutuksista ja havaita konkreettisesti kiinteistön tarvitsemia investointeja järjestelmien uusimiseksi etukäteen ennen järjestelmien ”eliniän” loppumista. Tällöin mahdollisesti välttyttäisiin kalliilta ennustamattomilta kunnossapidon toimenpiteiltä, jossa mahdollinen laitteisto joudutaan korvaamaan uudella laitteistolla lyhyen toimitusajan puitteissa. Tällaisissa tapauksissa ei välttämättä ehditä suunnitella kiinteistöä ajatellen parasta lopputulosta, jossa otettaisiin samalla huomioon tämän päivän vaatimukset ja jolla saavutettaisiin kiinteistölle lisäarvoa kunnossapidettävyyteen, toiminnallisuuteen ja energiataloudellisuuteen ns. perusparannus.

5. Ohjeelliset käyttöarvot

[Takaisin sisällysluetteloon »](#)

Kiinteistö Asunto Oy / Kiinteistö Oy
Rakennus ABC

5.7 Kulutustavoitteet	
Tavoitteellinen lämmönkulutus (kWh/r-m ²)
Tavoitteellinen vedenkulutus (l/as/vrk)
Tavoitteellinen kiinteistösähkön kulutus (kWh/r-m ²)

Kuvio 24. Huoltokirjan ohjeelliset käyttöarvo lomake (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Kunnossapito-osiossa on käyttötavoitteet, johon on kirjattu jäljellä oleva käyttöikä, mikä on saatu joko kokemusperäisesti aikaisemmista kokemuksista tai laitevalmistajan ilmoittamana (kuvio 25). Näillä arvioinneilla voidaan ennustaa kunnossapidollisten toimenpiteiden lisääntyessä ja vikaantumisen todennäköisyyden kasvaessa aiheuttavan kiinteistön kunnossapidon kustannuksien nousua. Arvioinnin perusteella kiinteistön omistaja voi varautua kustannusten nousuun riittävän aikaisessa vaiheessa, toisin sanoen kiinteistön käyttökustannukset voidaan ennustaa. Tämä mahdollistaa kiinteistön saneerauksenärkevän suun-

nittelun, jossa esimerkiksi järjestelmän käyttötavoite saadaan alkamaan alusta ja edellisen kunnossapidon aikainen käytettävyys, huolettavuus ja vikaherkkyys voidaan parantaa tai vaihtoehtoisesti valita hallittu käytöstä poisto.

TEKIJÄ		PVM	KOODI	RAKENNUSOSA	Tavoitteellinen käyttöikä, a (R = rakennuksen käyttöikä)	Ohjeellinen kunnossapitojakso, a
TÄYTÄ TAULUKON TIEDOT RIVEITTÄIN JA MERKITSE NIMIKIRJAIMET JA PÄIVÄMÄÄRÄ ALLA OLEVIIN SARAKKEISIIN.				7.1 Tavoitteelliset käyttöiät ja ohjeelliset kunnossapitojaksot		
				Kiinteistö Asunto Oy / Kiinteistö Oy		
				Rakennus ABC		
					Lähde: KH 90-00403	Lähde: KH 90-00403
			G72.1	Sisä- ja ulkopalopostit	>50	
			G73	Sprinklerilaitteet	>50	
			H	SÄHKÖJÄRJESTELMÄT		
			H11.1	Piha- ja aluevalaisimet	30	
			H1.3	Autolämmityspistorasiat	30	
			H1.4	Termostaattiohjatut sulatusjärjestelmät	30	
			H1.41	Sähkösulatuslaitteet	30	
			H1.42	Ajoluiskien sähkösulatus	30	
			H1.43	Sadevesilaitteiston sähkösulatus	30	
			H22.1	Pääkeskukset	30	
			H22.2	Muut keskukset	30	
			H22.3	Ohjauskeskukset	15	
			H22.4	Jakelukiskinjärjestelmät	30	

Kuvio 25. Huoltokirjan käyttöikätaavoitteet lomake (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Kiinteistön huoltokirjan vuosikulutus kohtaan kirjataan ylös lämmitys-, sähkön-, ja veden kulutukset (kuvio 26). Kulutuksesta esitetään toteutunut kulutus ja normaali kulutus, joista lasketaan tunnusluku, jota voidaan seurata ja niistä voidaan päätellä kuinka tehokkaasti on pysytty kunnossapidon tavoitteessa. Itse kunnossapidon toiminnallisesta tehokkuudesta tunnusluku antaa vähän tietoa johtuen kunnossapitotyöhön kuulumattomien olosuhdetekijöiden vaikutuksista, joihin itse kunnossapitotyön suorittajat eivät pysty vaikuttamaan näitä on esim. pakkaskauden pituus, kiinteistön käyttöaste tai jokin kiinteistön käytössä poikkeava muu toiminta (Komonen 2009, 59).

11. Vuosikulutusten seuranta

[Takaisin sisällysluetteloon »](#)Kiinteistö Asunto Oy / Kiinteistö Oy
Rakennus ABCRakennustilavuus 0
(siirtyy perustiedoista)

LÄMPÖ							
Vuosi	Vuosikulutus MWh	Lämmitystarveluku norm.vuosi, °Cd	Lämmitystarveluku kuluva vuosi, °Cd	Normitettu kulutus MWh	Normitettu ominaiskulutus kWh/Rm ² /a	Normitettu tavoiteominaiskulutuss kWh/Rm ² /a	Huomautuksia
2008							
2009							
2010							
2011							
2012							
2013							
2014							
2015							
2016							

Kuvio 26. Huoltokirjan vuosikulutuksen seurantalomake (asuintalon ATK-huoltokirja CD).

Huoltokirjasta löytyvät huolto- ja hoito-ohjeet (kuvio 27). Hoito- ja huolto-ohjeet laativat huoltokirjaan suunnittelija ja urakoitsijat laitevalmistajan ohjeista. Niistä kiinteistössä olevien laitteiden ja järjestelmien huolto- ja kunnossapitotehtävät käydään yksityiskohtaisesti läpi nimikkeistöllä varustettuna. Tehtävätaulukon nimikkeistön avulla löytyy hoito- ja huolto-ohjeet, joiden avulla kunnossapito- / huoltotehtävät tulevat suoritettua kunnossapitosopimuksen mukaisesti. Huoltokirjasta löytyy myös poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet, jotka on laadittu kiinteistöhoitajia varten, jotta kiinteistön huollon vasteaika saataisiin mahdollisemman nopeaksi ja häiriöstä mahdollisesti aiheutuva käyttökato saataisiin normalisoitua. Häiriötilanteet kirjataan ylös ja tarvittaessa kutsutaan sähköalan ammattilainen tarkistamaan tilanne häiriön uusiutumisen tai alkavan laitevian estämiseksi.

- tyhjennä ja puhdista pintaventtiilin sihtikori.
- Tulo- ja poistosuuttimet tarkastetaan viikoittain.*

- G86.7 Vesianalyysit
- noudata laitekohtaisia ohjeita.

H SÄHKÖJÄRJESTELMÄT (SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT)

Tässä luvussa esitetään sähköjärjestelmiin liittyvien kiinteistönhoitajan tehtävien lisäksi tärkeimmät sähköhuollon ja erikoishuollon tehtävät.

Sähköalan ammattilaista (jatkossa sähköhuolto) on käytettävä luvanvaraisissa sähkökorjaus ja -huoltotöissä. Järjestelmien ja laitteiden säännöllinen huolto lisää niiden toimintavarmuutta ja käyttöikä. Huolto on teetettävä alan erikoisliikkeillä (jatkossa erikoishuolto). Kiinteistöä hoitavan tahon (jatkossa kiinteistöhoitaja) tulee tarkistaa kiinteistön huoltosopimukset ja valvoa, että niihin kirjattuja toimitusaikoja noudatetaan.

H.01 Kellokytkinkierrokset, kesä- ja talviaika KIINTEISTÖHOITAJA

- katso sijaintitiedot paikantamispirustuksista
- ajasta kaikki ohjaukset, kuten
 - lämmitysverkoston menoveden lämpötila
 - huippuimurit
 - kylmähuoneiden höyrystimet
 - saunat
 - ovet
 - autojen sähkölämmityspistorasiat
 - pihavalaistus.

Kellokytkinkierros tehdään siirryttäessä kesäajasta talviaikaan ja päinvastoin.

H.02 Kellokytkimien käyttö KIINTEISTÖHOITAJA

- katso sijaintitiedot paikantamispirustuksista
- opettele käyttämään kellokytkimiä, valvo ja säädä niiden toiminta-aikoja
- selvitä, mitä teknistä laitetta kellokytkin ohjaa ja miten laite toimii teknisesti energiataloudellisesti oikein
- muuta tarvittaessa kellokytkimen asetteluja ja toimintojen ohjausta; merkitse muutokset käyttöpäiväkirjaan
- valvo toimintoja ja noudata kiinteistökohtaisia käyttöaikatauluja.
- kellokytkimet saa korjata ja vaihtaa vain sähköalan ammattilainen.

Kellokytkimet tarkastetaan ja käyttötoimenpiteet tehdään tarvittaessa, vähintään kahdesti vuodessa.

H.02 Kellokytkimien käyttö SÄHKÖHUOLTO

- kellokytkimissä ilmenneiden vikojen korjaus
- kellokytkimien vaihto.

H.03 Sulakkeiden, lamppujen ja lamppukupujen vaihto

Isännöitsijä seuraa ja valvoo kiinteistöhoiton toteuttamista kiinteistön edustajana. Hän valvoo kiinteistöhoitosopimuksen mukaisen huoltokirjan toteutusta tarkastamalla työt ja tarkastustaulukoiden tehtävien kuittaukset (1-vuotisjakson tarkastustaulukot) neljännesvuosittain kiinteistöhoito-organisaation edustajan kanssa. Tarkastetut lomakkeet kuitataan tarkastusmerkinnällä, jossa on tarkastuksen tekijän nimikirjaimet ja tarkastuspäivämäärä. 10-vuotisjakson tarkastustaulukot tarkistetaan vastaavasti kerran vuodessa. (KH 90-00268, 5.) Näin toimiessaan isännöitsijä pysyy ajan tasalla kiinteistön tilasta ja varmistuu kiinteistöön kohdistuvan ylläpidon sovitusta tasosta.

Verrattaessa huoltokirjan CD versiota kirjallisuuden huolto- ja hoito-ohjeeseen ST-ohjeisto 10 ja 14 huomio kiinnittyy sanojen kiinteistöhuolto / kiinteistöhoitaja ja sähköhuolto käyttöön ja niiden väliseen toiminnallisuuden eroavaisuuteen huolto ja hoito-sanojen välillä. Hoidolla tarkoitetaan kiinteistössä toimenpiteitä, joilla ylläpidetään sen toiminnan vaatimia oloja toimintojen valvontaa ja ohjausta (ST 95.48, 2). Huollolla tarkoitetaan kiinteistöön kohdistuvia teknisiä ja hallinnollisia toimenpiteitä, joilla on tarkoitus pitää kohde käyttö- ja toimintakunnossa tai palauttaa ne (ST 95.48, 2). Näistä määritelmistä johtuen olisi selkeämpi käyttää huoltokirjassa sähkö- ja sähköisen tietojärjestelmien osalta ”opastettu kiinteistöhoitaja” -nimitystä kiinteistöhuollon sijasta hoito-ohjeiden yhteydessä. Näin saataisiin toiminnallinen ja ammattivaatimuksellinen eroavaisuus paremmin korostettua huollon ja hoidon välillä.

7 AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Sähkö- ja tietojärjestelmien hoito ja kunnossapidon suorittajina toimii tehtävistä riippuen joko opastettu henkilö, esimerkiksi kiinteistön huoltomies, sähköalan ammattilainen tai erikoisasiantuntemusta osaava ammatinedustaja (ST-ohjeisto 14 2008, 7).

Kaikille sähköalan parissa töitä tekeville henkilöille on annettava yleinen sähköturvallisuuskoulutus. Koulutuksessa täytyy ottaa huomioon ne tehtävät, joissa henkilöt toimivat. Koulutuksessa täytyy käydä vähintään läpi seuraavat asiat:

- sähkön aiheuttamat vaarat ja sähköstä johtuvat tapaturmat
- sähköturvallisuutta koskevien keskeisten säädösten ja tämän standardin sisältö. (SFS 6002, 85.)

7.1 Opastettu henkilö

Opastettu henkilö SFS 6002 mukaan on:

”henkilö, jonka ammattihenkilöt ovat opastaneet siten, että hän kykenee välttämään sähkön aiheuttamat vaarat” (SFS 6002, 9).

Tehtävät, joita ”opastettu henkilö”, esimerkiksi kiinteistön hoitaja, saa tehdä sähkö- ja tietojärjestelmien kunnossapitoa ajatellen, ovat jatkuvaa tarkkailua ja toimintakunnon ylläpitoa, joita ovat:

- sähkölaitteistojen kunnan toteaminen koestuspainikkeiden avulla
- johdonsuojakatkaisimien painikkeiden palautus
- vikavirtasuojakytkimien testaus
- sähkötilojen siisteyden ja järjestyksen tarkkailu ja siivous
- valaistushuolto (valaisimien puhdistus, lamppujen ja sytyttimien vaihto)
- piirustusarkiston hoito
- laitteiden toiminnan säännöllinen, yleinen tarkkailu

- toimintakokeilut (paloilmoitus, varavoima, varavalaistus yms.)
- haltijalle kuuluvat, jatkuvasti suoritettavat, aistinvaraiset sähkölaitteistojen kunnan katselmukset, toiminnan tarkkailu
- mekaaniseen kuntoon ja suojaukseen liittyvät tarkastukset. (ST-ohjeisto 14, 7.)

7.2 Sähköalan ammattilainen

(sähköalan) ammattihenkilö SFS 6002 mukaan on:

”henkilö, jolla on soveltuva koulutus ja kokemus, joiden perusteella hän kykenee arvioimaan riskit ja välttämään sähkön mahdollisesti aiheuttamat vaarat” (SFS 6002, 9).

Kiinteistön ylläpitopito tehtävät, joita sähköalanammattilainen tekee, ovat määräaikais-/korjaavahuolto ja kunnossapito, joihin kuuluu mm. seuraavanlaiset tehtävät:

- huolto-, säätö-, mittaus-, testaus- ja korjaustehtävät
- välittömästi tehtävä sähkö-vikahuolto
- haltijalle kuuluvat määrävlein suoritettavat aistinvaraiset sähkölaitteistojen kunnan katselmukset
- vikaantuneiden ja rikkoutuneiden osien vaihto
- käyttöpiirustusten päivittäminen
- tehtävään opastettujen henkilöiden töiden valvonta. (ST-ohjeisto 14, 9.)

7.3 Erikoisasantuntemusta osaava ammatinedustaja

Kiinteistön ylläpito vaatii monipuolista osaamista eri järjestelmien laajasta kirjosta johtuen. Sähköalanammattilainen kykenee suorittamaan suurimman osan eri järjestelmiin liittyvien ylläpitotehtävien hoidon asennustuntemuksensa ansiosta. On olemassa myös huoltoon liittyviä toimenpiteitä jotka tarvitsevat laajempaa

osaamistaitoa johtuen eri järjestelmien toimintaan liittyvistä lainalaisuuksista, erikoistyökalujen, mittalaitteiden ja ilmiöiden tulkintataidon tarpeesta. Tällöin erikoisasantuntemuksen vaatimus tulee mukaan. Myös osa järjestelmistä (mm. paloilmoinjärjestelmät ja hissit) vaatii erikoiskoulutusta ja vastuuhenkilön, jonka alaisuudessa ja ”luvilla” ylläpito toimenpiteet suoritetaan. Laitevalmistajat vaativat hoito ja kunnossapito henkilöille omia koulutuksiaan, ”laitevalmistajan erikoiskoulutusta”, turvallisuuteen liittyen, mutta myös oikean toiminnallisuuden varmistamiseksi ja laadun takaamiseksi. Tämän ymmärtää hyvin kun ajatellaan että laitevalmistaja ottaa suuren riskin antamalla oman maineensa (laitteen toimintavarmuuden varmistuksen) ulkopuolisen vastuulle.

ST-ohjeisto 14 mukaan yllämainittuja hoito ja kunnossapitotehtäviä ovat mm:

- sellaiset laitteet ja järjestelmät, joilta valmistaja sitä erikseen edellyttää
- suurjännitelaitteiston osat (katkaisijat, releistys)
- hissit, nosto-ovet, nostimet ja siirtolaitteet
- paloilmoinlaitteiden huolto
- lääkintätilojen mittaukset
- puhdastilojen iv-keskukset
- räjähdysvaarallisten tilojen hoito ja kunnossapito
- tietojärjestelmät yleensä. (ST-ohjeisto 14, 9.)

7.4 Käytöstä ja sähköturvallisuudesta vastaava henkilö

Kiinteistössä täytyy olla ”käytöstä vastaava henkilö”, jolla on toiminnallinen vastuu sähkölaitteiston käytöstä. Osia näistä tehtävistä voidaan tarvittaessa siirtää toisille. Sähkölaitteiston käytöstä vastaava henkilön täytyy hyväksyä kaikki sovellettavat ylläpito käytännöt, joita kiinteistössä tehdään. (SFS 6002, 29.)

Sähkölaitteiston käytöstä vastaava antaa aina valtuutuksen työn aloittamiseen, jollei työ ole sellainen joka toistuu samankaltaisena. Tällöin voi työaikaisen sähköturvallisuuden valvoja antaa luvan työn aloittamiseen. (SFS 6002, 60, 71.)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 29c§) määrittelee pätevyysvaatimukset seuraavasti:

”Jokaiseen kohteeseen on nimettävä 11§:ssä tarkoitettu henkilö valvomaan työaikaista sähköturvallisuutta. hän voi osallistua työhön tai tehdä sen kokonaisuudessaan itse”.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 11§) määrittelee riittävän ammattitaidon itsenäiseen työskentelyyn seuraavasti:

”Riittävän ammattitaitoiseksi valvomaan ja itsenäisesti tekemään koulutustaan ja työkokemustaan vastaavan alan sähkö- ja käyttötöitä katsotaan se, joka on mainittuihin töihin opastettu ja joka on:

- 1) suorittanut soveltuvan tekniikan alan korkeakoulututkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötoissa;
- 2) suorittanut soveltuvan sähköalan insinööri tai teknikon tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötoissa;
- 3) suorittanut soveltuvan ammattitutkinnon, erikoisammattitutkinnon tai vastaavan aiemman koulutuksen tai tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötoissa;
- 4) suorittanut soveltuvan ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan aiemman koulutuksen tai tutkinnon ja hankkinut vuoden työkokemuksen sähkötoissa; tai
- 5) hankkinut kuuden vuoden työkokemuksen sähkötoissa ja riittävät alan perustiedot”.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 1§) määrittelee sähkötyön seuraavanlaisesti:

”Sähkötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteen korjaus- ja huoltotyitä sekä sähkölaitteiston rakennus-, korjaus- ja huoltotyötä.

Sähkötyöksi ei katsota sähkölaitteen ja -laitteiston purkutyötä, jos laite tai laitteisto on tehty luotettavasti ja asianmukaisesti jännitteettömäksi.

Käyttötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteiston käyttötoimenpiteitä, niihin verrattavia korjaus- ja huoltotyitä sekä sähkölaitteistoon kohdistuvia tarkastustoimenpiteitä”.

Hoito ja kunnossapitotyöt tehdään soveltaen ensisijaisesti jännitteettömänä työskentelyn vaatimuksia SFS 6002 6.2 s.19 tai jännitteisten osien lähellä työskentelyä SFS 6002 Liite Z s.55 tai käyttämään jännitetyö menetelmiä, josta tarkemmin SFS 6002 Liite Y s.46. (SFS 6002, 29.)

Kiinteistönpito on laaja käsite, ja tämän takia käytöstä vastaava henkilön on huolehdittava kiinteistöön kuuluvien käytäntöjen oikeasta toteutuksesta ja teki-
jöitten ammattivaatimuksista, jotka voivat olla esim. sähkölaitteiston osalta:

- jatkuvaa tarkkailua ja toimintakunnon ylläpitoa eli opastetulle henkilölle kuuluvat työt
- huolto-, säätö-, mittaus-, testaus- ja korjaustehtävät sähköalanammattilaiselle kuuluvat työt.

Nämä yllä mainittavat toimenpiteet ja tehtäviin tarvitsemat ammattivaatimukset on otettu huomioon jo kiinteistöä koskevan huoltokirjaa tehdessä. Käytöstä vastaavalle henkilölle jää periaatteessa hyvin hoidetussa kiinteistössä vain muutamia huolehdittavia asioita, joita ovat:

- turvasyöttöjärjestelmien koeajot
- määräaikaishuoltojen tilaaminen
- sähkötilojen asianmukainen lukitus
- hoito- ja kunnossapito-ohjelman toteutuminen. (ST-ohjeisto 14, 9.)

Käytöstä vastaava henkilö voi olla sähkölaitteiston luokittelusta johtuen joko maallikko (kiinteistön omistaja), kiinteistön hoitaja, joka onärkevin vaihtoehto kiinteistön kokonaisvaltaista kiinteistön ylläpitoa ajatellen (kiinteistöhoitosopimukseen voidaan määrittellä vastuut), tai jos kiinteistö edellyttää käytön johtajaa käytön johtaja toimii tässä tapauksessa käytöstä vastaavana henkilönä. (ST-ohjeisto 14, 9.)

7.5 Käytönjohtaja

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 2§) määrittelee sähkölaitteiston haltijan veloitteesta nimetä käytönjohtaja seuraavanlaisesti:

”Sähkölaitteiston haltijan on nimettävä käyttötöitä varten käytön johtaja,

- 1) jos sähkölaitteistoon kuuluu yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta enintään 1000 voltin nimellisjännitteellä syötettyjä yli 1000 voltin sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja, (min. sähköpätevyys rajoitettu 1) tai
- 2) jos sähkölaitteiston liittymisteho, jolla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan kiinteistölle tai yhtenäiselle kiinteistöryhmälle rakennettujen liittymien summaa, on yli 1600 kilovoltiampeeria”. (min. sähköpätevyys 2)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 3§) määrittelee käytönjohtajan ja sähkölaitteiston haltijan väliset työsuhteet seuraavanlaisesti:

”Käytönjohtajan tulee olla sähkölaitteiston haltija tai tämän palveluksessa. Käytön johtajana voi toimia myös sellaisen yhteisön palveluksessa oleva henkilö, jolla on sähkölaitteiston haltijan kanssa sähkölaitteistoa koskeva kunnossapitosopimus. Lisäksi henkilö, joka ei ole sähkölaitteiston haltijan palveluksessa, voi olla käytön johtajana, kun sähkölaitteistoon kuuluu enintään kolme nimellisjännitteeltään enintään 20 kilovoltin muuntamoaa tai muuntamoon rinnastettavaa erillistä yli 1000 voltin nimellisjännitteistä kytkinlaitosta.

Sähköverkonhaltijan käytön johtajan palvelusuhteesta on voimassa, mitä sähkömarkkina-asetuksessa (518/95) säädetään”.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 12§) määrittelee käytönjohtajan pätevyysvaatimukset seuraavanlaisesti:

- Sähköpätevyys 1 oikeuttaa toimimaan käytön johtajana kaikissa sähkölaitteistoissa.
- Sähköpätevyys 1 (rajoitettu) oikeuttaa toimimaan enintään 20 kilovoltin nimellisjännitteisten sähkölaitteistojen käytön johtajana.
- Sähköpätevyys 2 oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten ja 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden ja laitteistojen käytön johtajana.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (KTM 516/1996 5§) määrittelee käytönjohtajan tehtävät seuraavanlaisesti:

”Käytön johtajan on huolehdittava siitä, että

- 1) sähkölaitteiston käytössä ja huollossa noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä sekä
- 2) käyttöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä.

Käytön johtajan on tunnettava kulloinkin voimassa olevat sähköturvallisuutta koskevat vaatimukset ja muutoinkin jatkuvasti ylläpidettävä ammattitaitoaan”.
(6.5.2010/351.)

9 HUOLTO

Sähköhuollon tehtävissä on huomioitava, että sähköhuolto-, käytönjohtaja- ja erikoishuolto tehtävissä vaaditaan erilaisia ammattivaatimuksia työn suorittajilta ja pätevyysvaatimuksia sähkötyönjohtajalta. Tämä tarkoittaa sitä, että jos on tarkoitus tehdä kokonaisvaltaista hoito ja kunnossapitoa, sähkötyönjohtajalla on oltava asennusoikeudet 1 (kiinteistössä muuntamo tai kojeisto joka ylittää 1000V) ja huoltoa tekevällä henkilökunnalla on oltava riittävä ammattitaito kyseiseen työtehtäviin, joihin työ kohdistuu, esim. käytönjohtajalta vaaditaan vähintään rajoitettu pätevyys 1 ja kuuden vuoden työkokemuksen sähkötöiden johtamisesta, josta kaksi vuotta on hankittu yli 1000V. On myös työtehtäviä, joihin laitevalmistaja saattaa vaatia erikoiskoulutusta työn suorittajilta esim. UPS-laitteisto. Hissien ja nosto-ovien huoltotöiden johtajalta vaaditaan hissipätevyys. Myös osa heikkovirtajärjestelmistä vaatii asennusoikeuksia. Näistä mainittakoon esim. paloilmoinjärjestelmät, joiden huolto vaatii huoltoyritykseltä paloilmoitimen asennusoikeudet. Asennusoikeudet omaava henkilö on täytynyt rekisteröityä vastuuhenkilöksi kyseiseen huoltoliikkeen paloilmoinliikkeeseen, jonka alaisuudessa huoltohenkilöstö toimii.

Sähköalan ammattilaisen tekemä kiinteistön huolto on niin sanottua ”määräaikaishuoltoa”. Määräaikaishuolto sana tulee siitä, että tehtävät tehdään määrätyn aikajakson välein. Määräaikaishuoltojen tiheys on yleensä n. 3 – 6 vuotta tai ”tarvittaessa” ja käytönjohtajan n. 1 – 2 vuoden välein laitteistoista ja järjestelmistä riippuen.

Määräaikaishuollon tehtävät ovat pääpiirteittäin samat kuin kiinteistöhoito tehtävät, joita opastetut henkilöt ovat suorittaneet jatkuvana (eli päivittäistehtävät), viikoittaisina tai 1 – 3 vuoden välein, laajentuen tehtäviin, joissa vaaditaan sähköalan ammattipätevyyttä.

10 RAPORTOINTI JA TIETOJEN LUOVUTTAMINEN

Kiinteistön ylläpidosta suoritettavat raportoinnit toteutetaan aina kiinteistönhoitosopimuksen mukaisesti. Raportointeja käytetään huoltokirjan käyttöä koskevassa yhteenvedossa, jonka kiinteistön isännöitsijä tai hallitus laatii vuosittain palaute- ja korjausraporttien perusteella, joihin kuuluu kaikki kiinteistöön kuuluva ylläpidolliset toimet. Huoltokirjan yhteenvedoon kirjataan kiinteistön vuosikorjausennuste, merkittävimmät korjaukset ja korjausesitykset, joiden pohjalta laaditaan talousarvio ja mahdolliset yhtiövastike/vuokra ennusteet. (KH 90-00268, 10-11.)

Palauteraportti annetaan esim. kerran vuodessa kiinteistölle. Raporttiin sisällytetään seuraavat asiat:

- allekirjoitettu ilmoitus siitä, että kaikki sopimuksen mukaiset tehtävät on suoritettu sopimusasiakirjan mukaisesti
- kuitatut taulukot
- vuosikorjaustarpeen arviointi seuraavalle tilikaudelle
- huoltokirjaan liittyvät perustellut muutosesitykset, esim. tarkastus- ja huoltokertojen lisäykset tai vähennykset
- hoitoa ja huoltoa hankaloittavat epäkohdat, jotka edellyttävät kiinteistöhoito-organisaation mielestä korjausta. (KH 90-00268, 10.)

Korjausraportissa kiinteistöhoito-organisaatio raportoi päättyneeltä vuodelta seuraavat asiat:

- kiinteistöhoito-organisaation tekemät merkittävät korjaukset ja uusinnat
- muilla liikkeillä teetetyt merkittävät työt (kiinteistöhoito-organisaatiolla tilausvaltuudet)
- laajat, kalliit ja asiantuntijaa vaativat korjaustarpeet, jotka on raportoitu kiinteistölle päätöksentekoa varten. (KH 90-00268,10.)

Raportoinnin yhteydessä kiinteistöhoito-organisaation tehtäviin kuuluu toimittaa seuraavat tiedot kiinteistölle:

- tiedot, jotka päivitetään huoltokirjaan
- tiedot, jotka merkitään huoltokirjaan korjaushistoriaan
- uusittujen laitteiden tai tarvikkeiden hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet sekä arvioidut jäljellä olevat käyttöiät
- uusien laitteiden konekortit (laitetiedot), viritys-, mittaus- ja koestuspöytäkirjat sekä kytkentäkaaviot
- uudet tiedot tai ohjeet huoneistojen käyttöohjeisiin. (KH 90-00268, 11.)

Edellä mainittujen kirjallisten raporttien lisäksi kiinteistöhoito-organisaation kuuluu raportoida ja tehdä korjausesityksiä kiinteistön edustajille aina tilanteen vaatiessa. Poikkeukselliset huoltotoimenpiteet ja kuntohavainnot merkitään käyttöpäiväkirjaan (huoltomuistioon) ja niistä ilmoitetaan viipymättä myös kiinteistön edustajille. (KH 90-00268, 11) Raportin tekeminen tarkoittaa käytännössä sitä, että sähköistä huoltokirjaa käytettäessä tulostetaan huoltokirjan taulukot ja vahvistamalla ne kuittauksella. Raportin valmistus tapahtuu siis huoltokirjan täytön yhteydessä automaattisesti, koskien koko kiinteistön ylläpitoa kokonaisuutena. Raportointia ei tehdä sähköhuollon osalta erikseen, jollei kiinteistöhoitosopimuksessa ole toisin sovittu. Paperiversiollista huoltokirjaa käytettäessä huoltokirjan sivut joko kopioidaan tai puhtaaksi kirjoitetaan jälkikäteen, minkä jälkeen ne hyväksytään kuittaamalla.

Lämpökuvausta suoritettaessa lämpökuvaajan on annettava raportit kaikista infrapunatutkimuksista. Ellei asiakkaan kanssa ole sovittu toisin, raportin tulee sisältää, mutta ei tarvitse rajoittua seuraaviin tietoihin:

- a) jokaisen lämpökuvaajan nimi
- b) jokaisen lämpökuvaajan pätevyys
- c) asiakkaan nimi ja osoite
- d) tarvittaessa jokaisen lämpökuvaajaa tutkimuksen aikana seuraavan avustajan nimi

- e) käytetyn infrapunalaitteen valmistaja, malli ja kalibrointipäivä
- f) luettelo kaikista tutkittavista laitteista ja merkinnät luettelossa olevista laitteista, joita ei tutkittu
- g) yksityiskohdat kaikista havaituista lämpöpoikkeamista
- h) yksityiskohdat jokaisen käyttö- ja ympäristöolosuhteista tutkimuksen aikana
- i) tutkimusten päivämäärät ja ajat
- j) päivämäärä, jolloin raportti laadittiin. (SFS-ISO 18434-1, 24.)

Laadullista infrapunatutkimusta suorittaessa lämpökuvaajan olisi annettava seuraavat tiedot jokaisesta tunnistetusta poikkeamasta:

- k) jokaisen poikkeaman täsmällinen sijainti
- l) kuvaus jokaisesta poikkeamasta
- m) yksityiskohdat jokaisesta vaimentavasta väliaineesta
- n) ollessaan merkittäviä, poikkeamaa ympäröivät ympäristöolosuhteet esim. ilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta ja sääolosuhteet
- o) paperikopiot poikkeamien lämpökuvista ja vastaavat näkymät valon kuvat
- p) yksityiskohdat kaikista käytetyistä aukoista, suodattimista tai ulkoisesta optiikasta
- q) arviointiluokitus tai lausunto poikkeaman tärkeydestä järjestelmän turvallisen ja jatkuvan käytön kannalta
- r) viittaus tai selvitys käytetyistä arviointikriteereistä
- s) kaikki muu tieto tai erityiset olosuhteet, jotka voivat vaikuttaa tuloksiin, toistettavuuteen tai poikkeamien tulkintaan. (SFS-ISO 18434-1, 24.)

Määrällistä infrapunatutkimusta suoritettaessa lämpökuvaajan olisi annettava seuraavat lisätiedot:

- t) etäisyys IRT kamerasta poikkeamaan

- u) mikäli mahdollista, kappaleen suurin sallittu kuormitus ja sen mitattu kuormitus tutkimuksen aikana
- v) lämpötiloja laskettaessa käytetyt emissiivisyys-, heijastuneen säteilylämpötilan ja lämmönsiirtoarvot
- w) käytettäessä ΔT kriteerejä kappaleen pinnan lämpötila, määritelty viitelämpötila ja niiden suhteellinen lämpötilaero. (SFS-ISO 18434-1, 24.)

Yllä olevan lisäksi raportin teknisessä sisällössä tulisi olla merkintä kaikista havaitusta vaarallisesta olosuhteista tai käytännöistä ja suoritetuista toimenpiteistä. (SFS-ISO 18434-1, 24.)

Lämpökuvaajien tulee olla päteviä ja arvioituja standardin ISO 18436-7 mukaan. Lämpökuvaajalta vaadittavasta tasosta asiakkaan ja palvelun tuottajan tulee sopia ennen työhön ryhtymistä. (SFS-ISO 18434-1, 24)

Lämpökuvauksesta löytyy materiaalia esim:

- SFS-käsikirja 55-3 Kunnossapito ja kunnonvalvonta. Osa 3. Kunnonvalvontatekniikat 2013
- Kunnossapito –lehden erikoisliite kunnossapitokoulu N:o 56 Lehti 4. 2000
- ST-kortti ST 53.62 Sähkölaitteistojen lämpökuvaus.

Määräaikaishuolto sähkölaitteiden osalta on huoltoa, joka suoritetaan huolto-ohjelman mukaisesti yleensä sähköalan ammattilaisen toimesta ennalta sovitun välein (ST 95.48, 2). Määräaikaishuollon tekeminen ja siitä raportointi riippuu pitkälti siitä, minkälaista huoltoa kohteessa on sovittu suoritettavaksi (kiinteistönhoitosopimus). Nämä tekemiseen ja raportointiin liittyvät erilaisuudet kohdistuvat lähinnä mittausosioon, myös yksilöllisiä asiakaskohtaisia eroavaisuuksia löytyy myös koestuksien suhteen. Määräaikaishuollon suoritusväli voi olla jopa 1 – 6 vuotta. Näiden yhteydessä sähköalan ammattilaisen yksi tärkeistä tehtävistä on valvoa opastettujen henkilöiden tekemiä töitä, jotka tapahtuvat sähköalan ammattilaisten ja opastettujen henkilöitten päällekkäistehtävien

yhteydessä (ST-ohjeisto 14, 9). Jos määräisaikaishuollon yhteydessä tulee esiin kiinteistöhoitajan (opastettu henkilö) suorittamissa hoitotehtävissä toistuvia huomautuksia huoltokirjaan siisteydestä tai hoito toimenpiteistä, on syytä käydä opastus uudelleen läpi, ainakin niiltä osin kuin määräaikaishuollossa on havaittu puutteita. Näin toimimalla saavutetaan hyvä kunnossapitotaso, josta hyötyy niin kiinteistön omistaja kuin kunnossapito-organisaatiokin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että huollon yhteydessä aistinvarainen tarkastuksen osio on vain tarkistusta eikä toimenpiteisiin tarvita ryhtyä, jolloin voidaan keskittyä paremmin huolto toimenpiteisiin, joihin sähkö- tai erikoisosaamista tarvitaan.

Toisena tärkeänä tehtävänä sähköalanammattilaisella on huoltaa kohde niiltä osin, kuin opastetun henkilön pätevyys ei riitä. Näitä tehtäviä ovat aistinvaraiset tarkastukset ja puhdistus sähkölaitteiden sisältä tai kohteet, joissa joudutaan menemään lähialueelle (lähialue määritelmä SFS 6002, 10: rajoitettu tila, joka ympäröi jännitetyöaluetta). Lähialueelle joudutaan menemään, kun esim. keskuksista joudutaan irrottamaan kosketussuojia huollon yhteydessä.

Kolmas tärkeä tehtävä on koestus ja mittaus, jolla pyritään varmistamaan turvalaitteiden, ohjauksien, valvonnan ja hälytyksien toimivuus. Myös mahdolliset lämpöhavainnot, jotka voivat johtua liiallisesta kuormituksesta, alkavasta laitevauriosta, väärästä asennustavasta, olosuhdemuutoksesta, liitoksien löystymisestä jne. pyritään huomaamaan. Nämä havainnot voidaan havaita aistinvaraisesti tai perinteisillä virta-, jännite-, kuormitus- ja lämpötilamittauksilla. Parhaiten nämä ilmiöt havaitaan lämpökameralla. Lämpökamerasta saadut havainnot on hyvä tarkistaa perinteisin mittauksin, joilla saadaan varmennus syyn aiheuttajista. Vaikka varsinaiseen määräaikaishuoltoon eivät niin sanotut ”kuntoon perustuvan kunnossapidon” (teollisuudessa käytetty termi) alaiset toiminnat kuuluukaan, myös oikosulkuvirtamittaukset olisi syytä tehdä määräaikaishuollon yhteydessä. Oikosulkuvirtamittaus on tärkeä, koska kohteessa on saattanut olla ylikuormitustapauksia tai suoranaisia oikosulkutapauksia, jotka ovat aiheuttaneet ylivirtasuojien vaurioitumisen, esim. tulppavarokepohjan arpeutumisen, jolloin oikosulkuvirta pääsee pienenemään ylimenovastuksen kasvaessa huomattavasti. Tällöin ylivirtojen toiminta-aika kasvaa liian suureksi, minkä vuoksi

oikosulkutapauksessa syntyy merkittävä kaapelin ylikuumentuminen (tulipalon vaara). Myöskään sähkötapaturmissa henkilösuojana toimiva ylivirtasuojaja ei toimi riittävän aikaisin (kuoleman riski).

Riittävän oikosulkuvirran toteamisen tärkeyden lisäksi myös suojajohtimien jatkuvuusmittaus olisi todella tärkeä koestaa määrävälein nopean poiskytkennän toteamiseksi maadoitettujen laitteiden osalta. Jatkuvuusmittauksen vaikeus on siinä, että mittaus pitäisi tehdä jännitteettömässä keskuksessa, jotta suojajohtimen ja nollan välinen erotus päästäisiin tekemään luotettavasti oikeasta paikasta ja samalla pystyttäisiin toteamaan nolla- ja suojamaajohtimen oikea kytkentäjärjestys. Toisaltaan jatkuvuusmittaus voidaan toteuttaa ryhmäkohtaisesti, jolloin keskukselta voidaan irrottaa ainoastaan mitattava ryhmä. Tämä menetelmä on hidas toteuttaa koko keskusalueen osalta ja rasittaa huomattavasti suoja- ja nollajohtimia jokaisen irrotus- ja kiristystoiminnan takia. Tämä muodostaa huomattavan vikaantumisen riskin, myös kohteen laajuus (kiinteistön koko) estää käytännössä huollon yhteydessä luotettavasti kattavan suojamaan jatkuvuusmittauksen tekemisen. Toisaalta kun kohteessa suoritetaan ainakin oikosulkuvirtamittaus ja mittari on aseteltu oikein TN-S järjestelmän keskusalueella mitattaamaan L-PE väliä, mittari antaa vikailmoituksen, jos suojamaa on kokonaan poikki. Tämä ilmoitus ei tule, jos suojamaan tilalle on asennettu virheellisesti nollajohdin, joten tätä havaintoa ei voi käyttää luotettavan suojamaanjatkuvuuden toteamiseksi. Myöskään tarkkaa arvoa johtavuudelle ei saada, mutta lisätutkimuksiin mittaus antaa tietyissä tapauksissa hyvän pohjan. Oikosulkuvirtaa mitattaessa on myös kiinnitettävä huomiota tilanteisiin, joissa oikosulkuvirta poikkeaa huomattavasti keskuksen oikosulkuvirrasta. Tässä saattaa olla tilanne, jossa suojamaa on poikki ja yhteys suojamaan ja laitteenvälillä muodostuu rakenteita pitkin tai liitokset ovat päässeet ajansaatossa löystymään. Tässä vaiheessa on korostettava oikosulku ja jatkuvuusmittauksien osalta, että kyseiset mittaukset eivät varsinaisesti kuulu kiinteistön huollon alaisiin töihin. Kyseiset mittaukset mielletään käyttöönottomittauksiksi tai kuntotutkimuksen käyttämiin turvallisuusmittauksiin.

Neljäntenä kohtana olisi hyvä saada raportointiin niin sanottuja ”tunnuslukuja”, joita teollisuus pitää tärkeämpinä mittapuuna kunnossapidon tarkkailun kannalta. Teollisuudessa näistä on hyötyä omistajille ja kunnossapito-organisaatiolle. Kiinteistöhoiton kannalta tunnusluku voisi olla kiinteistön kuntoa kuvaava arvo, kustannussäästöä tai -nousua kuvaava tai kunnossapidon onnistumista kuvaava. Graafisesti esittäen tunnusluvut tulevat helposti tulkittaviksi ja paljon informaatiota antavaksi. Niistä kiinteistön omistaja voisi tehdä arviointeja esim. kiinteistön investointitarpeista tai tarkkailla kunnossapidon vaikutuksia pidemmän aikavälin ajanjaksolla. Yksi tällainen tunnusluku voisi olla keskuskohtainen vikatiheys, jolla pystytään tarkkailemaan, onko jokin keskus vikaherkempi kuin toinen. Tämä vikaherkyydestä saatu tunnusluku voisi kuvastaa keskuksen vanhenemista tai olosuhdemuutosta. Standardissa SFS-EN 15341 on avaintunnuslukuja, joita voidaan käyttää kunnossapidon kehittämiseen. Pääsääntöisesti standardi tukee teollisuutta, mutta näitä tarkasteltaessa saa hyvän käsityksen avaintunnusluvun merkityksestä teollisuuden kunnossapidon työkaluna. Standardissa avaintunnusluvut on jaettu kolmeen ryhmään, joita ovat taloudelliset, tekniset, ja organisatoriset tunnusluvut.

Kun kiinteistössä on käytössä toimiva huoltokirja, ei ole tarvetta tehdä määräaikaishuollosta erillistä raportointia, koska huoltokirjan normaalin vuosiraportoinnin yhteydessä määräaikaistarkastuksetkin tulevat selkeästi raportoitua. Liiallinen raportointikäytäntö kostautuu kiinteistön omistajien hämmennykseksi, jolloin hyvinkin mallinnettu huoltotapahtuma menettää merkityksensä. Sen sijaan kiinteistöissä, joissa on hyvin toimiva huoltokirjakäytäntö ja opastettu ja koulutettu henkilökunta sen käyttämiseen huoltokirja antaa parhaan lopputuloksen kiinteistön kustannustehokkaaseen ylläpitoon ja parhaaseen raportoimismalliin. Huollosta löydettävien poikkeamien (käyttöolosuhteiden muutos, turvallisuusriskit, viat) ja niiden korjaukset tai mahdolliset käytöstä poistot kirjataan huoltokirjaan ja niistä raportoidaan välittömästi kiinteistön omistajalle. Tällöin kiinteistön omistaja saa parhaan käsityksen kiinteistönsä ylläpidosta ja kunnosta. Huoltokirjan antamasta vuosiraportoinnista pystytään arvioimaan kiinteistön kunnossapidon ja perusparannuksen tarpeet, jotka ovat kiinteistönomistajan kannalta merkittäviä investointikustannuksia ajatellen.

Jos tehdään yksittäinen huolto esim. sähkökeskukseen, jossa ei ole käytössä huoltokirjaa tai huolto suoritetaan tilattaessa ”keikka”, johon ei varsinaisesti ole kunnossapitosopimusta, raportointiin voisi käyttää kuvio 29 kaltaista raporttipohjamallia (asialista liite 6), jonka voi tehdä esim. Excel-ohjelmalla. Pohjaa hieman muokkaamalla sitä voi käyttää muunlaisiinkin huolto- tai tiedonkeruutehtäviin, joita voisivat olla esim. UPS, kompensointi, varavoimakoneet, akusto, rakennusautomaatio, jne.

Kyseinen raportointipohja kannattaa tehdä heti huoltoa tehdessä sähköiseen muotoon, jolloin huollosta tulee kustannustaloudellisempi ja myöhemminkin luettavissa helpon arkistoinnin ansiosta verrattuna paperiversioiden arkistointiin. Kuvio 29 ja 30 on nähtävissä sähkökeskusten määräaikaishuoltoon tehty raporttipohjamalli, jossa on nähtävissä osiot 1-3. Osioissa on käytetty täyttökenttien täyttämisen helpottamiseen valikkoja, joiden tarkoitus on nopeuttaa ja selkeyttää raporttipohjan täyttöä valmiilla vaihtoehdoilla (kuvio 30). Valintakentät voidaan muodostaa Excelissä siten, että tulostettaessa valintaruudut eivät tulos- tu valmiiseen raporttipohjaan, jolloin lopputulos raportoinnin kannalta jää selkeämmäksi.

Osio 1-2 on tiedonkeruuosio, joka voi olla valmiiksi esitäytetty. Huollon yhteydessä esitäytetyn osuuden tehtäväksi jää tietojen tarkistaminen. Muuttuneet tiedot korjataan dokumentaatioon ja mahdollisesti huoltokirjaan (jos kiinteistössä käytössä).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	TARKASTUSPÖYTÄKIRJA									
2	Sähkökeskukset (asuin-, toimisto-, pienteollisuus- ja julkiset rakennukset)									
3										
4	Työnumero									
5	Määräaikaishuolto <input type="text"/>									
6	Keskus kategoria: <input type="text"/>									
7	Keskuksen tunnus: <input type="text"/>									
8	Suorittajan nimi: <input type="text"/>									
9	Lämpökuvaajan pätevyysluokka <input type="text"/>									
10	pvm: <input type="text"/>									
11										
12	1.	Asiakas:								
13	Työkohte									
14	Osoite:						Puhelin: <input type="text"/>			
15										
16	2.	Valmistajan nimi:						Tavaramerkki:		
17	Keskuksen									
18	arvokilpi-	Nimellisvirta (In) / -jännite (Ue (UN))				Vaiheluku / taajuus (Hz)				
19	tiedot	<input type="text"/>				<input type="text"/>				
20	Kotelointiluokka ja lisä tunnus:		Suojausluokka:		Jakelujärjestelmä:					
21	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>					
22	Icw (Terminen nimelliskestovirta)				Ipk (Dynaaminen nimelliskestovirta)					
23	kA				kA					
24	3.	3.1 KESKUKSELTA LÖYDETTÄVÄT DOKUMENTIT								
25	Aistinvarai-	Piirustus nimike:				No:		Huom:		

Kuvio 29. Sähkökeskuksen raporttipohja, osio yleiset tiedot.

3.2 TILA JOSSA KESKUS SIJAITSEE	
Keskus sijaitsee:	
a. Tilan-/keskuksen lukitus	<input type="checkbox"/> Unnossa <input type="checkbox"/> Puute
Huom:	<input type="text"/>
b. Merkinnät (ovikilpi)	<input type="text"/>
Huom:	Ilmoitus puutteista kiinteistöhuollolle Tulppavarokekeskus lukitsemattomassa tilassa asennus $\geq 1,7m$
c. Luokse päästävyys	<input type="checkbox"/> Unnossa <input type="checkbox"/> Puute
Huom:	<input type="text"/>

Kuvio 30. Esimerkki valintaruudun käytöstä.

Osio 3 on aistinvarainen tarkistus -osuus, jossa tarkastellaan käyttöolosuhteiden ja kohteen kuntoa, huomioiden sähkö- ja paloturvallisuus näkökulmat. Keskuksesta löydettävät dokumentit (Liite 5 1(5), kohta 3.1) voi olla kuten osiossa 1-2 esitetyt, jolloin raporttipohja palvelee muistiona, joka helpottaa aistinvaraisen osuuden suorittamista, kuten myös kohta 3.2 (kuva 31) keskuks-

sen sijainti, jolloin sähköhuoltohenkilöstön tehtäväksi jää ovimerkintöjen tarkistaminen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
37									
38									
39									
40									
41									Jatkuu erillis listalla <input type="checkbox"/>
42		3.2 TILA JOSSA KESKUS SIJAITSEE							
43		Keskus sijaitsee:							
44									
45		a. Tilan-/keskuksen lukitus		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
46			Huom:						
47		b. Merkinnät (ovikilpi)		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute		<input type="checkbox"/> Ei sisälly	
48			Huom:						
49		c. Luokse päästävyys		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
50			Huom:						
51		d. Tilan yleinen siisteys		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
52			Huom:						
53		e. Valaistus		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
54			Huom:						
55		f. Lämmitys		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
56			Huom:						
57		g. Ilmanvaihto		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
58			Huom:						
59		h. Palokatkot		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			
60			Huom:						
61		i. Kaapelireitit		<input type="checkbox"/> Kunnossa		<input type="checkbox"/> Puute			

Kuvio 31. Sähkökeskuksen raporttipohja, osio aistinvaraiset tarkistukset.

Kuviossa 32 näkyy mittausosio, johon kirjataan mittauslaitteet ja saadut mittauksen tulokset. Tehtäessä raportointipohjia Exceliin voidaan tehdä automaattilaskutoimintoja, joiden avulla esim. huoltoa tekevä henkilö pystyy tarkistamaan jo huoltoa tehdessään toteutuuko sähköturvallisuusvaatimukset kyseisen tarkastuksen yhteydessä. Tällaisesta laskutoiminnosta voisi olla hyötyä esim. maksimikaapelointipituuden määrittämisessä, jossa oikosulkuvirran mittauksen yhteydessä laskettaisiin maksimikaapelointipituudet keskusalueen kaapeloinneille eri ylivirtasuojien kesken. Näistä olisi havainnollisesti hyötyä tilanteissa, joissa on kuviin piirretty ns. punakynä merkintöjä tai vastaavasti tilanteessa jossa oikosulkuvirta keskuksessa olisi jostain syystä pienentynyt käyttöönottilanteen jälkeen. Tällaisesta taulukosta on esimerkki kuvio 33:ssä. Kuviossa 33 on Excel-tilaukseen esimerkinomaisesti laitettu oikosulkuvirraksi 3000 A ja keskuslähtöjen ylivirtasuojiksi valittu B10 ja C16, joiden kaapeloinnit olisi toteutettu

MMJ $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ja $2,5 \text{ mm}^2$. Z_v sarake on keskuksen impedanssi, jonka Excel kykenee laskemaan automaattisesti keskukselta mitatusta oikosulkuvirrasta. Taulukkoon on tehty kommenttirivejä ylivirtasuojan pienimmän sallitun oikosulkuvirran ja kaapeli poikki-pinnan impedanssi ruudukoitten täytön helpottamiseksi, jolloin erillisiä taulukoita ei tarvitse kuljettaa mukana huoltoa tehdessä. Täytön jälkeen ohjelma laskee maksimi kaapelipituuden, joka täyttää esimerkkita-pauksessa 0,4s:n laukaisuajan, kaapeleitten salliessa B10 ylivirtasuojilla 150m ja C16 ylivirtasuojilla 78m.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
160			Huom:						
161									
162	4.	4.1 SÄHKÖKESKUS							
163	Mittaukset	Jännite (U_n):							
164		Mittalaite		Valmistaja		Tyyppi		ID	
165									
166		1~ mittaus	N - L1	N - L2	N - L3				
167									
168		3~ mittaus	L1 - L2	L2 - L3	L3 - L1				
169									
170		Virta (I_n):							
171		Mittalaite		Valmistaja		Tyyppi		ID	
172									
173		Virtamittaus	L1	L2	L3	N	PE-johtimet	Potentiaalitasaus	
174									
175									
176		Oikosulkuvirta (I_k):							
177		Mittalaite		Valmistaja		Tyyppi		ID	Kaliproitu
178									
179		Keskuksen oikosulkuvirta	Pääsulake-koko	Pienin sallittu oikosulkuvirta 5s:n laukaisuajalla (mitattaessa)					
180									
181		1	3/35A						
182		Laskennallinen maksimi kaapelipituus (m)							
183		Keskukslähdön ylivirtasuojat	Kaapelityyppi	Z_v	I_k	L (z)	N (z)	Kaapelin (m) maks.pituus	
184									

Kuvio 32. Sähkökeskuksen raporttipohja, mittaukset osio.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
172									
173		Virtamittaus	L1	L2	L3	N	PE-johtimet	Potentiaalitasaus	
174									
175									
176		Oikosulkuvirta (Ik):							
177		Mittalaite		Valmistaja		Tyyppi		ID	Kaliproitu
178									
179		Keskuksen	Pääsulake-	Pienin sallittu oikosulkuvirta					
180		oikosulkuvirta	koko	5s:n laukaisujalla (mitattaessa)					
181		3000	3/35A						
182		Laskennallinen maksimi kaapelipituus (m)							
183		Keskuslähdön					Johdin impedanssit (Ω)		Kaapelin (m)
184		ylivirtasuojat	Kaapelityyppi	Zv	Ik	L (z)	N (z)	maks.pituus	
185		B10	MMJ 3x10	7,3131E-05	50	14,62	14,62	150,06118	
186		C16	MMJ 3x2,5	7,3131E-05	160	8,77	8,77	78,171822	
187				7,3131E-05				#JAKO/0!	
188				7,3131E-05				#JAKO/0!	
189				7,3131E-05				#JAKO/0!	
190				7,3131E-05				#JAKO/0!	

Kuvio 33. Sähkökeskuksen raporttipohja, maksimi kaapelointipituuden automaattinen laskenta taulu.

11 POHDINTA

Työ perustuu kirjallisuudesta ja ST-kortistosta haettuun materiaaliin. Työtä tehdessä kirjallisuuden erovaisuudet terminologian käytössä hankaloittivat kokonaisuuden hahmottamisessa. Hankaluudet liittyivät kiinteistönpidon ja teollisuuden kunnossapidon keskinäiseen vertailemiseen mahdollisten raportointiin liittyvien mallien yhtenäistämistä varten. Valitettavasti en saanut työhöni omakohtaista kokemusta sähköhuollon tekemistä määräaikaishuollon tehtävistä, joista olisi ollut hyötyä raportointiin liittyvien vaikeuksien/helppouden vertailemiseen käytännössä. tämän opinnäytetyö ja siinä olevat päätelmät jäävät pelkän kirjallisuudesta hankittuun teorian pohjalta tehdyksi.

Teoriaan tutustumisen pohjalta tulin vahvasti vakuuttuneeksi siitä, että hyvä kiinteistönpito edellyttää ylläpitosuunnitelmaa, käyttö- ja huolto-ohjeita eli ns. huoltokirjaa. Valitettavasti on vielä paljon vanhoja kiinteistöjä, joista nämä uupuvat. Tämän vuoksi kiinteistönylläpidosta ja sen raportoinneista on riski muodostua ”tekijäkohtaisia”, jolloin ylläpitotyöt ovat kiinteistönomistajan näkökulmasta vaikeasti kontrolloitavia. Kontrolloitavuuden vaikeus korostuu entisestään, kun verrataan raportointia toisien kiinteistöjen ylläpitoraportteihin. Tällainen tilanne voisi tulla esim. isännöitsijöille, jotka joutuvat tarkkailemaan kiinteistöjen hoito- ja ylläpitokuluja. Myös raportointi itsessään muodostuu raskaaksi toteuttaa ylläpito-organisaatiolle kiinteistöjen erilaisuuksien vuoksi. Kiinteistöpidon talotekniikan laajuuden takia asiakkaat saattavat kokea paljon asioita sisältävän raportoinnin liian raskaaksi lukea (esim. useita sivuja mittauksia sisältävät raportit), jolloin raportti ei palvele asiakasta, ja näin asiakkaalle jää epäselväksi huollon sisältö ja tarpeellisuus. Parhaimmassa tapauksessa raportoinnin onnistuessa se antaisi asiakkaalle tärkeää tietoa huollon merkityksestä kiinteistölle, sähkölaitteiden turvallisuus- / toimintavarmuuden ylläpitämiselle ja mahdollisille kustannussäästöille, joita saavutetaan oikein toteutetulla kiinteistönpidolla ja kulutusseurannan vertailulla. Tämä edesauttaisi kiinteistönomistajia kiinteistönsä tulevaisuuden investointikustannuksien suunnittelussa. Raportin onnistuessa myös se suuri työ, mikä huollon yhteydessä tehdään, tulisi asiakkaalle näkyväksi ja näin hyötykäyttöön.

Yleisen raportointimallin vakiintuessa käyttöön työnjohdon jatkuvasti lisääntyvät työpaineet vähenisivät ainakin kiinteistön ylläpidon yhteydessä ja huollosta tulisi kustannustehokkaampi toteuttaa käyttö- ja huolto-ohjeita noudattaen. Huoltokirjan asianmukaisen käytön mukanaan tuomista eduista tulisi valistaa kiinteistön omistajia niissä kiinteistöissä, joissa se ei ole käytössä. Kiinteistöhoitosopimusta uuden asiakkaan kanssa tehtäessä tulisi myydä/järjestää palvelua asiakkaalle huoltokirjan toteuttamiseksi kiinteistöön. Ensimmäisen huollon yhteydessä olisi huoltokirjan tarvittavien tietojen keräämiseen hyvin perusteltua käyttää huoltoraporttimallia, joka on kokonaisuudessaan liitteessä 5. Malli toimii huoltoa tekeväälle henkilö muistiona huoltoon liittyvistä asioista ja huoltokirjan laatijalle asioitten koonnan huoltokirjan luomiseksi.

Laitekohtaisien laitevalmistajien huolto-ohjeitten lisäksi tehtyjen lisämittausten katsoisin kuuluvan kiinteistön kuntokartoituksen alaiseen toimintaan, joka ei varsinaisesti kuulu normaaleihin huoltotoimenpiteisiin. Tästä johtuen kiinteistön ylläpito ja siitä muodostuva raportointi muodostuu kiinteistön omistajalle tärkeäksi dokumentiksi, josta voidaan havaita tarpeet kiinteistön tarkempaan tarkasteluun ja jonka seurauksena esimerkiksi kuntokartoitus voi tulla kysymykseen. Tästä kiinteistönomistajan kanssa voi tehdä oman erillisen sopimuksen. Kuntokartoitus antaa pohjan peruseräparannussuunnittelulle, jolla kiinteistön taso parannetaan nykyistä tarvetta vastaavaksi. Kiinteistön ylläpitotoiminnassa täytyy olla siis maltillinen, jotta kiinteistön omistaja saa hänelle kuuluvan palvelun ja näin voidaan keskittyä kiinteistön hoidossa olennaisiin asioihin. Liiallinen kiinteistön ylläpitoon kuulumaton toiminta ei palvele kumpaakaan osapuolta, tässä kannattaa ottaa myös huomioon mittaus- ja huoltotoiminnan aiheuttamat vikaantumiskit. Mittaustoiminnasta muodostuva riski muodostuu lähinnä liitoksien irrottamisen ja kiinnittämisen yhteydessä.

Hyvin laadittu huoltokirja ja sen jatkuva ylläpito kiinteistöön tapahtuvien muutoksien osalta yhdistettynä motivoituneeseen henkilökuntaan, joiden käytettävissä on laaja tekninen tukiverkosto, antaa parhaan lopputuloksen kiinteistönylläpidolle ja raportoinnin onnistumiselle, tästä kiinteistönomistaja hyötyy eniten.

LÄHTEET

- Aalto H. Kunnossapitotekniikan perusteet. Loviisa 1994, Kunnossapitoyhdistys ry.
- ISS World www-sivut 2015. Hakupäivä 26.3.2015. <http://www.fi.issworld.com>.
- ISS 2014. Organisaatio. Sisäinen Internet. Hakupäivä 2014.
- Järviö J. 2012. Teoksessa Järviö J ja Lehtiö T (toim.) Kunnossapito tuotantomaisuuden hoitaminen. Kunnossapitoyhdistys Promaint: Kunnossapidon julkaisusarja – n:o 10. Kerava: KP-Media Oy.
- KH 90-00223. 1996. Asuintalon huoltokirjan laadinta. KH-ohjekortti. Rakennustieto Oy. Rakennustieto säätiö 1996, 1 – 12.
- KH 90-00268. 1999. Asuintalon huoltokirjan käyttö. KH-ohjekortti. Rakennustieto Oy. Rakennustieto säätiö 1999, 1 – 12.
- Komonen K. 2009. Kunnossapidon tunnusluvut Teoksessa Mikkonen Henry (toim.). Kuntoon perustuva kunnossapito. Käsikirja. Kunnossapitoyhdistys Pro-maint: Kunnossapidon julkaisusarja – n:o 13. Kerava: KP-Media Oy, 49 – 67.
- KTM 517/96. 2012. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä. SFS-käsikirja 600-3 sähköasennukset osa3: sähkötyöturvallisuus 2012. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 6 – 42.
- KTM 516/96. 2012. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä. SFS-käsikirja 600-3 sähköasennukset osa3: sähkötyöturvallisuus 2012. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 27 – 34.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/99. 2014 (958/12). Rakentamiseen liittyvä lainsäädäntö. Teoksessa Ahokas Inka-Liisa (päätoim.). Sähköalan säännökset. Henkilö- ja Yritysarviointi Seti Oy, 224 – 253.
- Sanastokeskus. TSK 1984. Kiinteistösanasto. Viitattu 22.2.2015. <http://www.tsk.fi>.
- SFS-EN 13306. 2012. Kunnossapito, Kunnossapidon terminologia 2010 2.painos. SFS-käsikirja 55-1 Kunnossapito ja kunnonvalvonta osa1: Kunnossapidon johtaminen 2012. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 7 – 59.
- SFS 6002. 2012. Sähköturvallisuus. SFS-käsikirja 600-3 sähkö-asennukset osa3: sähkötyöturvallisuus 2012. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 43 – 57.

- SFS-ISO 18434-1. 2013. Koneiden kunnonvalvonta ja diagnostiikka. Lämpökuvaus. 1.painos. SFS-käsikirja 55-3 osa1: Yleiset menettelytavat 2011 1. painos. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 61 – 103.
- ST 95.48. 1998. Huollon ja kunnossapidon käsitteet ja erot sekä kunnossapitosuunnitelman tavoitteet. Kiinteistön sähkö- ja tietojärjestelmät. ST kortisto. Sähkötieto ry, 1 – 5.
- ST 96.01. 2003. Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito. ST kortisto. Sähkötieto ry, 1 – 4.
- ST 96.73. 2000. Etulehti: KH 90-00275 toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. ST kortisto. Sähkötieto ry, 1 – 25.
- ST-ohjeisto 10. Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet 2006. Asuintalon huoltokirja. Espoo: Sähkötieto ry
- ST-ohjeisto 14. Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet 2008. Toimitilakiinteistön huoltokirja. Espoo: Sähkötieto ry.

LIITTEET

- Liite 1. Asuintalon ATK-huoltokirja / sisällysluettelo
- Liite 2. ST 96.03.01 Hoito ja kunnossapidon toimenpide jaksot.
H1 Asennusreitit
- Liite 3 ST 96.02 Hoito- ja kunnossapidon laadinta
- Liite 4. Toimistotilakiinteistön sähköisen talotekniikan ylläpitoon liittyvät ST-kortti luettelo
- Liite 5. Raporttimalli (oma Excel)
- Liite 6. Tarkastuspöytäkirjan asialista

1	ASUINTALON ATK-HUOLTOKIRJA / SISÄLLYSLUETTELO	
2	Ohjeita	Solujen suojaus
4	Kiinteistö	Asunto Oy / Kiinteistö Oy
5	Rakennus	ABC
6		
7	Luku	Sisältö
8		Huoltokirjan kansilehti »
9		Kiinteistö
10	1	Perustiedot »
11	2	Yhteystiedot
12	2.1	Isännöinnin, huollon ja kunnossapidon yhteyshenkilötiedot »
13	2.2	Rakennushankkeen yhteyshenkilötiedot »
14	3	Huoltotaulukot
15	3.1	Päivittäis- ja viikoittaistehtävät »
16	3.2	Tilat, pohja- ja aluerakenteet, rakennustekniikka »
17	3.3	Lämmitysjärjestelmät »
18	3.4	Vesi- ja viemärijärjestelmät »
19	3.5	Sähkö- ja tietojärjestelmät »
20	3.6	Ilmanvaihto- ja kylmätekniset järjestelmät, muut LVI-järjestelmät »
21	3.7	10-vuotiskausi »
22	3.8	Yleisten tilojen siivous »
23	4	Paikantamispäiirustukset
24	4.1	Asemakaavapäiirustus »
25	4.2	Pohiapäiirustukset, tekniset tilat ja järjestelmät »
26	5	Ohjeelliset käyttöarvot
27	5.1	Mitoitustehot »
28	5.2	Sisälämpötilat »
29	5.3	Saunaosaston ilmanvaihdon käyttöajat »
30	5.4	Kello-ohjaukset »
31	5.5	Termostaattiohjaukset »
32	5.6	Lämmitys ja käyttövesi »
33	5.7	Kulutustavoitteet »
34	5.8	Ilmanvaihdon käyttöajat ja termostaattiohjaukset »
35	6	Pintarakenteet
36	6.1	Pintarakenteet, sisäpinnat »
37	6.2	Pintarakenteet, ulkopinnat »
38	7	Kunnossapito
39	7.1	Käyttökatavoitteet »
40	7.2	Kunnossapitojaksot »
41	7.3	Jäljellä oleva käyttöikä »
42	7.4	Kunnossapito-ohjelma »
43		Huolto ja hoito-ohjeet, huollon ja hoidon seuranta
44	8	Tehdyt selvitykset ja tutkimukset »
45	9	Viranomaistarkastukset »
46	10	Käyttöpäiväkirja »
47	11	Vuosikulutusten seuranta »
48	12	Tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet »
49	13	Poikkeustilanneohjeet »
50	14	Luovutusasiakirjaluettelo »
51	15	Muut asiakirjat »
52		

ST 96.03.01

LIITE 2 1(2)



Julkaisija: Sähkötieto ry
Kustantaja: Sähköinfo Oy
Harakantie 18, PL 55, 02601 Espoo
Puhelin (09) 547 610

Copyright: Sähkötieto ry
Kopioiminen sallittu omaan käyttöön.

ST 96.03.01

HOIDON JA KUNNOSSA-
PIDON TOIMENPIDEJAKSOT.
H1 ASENNUSREITIT

LAADITTU 2006-02-15



HOIDON JA KUNNOSSAPIDON TOIMENPIDEJAKSOT. H1 ASENNUSREITIT

SISÄLLYS

- 1 ASUINRAKENNUS
- 2 PALVELURAKENNUS
- 3 MAATALOUDEN TUOTANTORAKENNUS
- 4 TERVEYDENHOIDON RAKENNUS

Tämän kortin taulukossa on esitetty kohteittain jaoteltuna hoito- ja kunnossapitotoimenpiteiden määrävälit vuosina (a) laitteista, jotka kuuluvat hoidon ja kunnossapidon piiriin.

Kortti on tarkoitettu auttamaan sähköalan ammattilaista hoito- ja kunnossapitosuunnitelman laadintatyössä. Taulukon toimenpidejaksot ovat ohjeellisia esimerkkejä tavanomaisiin kohteisiin. Mikäli kohteeseen sisältyy jotain poikkeuksellista (rakennuksen suuri korkeus, osittain erityinen käyttötarve jne.), tulee toimenpidevälit tarkistaa tältä osin.

Kortti liittyy:

ST 96.01 Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito
ST 96.02 Hoito- ja kunnossapito-ohjelman laadinta

Taulukoissa käytetään seuraavia merkintöjä:

EV, T, ja K = kohteen vaativuusluokitus, katso ST 96.02.

a = toimenpiteen määräväli vuosina

TE = toimenpiteen suorittaja

SÄ = sähköammattilainen

ER = erikoisammattihenkilö

M = ohjeistettu maallikko.

ST 96.03.01

LIITE 2 2(2)

1 ASUINRAKENNUS

	EV	T	K	TE
Johdotiet	3a	6a	12a	M
- johdotteitten puhtaus				
- mekaaninen kunto ja mekaaniset suojat				
- täyry				
Paloläpiviennit	1a	3a	6a	SÄ

2 PALVELURAKENNUS

	EV	T	K	TE
Johdotiet	3a	6a	12a	M
- johdotteitten puhtaus				
- mekaaninen kunto ja mekaaniset suojat				
- täyry				
Paloläpiviennit	1a	3a	6a	SÄ

3 MAATALOUDEN TUOTANTORAKENNUS

	EV	T	K	TE
Johdotiet				
- johdotteitten puhtaus	3a	6a	12a	M
- mekaaninen kunto ja mekaaniset suojat				
- täyry	3a	6a	9a	M/SÄ
Paloläpiviennit	1a	3a	6a	SÄ

4 TERVEYDENHOIDON RAKENNUS

	EV	T	K	TE
Johdotiet	1a	6a	12a	M
- johdotteitten puhtaus				
- mekaaninen kunto ja mekaaniset suojat				
Läpiviennit	1a	3a	6a	SÄ



Julkaisija: Sähkötieto ry
Kustantaja: Sähkötieto Oy
Hankantie 18, PL 55, 02601 Espoo
Puhelin (09) 547 610

Copyright: Sähkötieto ry
Kopioiminen sallittu omaan käyttöön.

ST 96.02

HOITO- JA KUNNOSSAPITO-
PITO-OHJELMAN LAADINTA

LAADITTU 2002-09-15



HOITO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN LAADINTA

SISÄLLYS

- 1 JOHDANTO
- 2 MÄÄRITELMÄ
- 3 HOITO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN LAADINTA
 - 3.1 Yleistä
 - 3.2 Rakenne
 - 3.3 Kohtaiden ja hoitajaksien määrittäminen

1 JOHDANTO

Tämä kortti esittelee yhden mallin rakennuksen hoito- ja kunnossapito-ohjelmaksi. Se on tarkoitettu oppaaksi sekä sähkölaitteiston haltijalle että suunnitelman laatijalle ja on sellaisenaan liitettävissä rakennuksen huoltokirjan sähkölaitteiston hoitoa käsitteleväksi osaksi. Kortti on osa Rakennuksen käyttö-, hoito- ja kunnossapito -korttisarjaa.

Kortti liittyy seuraaviin ST-kortteihin:

- ST 96.01
- ST 96.03.

2 MÄÄRITELMÄ

Tässä ohjeessa käytetään ilmaisua "hoito- ja kunnossapito-ohjelma", koska termi "hoito" sisältää Suomen rakentamismääräyskokoelman julkaisun A4 sekä Raklin julkaisun "Kiinteistöliiketoiminnan sanasto" mukaisesti mm. sekä huollon että tarkastuksen. KTMp 517/96 sähkölaitteistojen käyttöönötosta ja käytöstä käyttää ilmaisua "huolto- ja kunnossapito-ohjelma".

3 HOITO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN LAADINTA

3.1 Yleistä

Hoito- ja kunnossapito-ohjelman laatiminen aloitetaan laajuuden määrittelemisellä. Tarkoituksenmukainen laajuus määräytyy rakennuksen käyttötarkoituksen ja käyttäjän vaatimusten perusteella. Ohjeita laajuuden valinnasta on esitetty kortissa ST 96.01.

Hoito- ja kunnossapito-ohjelmaan suositellaan sisällytettäväksi suoja-, turva- ja vastaavien järjestelmien lisäksi myös kaikki sellaiset kiinteistöjen sähköjärjestelmät, joiden ennakoivalla huollolla saavutetaan turvallisuus-, taloudellisuus- ja toiminnallisuusehjä. Sähkölaitteiston haltijan tehtävänä on huolehtia tehtyjen huoltojen, tarkastusten ja sähkölaitteistossa tapahtuneiden muutosten dokumentoinnista ja päivityksistä.

Hoito- ja kunnossapito-ohjelmat voidaan tehdä kohteesta ja huolto-organisaatiosta riippuen joko paperimuodossa huoltokansioon tai atk-ohjelmalla. Erityisesti suurissa tai vaativissa kohteissa voidaan huollon hallintaa tehostaa tarkoituksenmukaisella atk-sovelluksella. Hoito- ja kunnossapito-ohjelman sijoitus- ja säilytyspaikka riippuu kohteen koosta ja huolto-organisaatiosta. Tapauskohtaisesti on mieltävä, onko ohjelma kootusti tietyssä paikassa vai hajautetusti tila- tai järjestelmäkohtaisesti eri paikoissa.

Tavoitteena on, että huolto- ja kunnossapito-ohjelman päivittäminen, dokumentointi ja ajan tasalla pitäminen on helppoa ja se on helposti saatavilla.

Uusiin rakennusten sähkölaitteistoihin on tarkoituksenmukaista laatia huolto- ja kunnossapito-ohjelmat jo suunnittelu- ja asennusvaiheessa.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma on syytä teetää aina sähköalan ammattilaisella. Riittävää asiantuntemusta ohjelmien laatimiseen on mm. sähkösuunnittelijoilla, sähköurakoitsijoilla, valtuutetuilla tarkastajilla ja laitoilla sekä huollossa ja kunnossapidossa työskentelevillä sähköammattilaisilla. Sähköammattilaisen tulee hyväksyä laatimansa huolto- ja kunnossapito-ohjelma sen laatijalla, koska sähkölaitteiston haltijan pitäisi pystyä toimimaan ohjelman mukaisesti ja siten sitoutumaan sen noudattamiseen.

3.2 Rakenne

Täydellinen rakennuksen huolto- ja kunnossapito-ohjelma koostuu tehtäväluettelosta toimenpideaikatauluineen, huolto-ohjeista ja huoltohistoriasta, säännönmukaisten ja jatkuvien silmämääräisten katselmusten ohjeista sekä muista hoidon tarvitsemista dokumenteista. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman dokumentointi voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

- 1 Kohteen yleiskuvaus
- 2 Hoidon ja kunnossapidon tehtäväluettelo, ks. ST 95.60.03
- 3 Hoidon ja kunnossapidon aikataulu ja seurantaohjelma ks. ST 95.60.04
- 4 Huolto-ohjelman aikataulu ja huoltojen sekä säännönmukaisten silmämääräisten katselmusten sekä mittauksen ja testausten aikavälit
- 5 Huolto- ja kunnossapito-ohjeet, laitetolmittajien huolto-ohjeet ym.
- 6 Huoltohistoria tai huoltopäiväkirja ja suoritettavat vikakorjaukset
- 7 Yhteyshenkilöt
- 8 Tarkastuspöytäkirjat, todistukset ja raportit :
 - 8.1 Ulkopuolisten suorittamat tarkastukset ja katselmuksat
 - 8.2 Haltijan itsensä toimista suoritettavat tarkastukset ja katselmuksat
- 9 Menettelytapa tilapäisasennuksissa
- 10 Laiteluettelo, huolittavat laitteet
- 11 Käyttöön ja hoitoon tarvittavat piirustukset ja kaaviot

Jos sisällysluettelon johonkin kohtaan tulee dokumentteja, pöytäkirjoja, piirustuksia tms., joita on tarkoituksenmukaista säilyttää jossain muualla kuin kansiossa, kyseisessä kohdassa on syytä ilmoittaa, mistä tarvittava tieto on saatavissa.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma koostuu esim. kahdesta osasta: tekstiosasta sekä hoitoaikatauluista toimenpiteineen (esimerkiksi huoltoviikot, työlstat, huoltokortit) ja mittauspöytäkirjoineen. Tekstiosan laatimista varten annetaan ohjeita tässä ST-kortissa. Viikkotyölistoissa tai huoltokortissa esitetään tarvittavat toimenpiteet ja niiden viittaukset tekstiin sekä huoltoviikot, huoltopäivämäärät, huollon tekijät ja tekijöiden allekirjoitukset. (Liitteet 1 ja 2.)

Tässä ohjeessa esitetyt asiat ovat yleisluonteisia. Kohdekohtaisia ohjelmia tehtäessä on huomioitava kohteen ja tilan asettamat vaatimukset. Huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa laadittaessa otetaan huomioon valmistajien ja maahantuojien käyttö- ja huolto-ohjeet, erityisesti suoja- ja turvalaitteissa ja -järjestelmissä. Nämä valmistajien ohjeet sovelletaan muuhun huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan sopiviksi. Huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa laadittaessa on otettava huomioon kysymyksessä oleva laitteistokokonaisuus ja pidettävä mielessä, että yksinomaan valmistajien ja maahantuojien käyttö- ja huolto-ohjeet eivät voi määrätä esimerkiksi silmämääräisen katselmuksen, mittauksen, testausten, huollon tai kunnossapidon välejä. Jos valmistajan ohjeista joudutaan poikkeamaan, vastuun turvallisuuteen liittyvistä asioista ottaa sähkölaitteiston haltija. Useimmissa tapauksissa on niin, että vain valmistaja voi tietää tuotteidensa ominaisuudet ja käytäytymisen.

3.3 Kohteiden ja hoitajaksojen määrittäminen

Kun laaditaan huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa tässä ohjeessa tarkoitetuille sähkölaitteistoille, otetaan huomioon rakennuksen käyttötöyppien asettamat vaatimukset ja käytön vaikutukset huolto- ja kunnossapitoajankohtiin.

Sähköjärjestelmiin kohdistuva eristäinen kuluminen ja rasitus aiheuttaa myös erityyppistä hoidontarvetta. Huoltotaksot sekä hoidon ja kunnossapidon vaativuuksat kannattaa arvioida tapauskohtaisesti erilaisten tekijöiden, kuten ympäristön tai käytön (asiakasturvallisuus, toiminta, liikkuus, palovaara, henkilömäärät yms.) aiheuttaman rasituksen mukaan.

Mainituista syistä on tarkoituksenmukaista tehdä ohjelmaan esimerkiksi kolme tarvetasoa: erittäin vaativa, tavallinen ja kevyt. Sähkölaitteistot tai niiden osat luokitellaan näihin luokkiin käyttäen apuna ohjeisia kriteereitä.

Erittäin vaativa taso (EV) sähköjärjestelmien osille

- jotka ovat erittäin kuluttavassa käytössä
- jotka ovat erittäin vaativissa olosuhteissa ja helposti vioittuvia
- joiden toimimattomuus tai virheellinen toiminta vikatapauksessa voi aiheuttaa välitöntä tai suurta vaaraa
- joiden vioittuminen aiheuttaa välitöntä tai suurta vaaraa
- joiden vioittuminen haittaa erittäin merkittävästi käyttöä
- joiden vioittuminen tuottaa suuria keskeytys- tai muita kustannuksia.

Tavanomainen taso (T) sähköjärjestelmien osille

- joiden käyttö on käyttöolosuhteissaan tavanomaista ja jotka eivät vioitu helposti käytössä
- joiden vioittuminen ei aiheuta välitöntä tai suurta vaaraa
- joiden vioittuminen ei merkittävästi haittaa käyttöä.

Kevyt taso (K) sähköjärjestelmien osille

- joiden kulumisen käytössä on vähäistä ja joiden vioittumisella ei ole juurikaan merkitystä turvallisuuden kannalta
- joiden vioittumisella ei ole suurta merkitystä käytön tai kustannusten kannalta.

Esimerkki 1.

Teatterin näyttämötiloja palveleva jakokeskus kuuluu yleensä erittäin vaativaan tasoon, toimistoja palveleva jakokeskus kuuluu yleensä tavanomaiseen tasoon ja varastotiloja palveleva jakokeskus voi kuulua kevyeen tasoon.

Esimerkki 2.

Oppilaitoksen puusepän verstaan johtotiet kuuluvat erittäin vaativaan tasoon, ilmastointikonehuoneen tavanomaiseen tasoon ja varastotilojen johtotiet kevyeen tasoon.

Erilliset huollot ja kunnossapitotoimet samoin kuin silmämääräiset katselmuksetkin kannattaa ryhmitellä sopiviin huoltoryhmiin, jolloin huoltotyö pystytään tekemään tehokkaasti.

Hoito- ja kunnossapito-ohjelma käsittää hoidon, huollon, kunnossapidon sekä haltijan toimesta tehtävien silmämääräisten katselmusten, mittauksen ja testauksen ajankohdat ja maininnan siitä, milloin lakisäteinen määräaika tarkastus tulee tilata ja pitää.

Hoidon ja kunnossapidon kohteet luokitellaan hoito- ja kunnossapito-ohjelmassa. Niiden luokittelussa voidaan käyttää apuna erillaisia nimikkeistöjä, joilla sähköjärjestelmien laitteistoa on luokiteltu, tai laatia kutakin laitteistoa varten oma luettelo, jossa on otettu huomioon kohteen erityistarpeet ja -piirteet.

Hoidon ja kunnossapidon määrävälit määräytyvät sen mukaan, luokitellaanko laitteiston osa vaativaan, tavanomaiseen vai kevyeen vaativuusluokan. Siitä, mille vaativuusluokalle mihin laitteiston osa sijoitetaan ja millainen hoito- tai kunnossapitoväli valitaan, päättää laitteiston haltija edellä esitettyjen kriteerien perusteella. Ohjelman laatija voi sähköalan ammattilaisena auttaa haltijaa sähköturvallisuuteen liittyvien kriteerien arvioinnissa sekä määrävälien ja vaativuustason valinnassa.

Hoito- ja kunnossapitotoimenpiteiden suorittajat

Se, kuka kulloinkin hoito- ja kunnossapitotoimenpiteitä sekä haltijan toimesta silmämääräisiä määrävällein tehtäviä katselmuksia voi tehdä, merkitään hoito- ja kunnossapito-ohjelmaan. Näitä toimenpiteitä voivat tehdä sähköalan ammattilaiset, tehtävään opastetut tai perehtyneet henkilöt tai muut henkilöt.

Normaalisti sähkölaitteiston haltijan palveluksessa oleva käyttöhenkilöstö edustaa haltijaa ja hoidat on perehdytetty työympäristön ja sen eri järjestelmien käyttöön. Henkilöstöllä on jo työ sopimuksessa johtuvaa käyttö- ja valvontavastuuta, jonka perusteella hoidan tehtäviinsä kuuluu tarkkailia jatkuvasti työskentely-ympäristöään. Heidän kuuluu myös ilmoittaa sähköalan ammattilaisille, kun sähkölaitteissa tai -laitteistoissa ilmenee poikkeavuuksia tavanomaisuudesta.

Ohjeellisesti voidaan pitää esimerkiksi seuraavaa jakoa:

Tehtävään opastetut tai perehtyneet henkilöt voivat tehdä mm. seuraavia toimenpiteitä:

- sähkölaitteistojen kunnan toteaminen koestuspainikkeiden avulla
- sähkötilojen siisteyden ja järjestyksen tarkkailu
- piirustusarkiston hoito
- laitteiden toiminnan säännöllinen yleinen tarkkailu, valaistushuolto ja lampunvaihdot (tehtävään opastettu henkilö)
- toimintakokkeilut (paloilmoitus, varavoima, varavalaistus yms.)
- haltijalle kuuluvat jatkuvasti suoritettavat silmämääräiset sähkölaitteistojen kunnan katselmukset
- mekaaniseen kuntoon ja suojaukseen liittyvät tarkastukset
- muut kuin sähköalan ammattilaisista vaativat huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet.

Sähköammattilaiselle kuuluvia tehtäviä ovat mm.

- huolto-, säätö-, mittaus-, testaus- ja korjaustehtävät
- välittömästi tehtävä sähkö-vika huolto
- suurjännitelaitteistoihin kuuluvat työt
- haltijalle kuuluvat määrävällein suoritettavat silmämääräiset sähkölaitteistojen kunnan katselmukset.

Erikoisajantuntemusta, erityisvaltuutusta tai laitetuomittajan huoltoon vaativia tehtäviä ovat mm.

- sellaiset laitteet ja järjestelmät, joilla valmistaja sitä erikseen edellyttää
- hissihuolto
- paloilmoitinlaitteiden huolto
- tietojärjestelmät yleensä.

Käsitteittäjä:
Isto Autio, Sähkönto Oy

- ST 95.48 Huollon ja kunnossapidon käsitteet ja erot sekä kunnossapitosuunnitelman tavoitteet. Kiinteistö sähkö- ja tietojärjestelmät
- ST 95.60.01 Lomake Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmien sekä tietoteknisten järjestelmien huolto- ja kunnossapitosopimus
- ST 95.60.02 Sähköjärjestelmien huollon ja kunnossapidon yleiset sopimusehdot
- ST 95.60.03 Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmien sekä tietoteknisten järjestelmien huolto ja kunnossapito. Tehtäväluettelo
- ST 96.01 Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito
- ST 96.02 Hoito- ja kunnossapito-ohjelman laadinta
- ST 96.03.01 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H1 asennusreitit
- ST 96.03.02 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H2 Sähkön pääjakelujärjestelmät
- ST 96.03.03 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H3 Laitteistojen sähköistys
- ST 96.03.04 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H4 Sähköliitännäjärjestelmät
- ST 96.03.05 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot- H5 Valaistusjärjestelmät
- ST 96.03.06 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H6 Sähkölämmitysjärjestelmät ja –laitteet
- ST 96.30 Akkujen hoito ja kunnossapito
- ST 96.70.01 Lomake Sähkö- ja tietojärjestelmien huoltoon ja ylläpitoon liittyvien päivittäis- ja viikottaistehtävien kirjaaminen

ST-kortti luettelo

LIITE 4 2(3)

- ST 96.70.02 Lomake Sähkö- ja tietojärjestelmien huolto- ja ylläpitotoimenpiteet
- ST 96.70.03 Lomake Sähkö- ja tietojärjestelmien tarkastus-, hoito- ja huolto-ohjeet
- ST 96.70.04 Lomake Kiinteistöhuollon tapahtumaluettelo
- ST 96.70.05 Lomake Kiinteistöä koskevat tarkastukset
- ST 96.70.06 Lomake Asiakirjaluettelo
- ST 96.73 KH 90-00275. Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta
- ST 98.51 Puhelinsisäverkot, Käyttö, ylläpito ja huolto
- ST 98.52 Yleiskaapelointijärjestelmät. Käyttö, ylläpito ja huolto
- ST 98.54.1 Paloilmoittimen kunnossapito-ohjelma. Yleisohje
- ST 98.54.2 Lomake Paloilmoittimen kunnossapito-ohjelma. Perustiedot
- ST 98.54.3 Lomake Paloilmoittimen kunnossapito-ohjelma. Työvaiheet
- ST 98.56 Murtoilmaisujärjestelmät. Käyttö, ylläpito ja huolto
- ST 98.57 Kameravalvontajärjestelmät. Käyttö, ylläpito ja huolto
- ST 98.58 Kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmät. Käyttö, ylläpito ja huolto
- ST 98.59 Toimitilakiinteistön lähiverkko. Ylläpito-ohje
- ST 631.30 Yleiset äänentoistojärjestelmät, asennusohje
- ST 662,42 Lomake Paloilmoitinjärjestelmän kaapeloinnin tarkastus- ja mittauspöytäkirja
- ST 712.10 Rakennusautomaatiojärjestelmän ylläpito
- ST-ohjeisto 10 Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohje. Asuintalon huoltokirja
- ST-ohjeisto 12 Käytön johtajan tarkastuslista

ST-kortti luettelo

LIITE 4 3(3)

- ST-ohjeisto 14 Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohje. Toimistokiinteistön huoltokirja.

Raportti malli

LIITE 5 1(5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	TARKASTUSPÖYTÄKIRJA									
2	Sähkökeskukset (asuin-, toimisto-, pienteolisuus- ja julkiset rakennukset)									
3										
4	Työnumero _____									
5	Määräaikaishuolto <input type="text"/>									
6	Keskus kategoria: <input type="text"/>									
7	Keskuksen tunnus: _____									
8	Suorittajan nimi: _____									
9	Lämpökuvaajan pätevyysluokka <input type="text"/>									
10	pvm: _____									
11										
12	1.	Asiakas:								
13	Työkohde	Osoite:						Puhelin: <input type="text"/>		
14										
16	2.	Valmistajan nimi:						Tavaramerkki:		
17	Keskuksen									
18	arvokilpi-	Nimellisvirta (In) / -jännite (Ue (UN))				Vaiheluku / taajuus (Hz)				
19	tiedot	<input type="text"/>				<input type="text"/>				
20		Kotelointiluokka ja lisä tunnus:		Suojausluokka:		Jakelujärjestelmä:				
21		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
22		lcv (Terminen nimelliskestovirta)			l _{pk} (Dynaaminen nimelliskestovirta)					
23		kA			kA					
24	3.	3.1 KESKUKSELTA LÖYDETTÄVÄT DOKUMENTIT								
25	Aistinvarai-	Piirustus nimike:					No:	Huom:		
26	set tarkis-	<input type="text"/>						<input type="text"/>		
27	tukset	<input type="text"/>						<input type="text"/>		
28		<input type="text"/>						<input type="text"/>		
29		<input type="text"/>						<input type="text"/>		
30		<input type="text"/>						<input type="text"/>		
31		<input type="text"/>						<input type="text"/>		
32		<input type="button" value="Lisää uusi rivi"/>								
33		3.2 TILA JOSSA KESKUS SIJAITSEE								
34		Keskus sijaitsee:								
35										
36		a. Tilan-/keskuksen lukitus	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
37										
38		b. Merkinnot (ovikilpi)	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisällä	Huom: <input type="text"/>				
39										
40		c. Luokse päästävyys	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
41										
42		d. Tilan yleinen siisteys	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
43										
44		e. Valaistus	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
45										
46		f. Lämmitys	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
47										
48		g. Ilmanvaihto	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
49										
50		h. Palokatkot	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
51										
52										
53		i. Kaapelireitit	<input type="checkbox"/> :unnossa	<input type="checkbox"/> Puute	Huom: <input type="text"/>					
54										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Taul1 Taul2 Taul3 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Valmis </div>										

52			
53	i. Kaapelireitit	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
54		Huom:	<input type="text"/>
55	j. Varuslakkeet	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
56		Huom:	<input type="text"/>
57	k. Piirustussalkku	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
58		Huom:	<input type="text"/>
59	l. Huollossa ja käytössä tarvittavat varusteet:		
60	Kannen avain	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
61			<input type="text"/>
62	Varokkehahva	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
63			<input type="text"/>
64	Kasvosuojain	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
65			<input type="text"/>
66	Jännitehanskat	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
67			<input type="text"/>
68	3.3 SÄHKÖKESKUS		
69	a. Mekaaninen kunto:		
70	Keskus	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
71		Huom:	<input type="text"/>
72			<input type="text"/>
73			<input type="text"/>
74	Varoke lähdöt	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
75			<input type="text"/>
76			<input type="text"/>
77	Komponentut	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
78		Huom:	<input type="text"/>
79			<input type="text"/>
80	b. Siisteys:		
81	Keskus ulkopuolelta	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
82		Huom:	<input type="text"/>
83	Keskus sisäpuolelta	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
84		Huom:	<input type="text"/>
85	c. Merkinnät:		
86	Keskustunnus	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
87		Huom:	<input type="text"/>
88	Kenno tunnukset	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
89		Huom:	<input type="text"/>
90	Pääkytkin	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
91		Huom:	<input type="text"/>
92	Ohjauskytkin	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
93		Huom:	<input type="text"/>
94	Varokelähdöt	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute	
95		Huom:	<input type="text"/>
96	Riviliittimet	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
97		Huom:	<input type="text"/>
98	Komponentit	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
99		Huom:	<input type="text"/>
100	Maadoitus	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
101		Huom:	<input type="text"/>
102	Yhdyskisko	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
103		Huom:	<input type="text"/>
104	PEN	<input type="checkbox"/> unnossa <input type="checkbox"/> Puute <input type="checkbox"/> Ei sisälly	
105		Huom:	<input type="text"/>
106			

Taulu1 Taulu2 Taulu3

Valmis

106	Varoitus	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
107		Huom:	<input type="text"/>	
108			<input type="text"/>	
109	d. Kytkimet ja katkaisijat:			
110	Tarkastelu	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
111		Huom:	<input type="text"/>	
112	Kunto	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
113		Huom:	<input type="text"/>	
114	Asennot	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
115		Huom:	<input type="text"/>	
116	Säädöt	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
117		Huom:	<input type="text"/>	
118	e. Releet ja kontaktorit:			
119	Tarkastelu	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
120		Huom:	<input type="text"/>	
121	Toiminta	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
122		Huom:	<input type="text"/>	
123	Asettelu arvot	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
124		Huom:	<input type="text"/>	
125	f. Merkkilamput	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
126		Huom:	<input type="text"/>	
127	g. Liitokset ja liitännät	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
128		Huom:	<input type="text"/>	
129	h. Maadoitukset:			
130	Rakenne	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
131		Huom:	<input type="text"/>	
132	Poikkipinnat	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
133		Huom:	<input type="text"/>	
134	Kiinitykset	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
135		Huom:	<input type="text"/>	
136	Liitokset	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
137		Huom:	<input type="text"/>	
138	Piirustuksien vastaavuus	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
139		Huom:	<input type="text"/>	
140	i. Piirustuksien paikkaansapitävyys:			
141	Naamataulukuva	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
142		Huom:	<input type="text"/>	
143	Kampakuva	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
144		Huom:	<input type="text"/>	
145	Pohjakuva(t)	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	
146		Huom:	<input type="text"/>	
147	Nousujohtokaavio	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
148		Huom:	<input type="text"/>	
149	Piirikaaviot	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
150		Huom:	<input type="text"/>	
151	Periaatekaaviot	<input type="checkbox"/> Lunnossa	<input type="checkbox"/> Puute	<input type="checkbox"/> Ei sisälly
152		Huom:	<input type="text"/>	
153	Huom:			
154	<input type="text"/>			
155	<input type="text"/>			
156	<input type="text"/>			
157	<input type="text"/>			
158	<input type="text"/>			
159	4.	4.1 SÄHKÖKESKUS		
160	<input type="text"/>			

Valmis

Raportti malli

LIITE 5 4(5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I			
160	Mittaukset	Kiertosuunnan tarkistus										
161		Mittalaite	Valmistaja		Tyyppi		ID					
162												
163		3~Pääkytkin	<input type="checkbox"/>	3~Kiskosto	<input type="checkbox"/>	Huom:						
164		Jännite (Un):										
165		Mittalaite	Valmistaja		Tyyppi		ID					
166												
167		1~mittaus	N - L1	N - L2	N - L3							
168												
169		3~mittaus	L1 - L2	L2 - L3	L3 - L1							
170												
171		Virta (In):										
172		Mittalaite	Valmistaja		Tyyppi		ID					
173												
174		Virtamittaus	L1	L2	L3	N	PE-johdot	Potentiaalitasaus				
175												
176												
177		Oikosulkuvirta (Ik):										
178		Mittalaite	Valmistaja		Tyyppi		ID		Kaliproitu			
179												
180		Keskuksen oikosulkuvirta	Pääsulake-koko	Pienin sallittu oikosulkuvirta 5s:n laukaisujalla (mitattaessa)								
181			3/35A									
182												
183		Laskennallinen maksimi kaapelipituus (m)										
184		Keskuslähdön ylivirtasuojat				Kaapelityyppi		Zv	Ik	L (z)	N (z)	Kaapelin (m) maks.pituus
185												
186												
187												
188												
189												
190												
191												
192												
193		Lisää uusi rivi										
194		Vikavirtasuojat										
195		Tyyppi	Käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvot In / IΔn		Mitatut nimellisarvot t/ms / IΔn		Painike-testaus			
196												
197												
198												
199												
200												
201												
202												
203												
204												
205												
206												
207												
208		Käyttötarkoitus: VS=vikavirtasuojaus, LS=lisäsuojaus, PS=palosuojaus								Lisää uusi rivi		
209												
210	6.	Keskuksen lämpökuvaus										
211	Lämpökuvaus	Mittalaite	Valmistaja		Tyyppi		ID					
212												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Valmis Taul1 Taul2 Taul3 </div>												

Raportti malli

LIITE 5 5(5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
208		Käyttötarkoitus: VS=vikavirtasuojaus, LS=lisäsuojaus, PS=palosuojaus							Lisää uusi rivi	
209										
210	6.	Keskuksen lämpökuvaus								
211	Lämpöku-	Mittalaite	Valmistaja		Tyyppi		ID			
212	vaus									
213		Kohde: <input type="text"/>								
214		Kuva				Lämpötila:				
215						Min. <input type="text"/> C°				
216						Max. <input type="text"/> C°				
217						Huom: <input type="text"/>				
218						<input type="text"/>				
219										
220										
221										
222										
223										
224									Lisää uusi rivi	
225	7.									
226	Huomau-									
227	tuksia ja									
228	selvennyk-									
229	siä									
230										
231										
232										
233										
234										
235										
236										
237										
238										
239										
240										
241										
242										
243										
244										
245										
246										
247										
248										
249										
250										
251										
252										
253										
254										
255									Lisää uusi rivi	
256	7.	Nimi								
257	Tarkastus-									
258	pöytäkirjan	Aika ja paikka				Allekirjoitus				
259	tarkastanut									
260										

Taul1 Taul2 Taul3

Valmis

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Määräaikaishuolto

- huollon suoritus väli (esim. 3a tai yksittäissuoritus)
- keskuksen kategoria (pää-, nousu- tai ryhmäkeskus)
- keskustunnus
- huollon suorittajan nimi
- huollon suorituspäivämäärä

1. Työkohde:

- asiakas
- osoite
- puhelin

2. Keskuksen arvokilpitiedot:

- valmistajan nimi
- tavaramerkki
- nimellisvirta (I_n)
- vaiheluku (1~, 2~, 3~) / taajuus (Hz)
- kotelointiluokka (IP)
- suojausluokka (1 = maadoitettu, 2 = suojaeristetty)
- jakelujärjestelmä (TN-S, TN-C-S, TN-C, IT, TT)
- terminen nimellisvirta (I_{cw})
- dynaaminen nimellisvirta (I_{pk})

3. Aistinvaraiset tarkistukset (tilat):

- keskukselta löydetyt kuvat

Tarkastuspöytäkirjan asialista

LIITE 6 2(3)

- kuvista havaitut huomautukset
- keskuksen sijainti (huone N:o)
- Tilan-/keskuksen lukitus
- keskustilan merkinnät (ovikilpi)
- luokse päästävyys
- tilan yleinen siisteys
- valaistus
- lämmitys
- ilmanvaihto
- palokatkot
- kaapelireitit
- varasulakkeet
- piirustussalkku / kansio
- varusteet (kannen avain, varokekahva, kasvosuojain ja jännitehanskat)

Aistinvaraiset tarkistukset (sähkökeskus)

- mekaaninen kunto (keskus, varokelähdöt ja komponentit)
- siisteys (keskus ulkopuoli ja keskus sisäpuoli)
- merkinnät (keskustunnus, kenno tunnus, pääkytkin, ohjauskytkimet, varokelähdöt, riviliittimet, komponentit, maadoitus, yhdyskisko, PEN ja mahdolliset varoitukset)
- kytkimet ja katkaisijat (tarkastelu, kunto, asennot ja säätö)
- releet ja kontaktorit (tarkastelu, toiminta ja aseteltu arvot)
- merkkilamput

Tarkastuspöytäkirjan asialista

LIITE 6 3(3)

- liitokset ja liitännät
- maadoitukset (rakenne, poikkipinnat, kiinnitykset, liitokset ja piirustuksien vastaavuus)
- piirustuksien paikkaansa pitävyys (naamataulukku, kampakuva, pohjakuvat, nousujohtokaavio, piirikaaviot, periaatekaaviot ja mahdolliset huolto- ja käyttöohjeet)