

Sähkölaitteistojen huolto ja kunnossapito-ohjelma

Kiinteistö Oy Säästörahalla

Tuomas Alatalo

Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalan opinnäytetyö
Sähkövoimatekniikka
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

Koulutusohjelma:	Sähkötekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyön tekijä(t):	Tuomas Alatalo
Opinnäytetyön nimi:	Huolto ja kunnossapito-ohjelma. Kiinteistö Oy Säästöraha
Sivuja (joista liitesivuja):	43 (22)
Päiväys:	4.3.2014
Opinnäytetyön ohjaaja(t):	Jaakko Etto
<p>Opinnäytetyön kohteena on Oulun keskustassa sijaitseva kiinteistö, jossa toimii vuokralla eri alan yrityksiä. Kohdekiinteistö on viisikerroksinen rakennus joka on rakennettu osin vuosina 1928 ja 1954. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia huolto- ja kunnossapito-ohjelma, koska Caverion Oy vastaa kyseisen kiinteistön sähkökäytönjohtajuudesta ja aikaisempaa suunnitelmaa ei ollut saatavilla. Sähköturvallisuuslain mukaan huolto- ja kunnossapitosuunnitelma täytyy kyseisestä kiinteistöstä, koska se kuuluu luokkaan 2c. Näin ollen suunnitelman laatiminen oli erittäin tärkeää.</p> <p>Työssä käsitellään sähköturvallisuuslakia, kauppa- ja teollisuusministeriön määräyksiä, kunnossapitoa ja sähkökäytönjohtajuutta. Työssä käsitellään huolto- ja kunnossapitosuunnitelmaa, sen tarkoitusta, sisältöä ja siihen kuuluvia sähkölaitteistoja. Opinnäytetyössä laadittiin uusi huolto- ja kunnossapitosuunnitelma ja toimenpideluettelo, johon kirjataan suoritettavat huollot ja tarkastukset.</p> <p>Huolto- ja kunnossapitosuunnitelma ja toimenpideluettelo auttavat sekä kiinteistönhaltijaa että sähkökäytönjohtajaa huolehtimaan, että huollot ja tarkastukset tehdään ajallaan ja määräysten mukaisesti. Toimenpideluettelo mahdollistaa historian seurannan, tulevien huoltojen ennakoinnin ja investoinnit. Sen myötä kaikki toimenpiteet tulee kirjattua järjestelmään muistiin ja sähkölaitteisto voidaan pitää vaatimusten mukaisesti hyvässä ja turvallisessa kunnossa.</p>	
Asiasanat: huolto, kunnossapito, kunnossapitosuunnitelma, käytönjohtaja.	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Industry and natural resources

Degree programme:	Electrical Engineering
Author(s):	Tuomas Alatalo
Thesis title:	a Maintenance and Repair Plan
Pages (of which appendixes):	43 (22)
Date:	4 March 2014
Thesis instructor(s):	Jaakko Etto, Msc (El.Eng)
<p>The object of this Bachelor's Thesis was to draw up a maintenance and repair plan for the electrical equipment of a property located in central Oulu. The property is a five-storey building, which was built in 1928 and extended in 1954. The thesis was commissioned by Caverion PLC, a company responsible for the management of the electrical equipment in the target property which had no previous maintenance and repair plan. According to the Electrical Safety Act the property in question must be able to present a valid maintenance and repair plan as the electrical equipment of the property falls into class 2c.</p> <p>The Electrical Safety Act, regulations by the Ministry of Trade and Industry, maintenance, and management of electrical equipment are discussed in this thesis. The purpose and content of maintenance and repair plan of electrical equipment is thoroughly explained. Finally, a maintenance and repair plan was drawn up for the target property, as well as a list of procedures to which each performed act of maintenance and inspection is registered.</p> <p>Maintenance and repair plan and the list of procedures benefit both the property holder(s) and the manager of the electrical equipment by ensuring that maintenance and inspection procedures are performed on time and according to regulations. The list of procedures enables close control of the history of maintenance procedures, prediction of the future needs for service and investments. Thus it is easy to ensure the electrical equipment is safe and in accordance with regulations.</p>	
Keywords: service, maintenance, maintenance plan, operating manager	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 KIINTEISTÖ OY SÄÄSTÖRAHA	7
3 KUNNOSSAPITO YLEISESTI.....	8
3.1 Huollon ja kunnossapidon määrittely.....	10
3.2 Ehkäisevä ja korjaava kunnossapito.....	10
3.3 Sähkölaitteiston kunnossapito	11
3.4 Kunnossapito ja sähköturvallisuus.....	12
4 HOITO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA.....	14
4.1 Tarkoitus ja tavoitteet.....	14
4.2 Hoitajaksojen määrittäminen	15
4.3 Ohjelman laadinta	16
4.4 Huolto- ja kunnossapito-ohjelman rakenne	16
5 LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSET.....	17
5.1 Sähkökäytönjohtaja	17
5.2 Sähkölaitteistoluokat	18
5.3 Määräaikaistarkastukset	18
5.4 Käyttönottotarkastus	19
6 KUNNOSSAPITO-OHJELMAAN KUULUVAT SÄHKÖLAITTEISTOT.....	20
7 HUOLTO- JA KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA KIINTEISTÖ OY SÄÄSTÖRAHALLE	26
7.1 Tausta	26
7.2 Ohjelman laadinta	26
7.3 Toimenpiteitä vaativat kohteet.....	37
7.4 Toimenpideluettelo	39
8 POHDINTA.....	40
LÄHTEET.....	41

1 JOHDANTO

Sähkökäytönjohtaja on oltava kiinteistöllä aina, kun kiinteistö/tuotantolaitos kuuluu luokkaan 2c, jolloin kiinteistössä on muuntamo. Määräysten mukaan kiinteistöön on laadittava huolto- ja kunnossapitosuunnitelma. Opinnäytetyö tehtiin Caverion Suomi Oy:lle ja huolto- ja kunnossapitosuunnitelma asiakkaalle Kiinteistö Oy Säästöraha. Opinnäytetyön aihe nousi esille, kun kiinteistön varmennustarkastuksessa kävi ilmi, että sillä hetkellä vastaavaa sähkökäytönjohtajaa ei ollut nimettynä, joten sähkökäytönjohtajuus siirtyi Caverion Suomi Oy:lle.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia huolto- ja kunnossapitosuunnitelma. Se sisältää sähkölaitteistoiden vaatimukset ja tarvittavat toimenpiteet sekä tehtäväluettelon johon kirjataan huollot ja vastuuhenkilöt. Opinnäytetyössä tarkastellaan huolto- ja kunnossapitoon perustuvaa lainsäädäntöä, jonka perusteella määritetään kunnossapito-ohjelma.

Työn kohde on Oulun keskustassa sijaitseva kiinteistö, jossa toimii eri alan yrityksiä ja lounaskeittiö. Sähkökäytönjohtajuus kyseisessä kohteessa on nyt Caverion Suomi Oy:llä, joka on kiinteistötekniisiä palveluja tarjoava yritys. Caverion Suomi Oy suunnittelee, toteuttaa ja ylläpitää käyttäjäturvallista ja energiatehokasta kiinteistötekniikkaa sekä teollisuuden palveluita Pohjoismaissa, Keski-Euroopassa, Venäjällä ja Baltian maissa. Palveluita käytetään muun muassa toimistoissa ja liikekiinteistöissä, asunnoissa, julkisissa palvelurakennuksissa sekä teollisuuslaitoksissa. Vuoden 2013 liikevaihto oli noin 2,5 miljardia euroa. Caverionilla on 13 toimintamaassa yhteensä 17 700 työntekijää. Caverion Suomessa työskentelee noin 3 000 henkilöä 35 eri paikkakunnalla ympäri Suomea. Yritys suunnittelee, asentaa, huoltaa ja pitää kunnossa kaikki kiinteistöjen tekniset järjestelmät. Yrityksen vahvuus on teknisessä osaamisessa ja vaativissa asiantuntijapalveluissa energiatehokkuuden parantamiseksi.

Opinnäytetyö on tehty tutustumalla kiinteistöön ja kartoittamalla viat ja puutteet. Kohteeseen on laadittu huolto- ja kunnossapitosuunnitelma ja toimenpidetaulukko.

2 KIINTEISTÖ OY SÄÄSTÖRAHA

Tontilla, jossa Kiinteistö Oy Säästöraha sijaitsee, on pitkät pankkiperinteet, kun vuonna 1891 perustettu Säästöpankki Sampo osti Kirkkokadun ja Pakkahuoneenkadun kulmuksessa sijaitsevat rakennukset 1936 apteekkari J.O Hedmanin perikunnalta. Kauppa käsitti uudisosan tieltä sittemmin puretun puutalon kirkkokadulta ja laajassa saneerauksessa vain julkisivun säilyttäneen kivitalon Pakkahuoneenkadulta. Vuosina 1928 ja 1954 rakennettu pankkitalo peruskorjattiin täydellisesti vuonna 1982. (Kaleva 2003.)

Kiinteistöön on tehty pienempiä saneerauksia vuosien varrella lähes jokaiseen kerrokseen. Alkuperäistä sähkölaitteistoa vuodelta 1982 ovat porraskäytävä, sähköpääkeskus, muuntamo ja syöttökaapelointi.

Kiinteistössä on viisi kerrosta, joissa on autohalli, liikehuoneistoja, ruokala ja saunatilat. Tällä hetkellä kiinteistössä toimivat monen eri alan yrityksiä.

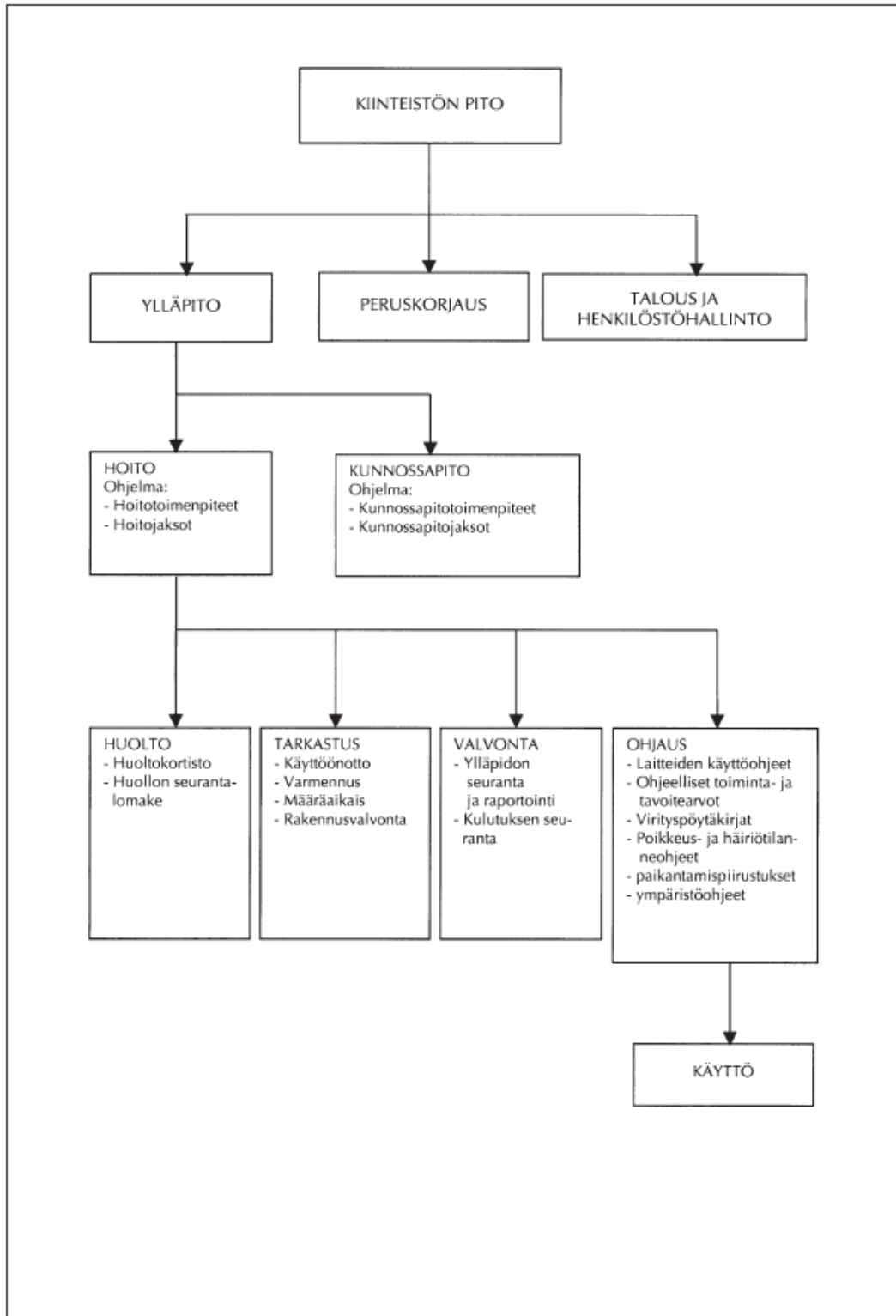
3 KUNNOSSAPITO YLEISESTI

Kunnossapidon käsite on laaja, monitahoinen ja -tasoinen. Kunnossapidon tavoitteena on huolehtia rakennusten koneiden, ja laitteiden kunnosta siten, että

- tuotanto voi tapahtua olosuhteissa, jotka ovat edullisimmat nettotuottojen, turvallisuuden, ympäristön ja laadun kannalta (tuotteiden tuottaminen)
- palvelu voidaan tuottaa siten, että asiakas on tyytyväinen ja kustannus/laatu – suhde mahdollisimman edullinen (tämä koskee palveluja yleensä, kuten esim. liikenne, sairaalat, majoittuminen).

Yleisessä kunnossapidossa ennakkoinnilla ja seurannalla varmistetaan erilaisten toimintojen perusedellytysten saatavuus, kuten esim. sähkö, vesi, ilma, lämmitys jne. Korjaamalla ja huoltamalla varmistetaan toimintakyvyn säilyminen. (Aalto 1997, 13.)

Kuviosta 1 nähdään, että kiinteistön pito jakaantuu kolmeen osaan, joita ovat ylläpito, peruskorjaus, talous ja henkilöstöhallinto. Ylläpito sisältää hoidon ja kunnossapidon. Hoito-ohjelmaan kuuluvat niin hoitotoimenpiteet kuin hoitajaksoitkin, ja kunnossapito-ohjelmaan kuuluvat puolestaan kunnossapitotoimenpiteet ja kunnossapitojaksot. Hoito-ohjelma sisältää neljä pääkohtaa: huollon, tarkastuksen, valvonnan ja ohjauksen. Huolto käsittää huoltokortiston ja huollonseurantalomakkeen, jota päivitetään huoltotoimenpiteiden yhteydessä. Tarkastuksiin kuuluvat käyttöönotto-, varmennus- ja määräaikaistarkastukset. Ohjaukseen kuuluvat laitevalmistajien käyttöohjeet, ohjeelliset toiminta- ja tavoitearvot, virituspöytäkirjat, poikkeus- ja häiriötilanneohjeet, paikantamispöytäkirjat ja ympäristöohjeet. Näiden toimenpiteiden myötä laitteiston käyttö on huolto-ohjelman mukaista.



Kuvio 1. kunnossapidon toimenpiteet (ST-kortisto 95.60.03, hakupäivä 21.1.2014)

3.1 Huollon ja kunnossapidon määrittely

Huolloiksi määritellään sellaiset työt, jotka ovat toistuvia, käyttöön ja toimintakuntoon kohdistuvia ja joiden kustannukset ovat juoksevia. Huollolla ei ole välttämättä suunnitelmaa. Kunnossapidolla korvataan kuluminen ja toimenpiteiden suoritusvälit ovat jaksollisia ja niiden suorittamisesta tehdään päätökset ja järjestetään rahoitus. (ST kortisto 95.48, hakupäivä 4.1.2014.)

Perusparannus-toimenpiteet ovat suuria laajennus- ja muutostöitä, joilla korvataan toiminnallinen vanheneminen. Perusparannuksen jälkeen kunnossapitosuunnitelma on laadittava uudelleen muuttuneiden lähtökohtien perusteella. (ST kortisto 95.48, hakupäivä 4.1.2014.)

3.2 Ehkäisevä ja korjaava kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon tarkoitus on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai laitteistojen toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito on säännöllistä (aikataulutettua tai jatkuvaa) tai sitä tehdään vaadittaessa. Siihen kuuluvat

- tarkastaminen
- kuntoon perustuva kunnossapito
- määräystenmukaisuuden toteaminen
- testaaminen/toimintakunnon toteaminen. (Järviö & Lehtiö 2012, 50.)

Korjaavan kunnossapidon avulla todettu vikaantuva osa, komponentti tai laitteisto palautetaan käyttökuntoon (korjataan). Korjaava kunnossapito voi olla suunniteltu kunnos- tus, joka on odottamattoman häiriön seuraus. Korjaavaan kunnossapitoon sisältyvät

- vian määrittely
- vian tunnistaminen
- vian paikallistaminen
- korjaus
- toimintakunnon palauttaminen. (Järviö & Lehtiö 2012, 50.)

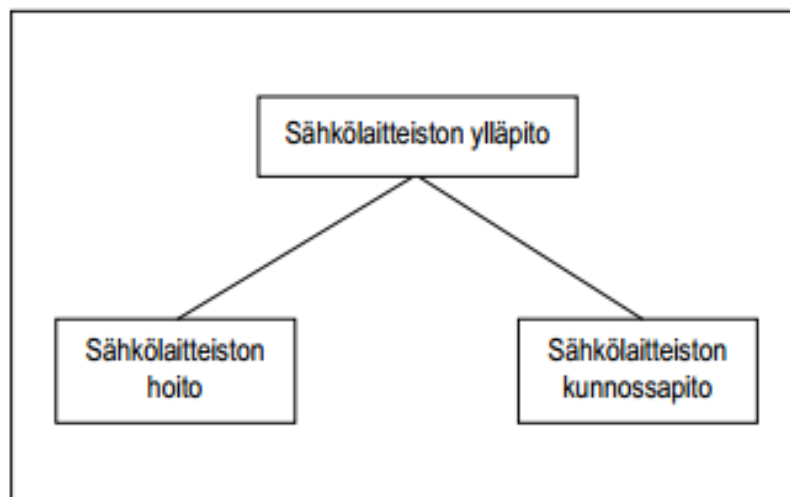
3.3 Sähkölaitteiston kunnossapito

Kunnossapidon tarkoituksena on pitää sähkölaitteisto vaaditussa kunnossa. Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan jo rikkoutuneen osan vaihtamista tai korjaamista. Ennakoivalla kunnossapidolla tarkoitetaan tekemistä laitteiden rikkoutumisen ehkäisemiseksi ja laitteiden pitämistä hyvässä kunnossa (SFS-EN 6002, 613).

Kunnossapito edellyttää asianmukaisen huolto- ja kunnossapito-ohjelman laadinnan. Tällöin selvitetään huoltotarpeet sähkölaitteistolle ja huoltohenkilöstön ammattitaito sekä tehdäänkö huoltotyö jännitteettömänä vai jännitteisenä. (Hakamäki & Lehtonen, 2005, 12.)

Sähkölaitteisto määritellään seuraavasti:

''Sähkölaitteistolla tarkoitetaan sähkölaitteista ja mahdollisista muista laitteista, tarvikkeista ja rakenteista koostuvaa toiminnallista kokonaisuutta'' (Hakamäki, Sähköinfo 2005, 10.)



Kuvio 2. Sähkölaitteiston ylläpito (ST-kortisto 96.01, hakupäivä 4.2.2014)

Yllä olevassa kuviossa (kuvio 2) näkyy sähkölaitteiston ylläpidon jakautuminen kahteen osaan: hoitoon ja kunnossapitoon.

Sähkölaitteiston hoito on ylläpitoon kuuluva toiminto, jolla pidetään turvallisuustaso ja laitteiston toiminta halutulla tasolla. Sähkölaitteistoihin kuuluvia hoitotoimintoja ovat esimerkiksi

- valvonta (sähkölaitteiston haltijan suorittama säännönmukainen havainnointi).
- huoltotoimenpiteet (ennalta ehkäisevä vikaantuminen)
- sähkölaitteiston määräaikaistarkastus (sähköturvallisuuslaki)
- sähköenergian kulutuksen seuranta
- sähkölaitteiston ylläpidosta aiheutuva jätehuollon ja puhtaanapidon tarve. (ST-kortisto 96.01, hakupäivä 4.2.2014.)

Kunnossapidon tavoite on säilyttää laitteisto siinä kunnossa, missä se on ollut ensimmäistä kertaa käyttöön otettaessa. Yleensä laitteisto ei pysy sen kaltaisena, koska on tarkoituksenmukaisempaa käyttää uudempia teknisiä ratkaisuja, joita ei tunnettu vielä uudisrakentamisen aikaan. Kunnossapitotoimintoja ovat

- kuntoarviointi
- kuntokatselmus
- kuntotutkimus
- energiakatselmus
- huoltokirja
- kunnossapitosuunnitelma.

(ST-kortisto 96.01, hakupäivä 4.2.2014.)

3.4 Kunnossapito ja sähköturvallisuus

Keskeisimmät strategiat teknisten laitteiden ja laitteistojen turvallisuuden parantamisessa ja käytössä ovat

- hyvä suunnittelu
- luotettavien ja laadukkaiden komponenttien käyttö
- jatkuva laitteiston tilan seuranta ja puuttuminen havaittuihin puutteisiin
- säännöllinen laitteiston toiminnan testaaminen
- ennakoiva, korjaava ja parantava kunnossapito
- varajärjestelmien käyttö

- turvallisen vikaantumisen periaatteen noudattaminen.

Laitteiden vikaantuminen voi johtua esimerkiksi

- suunnitteluvirheistä
- valmistuksen, tuotannon ja laadunvalvonnan vaihtelusta
- kunnossapito-, korjaus-, ja tarkastusvirheistä
- käyttövirheistä sekä
- ympäristöolosuhteiden vaihteluista.

(Nurmi & Simonen 2003, 125.)

4 HOITO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA

Säännönmukaisen kunnossapidon toteuttaminen edellyttää vaativissa kiinteistöissä yksilöityä kunnossapito-ohjelmaa, tavanomaisissa kiinteistöissä riittää yleensä laitteistojen hoito-ohjeiden noudattaminen. (Sähkö tarkastusyhdistys 2002, 35, hakupäivä 28.1.2014.)

4.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että suojaus sähköiskulta ja palovaaralta säilyy käytettäessä ja hoidettaessa sähkölaitteistoa. Lisäksi tavoitteina ovat toiminnalliset ja taloudelliset hyödyt, kuten energian kulutuksen seuranta, huoltokustannusten hallinta, laitteiden eliniän piteneminen, käyttökeskeytysten väheneminen, huoltojen ja kunnossapitotoimien sopiva ajoitus ja sähkölaitteiston häiriöttömän ja suunnitellun toiminnan varmistaminen. Hoito ja kunnossapitosuunnitelman tulee olla helppotajuinen, havainnollinen, käytännönläheinen, yksiselitteinen ja se tulee laatia kohdekohtaisesti (ST-kortisto 96.01, hakupäivä 10.1.2014).

Kunnossapito-ohjelmalle ei ole yleistä mallia, vaan se laaditaan laitteistokohtaiseksi käyttäen laite- ja osatoimittajien kunnossapito-ohjeita. Kunnossapito-ohjelmassa tulisi huomioida mm.

- laitteistojen siisteys ja puhtaus
- ylivirtasuojauksen toimivuuteen vaikuttavat suojalaitteiden asetteluarvot
- maadoitus- ja suojajohdinpiirien kunto
- laitteiden kotelointi ja muun kosketussuojauksen riittävyyteen ja kuntoon
- keskusten ja sähkötilojen lukitukset
- piirustukset, kaaviot, merkinnät ja varoituskilvet
- haltijalle kuuluvat tarkastukset.

(Nurmi & Timonen 2003, 63.)

4.2 Hoitojaksojen määrittäminen

Kuluminen ja rasitus aiheuttavat sähköjärjestelmille ja sen eri osille erityyppistä hoidon tarvetta. Hoidon ja kunnossapidon hoitojaksot arvioidaan tapauskohtaisesti erilaisten tekijöiden, kuten käytön (toiminta, likaisuus, palovaara, henkilömäärät), ja ympäristön aiheuttaman rasituksen mukaan. Näistä syistä on tarkoituksenmukaista tehdä ohjelmaan esimerkiksi kolme tarvetasoa: erittäin vaativa, tavanomainen ja kevyt. Tavoitetasojen mukaisesti luokitellaan sähkölaitteistot ja niiden osat käyttäen seuraavia kriteereitä:

Erittäin vaativa taso sähköjärjestelmien osille:

- *erittäin kuluttava käyttö*
- *erittäin vaativat olosuhteet ja vikaherkkyys*
- *toimimattomuus tai virheellinen toiminta vikatapauksissa voi aiheuttaa välitöntä tai suurta vaaraa*
- *vioittuminen aiheuttaa välitöntä tai suurta vaaraa*
- *vioittuminen haittaa erittäin merkittävästi käyttöä*
- *vioittuminen*
- *vioittuminen aiheuttaa 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

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

(ST-kortisto 96.02, hakupäivä 10.1.2014)

4.3 Ohjelman laadinta

Hoito- ja kunnossapito-ohjelman laatiminen aloitetaan sähkölaitteistojen laajuuden määrittelemisellä. Laajuus määräytyy käyttäjän ja käyttötarkoitusten perusteella. Hoito- ja kunnossapito-ohjelmaan sisällytetään turva-, suoja ja vastaavien järjestelmien lisäksi kaikki kiinteistöjen sähköjärjestelmät, joiden ennakoivalla huollolla saavutetaan toiminnallisuus-, turvallisuus- ja taloudellisuusetuja. Tarkastusten, huoltojen ja sähkölaitteistossa tapahtuneiden muutosten dokumentoinneista ja päivityksistä huolehtii sähkölaitteiston haltija. Huolto ja kunnossapito-ohjelma voidaan tehdä atk-ohjelmalla tai paperimuodossa huoltokansioon riippuen kohteesta ja huolto-organisaatiosta. Tärkeää on, että päivittäminen, dokumentointi ja ajan tasalla pitäminen on helppoa ja hyvin löydettävissä. Uusiin rakennusten sähkölaitteisiin laaditaan hoito- ja kunnossapito-ohjelma suunnittelu- ja asennusvaiheessa. (ST-kortisto 96.02, hakupäivä 10.1.2014.)

4.4 Huolto- ja kunnossapito-ohjelman rakenne

ST-kortin 96.01 mukaan huolto- ja kunnossapito-ohjelma sisältää tehtäväluettelon, toimenpideaikataulun, huolto-ohjeen, ja huoltohistorian. Tehtäessä kohdekohtaista ohjelmaa tulee huomioida tilan ja kohteen asettamat vaatimukset. Huolto ja kunnossapito-ohjelma voi sisältää esimerkiksi seuraavat kohdat:

- kohteen yleiskuvaus
- hoidon ja kunnossapidon tehtäväluettelo
- hoidon ja kunnossapidon aikataulu ja seurantaohjelma
- hoito-ohjelman aikataulu ja huoltojen sekä säännönmukaisten silmämääräisten katselmusten sekä mittausten ja testauksen aikaväli
- hoito- ja kunnossapito-ohjeet, laitetoimittajien huolto-ohjeet ym.
- hoitohistoria ja huoltopäiväkirjat ja suoritettut vikakorjaukset
- yhteystiedot, tarkastuspöytäkirjat, todistukset ja raportit
- menettelytapa tilapäisasennuksista
- laiteluettelo, huollettavat laitteet
- käyttöön ja hoitoon tarvittavat piirustukset ja kaaviot.

5 LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSET

Sähköalantyöt perustuvat sähköturvallisuuslakiin ja kaupp- ja teollisuusministeriön määräyksiin. Nämä asetukset on kirjattu ST-kortistoon.

5.1 Sähkökäytönjohtaja

Toiminnanharjoittajan tulee nimetä sähkötöidenjohtaja muulloin kuin sähkötöihin, joista ei edellytetä ilmoitusta sähköturvallisuusviranomaiselle. Sähkölaitteiston haltijan tulee nimetä käytön johtaja, jos sähkölaitteistoon kuuluu yli 1 000 voltin nimellisjännitteisiä osia tai jos sähkölaitteiston liittymisteho on yli 1 600 kilovoltiampeeria. (Kaupp- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä N:o 516/1996 2:2 §.)

”Käytön johtajan 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 muuntamo tai muuntamoon rinnastettavaa erillistä yli 1 000 voltin nimellisjännitteellistä kytkinlaitosta.” (Kaupp- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä N:o 516/1996 2:3 §).

Sähkölaitteiston haltijan tulee antaa riittävät mahdollisuudet käytön johtajalle valvoa ja johtaa käyttötöitä, tarvittavat tiedot sähkölaitteiston korjaus- ja rakennustöistä sekä niihin liittyvistä tarkastuksista. Sähkötöiden johtajan tulee huolehtia, että sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia (410/96), sähkölaitteiden ja laitteistojen asianmukaisesta kunnosta ja turvallisuudesta ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista. Lisäksi sähkötöiden johtajan on huolehdittava, että sähkötöitä tekevät henkilöt ovat riittävän ammattitaitoisia ja saavat opastusta. (Kaupp- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä N:o 516/1996 2:4 - 5 §.)

Sähkötöiden johtajalta vaaditaan sähköpätevyys 1, johon vaaditaan hyväksytysti suoritettu sähköturvallisuustutkinto, tekninen korkeakoulututkinto sekä kahden vuoden laaja-

alainen sähkötöiden johtamiseen perehdyttävä työkokemus, joista vuosi 1 000 voltin vaihtojännitteisiin tai 1 500 voltin tasajännitteisiin sähkölaitteistoihin perehdyttävissä tehtävissä. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä N:o 516/1996 3:12 §.)

5.2 Sähkölaitteistoluokat

Sähkölaitteistot on jaettu eri luokkiin ominaisuuksien ja laajuuksien perusteella. Luokkien perusteella määräytyvät varmennustarkastuksen suorittamisaika ja suorittaja, määräaikaistarkastuksen suorittaja ja tarkastusväli sekä rekisterinpitäjä, jolle ilmoitukset tehdään. Sähkölaitteistoluokitus jaetaan kolmeen ryhmään: sähkölaitteisto asuinrakennuksessa (luokka 1a), sähkölaitteisto erityistilassa (luokat 1d, 2b, 3a, 3b) ja sähkölaitteistokokonaisuus (luokat 1b, 2c, 2d, 3c). (Tukes 2004, hakupäivä 16.1.2014.)

Tässä työssä käsiteltävän kiinteistön sähkölaitteisto kuuluu luokkaan 2c, koska kohteessa on yli 1000 voltin muuntaja. Kiinteistöön kuuluu yksi 1 kilovoltin muuntaja. Sähkölaitteistoon luetaan lisäksi muut kiinteistössä olevat sähkölaitteistot ja järjestelmät.

5.3 Määräaikaistarkastukset

Kaikille luokitelluille sähkölaitteistoille lukuun ottamatta asuinrakennuksia on haltijan tehtävä omien kunnossapitotarkastuksien lisäksi määräaikaistarkastus. Tarkastusveloite koskee useimpia liike-, teollisuus-, ja toimistorakennuksia sekä lisäksi suuria maatalouden tuotantolaitoksia. Säädetty määräaikaistarkastusväli on 5, 10 tai 15 vuotta riippuen mikä sähkölaitteistoluokka on kyseessä. (Nurmi & Simonen 2003, 64.)

Luokan 2 sähkölaitteistolle on tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein. Määräaikaistarkastuksessa tulee varmistua siitä, että sähkölaitteiston käyttö on turvallista ja laitteistolle on tehty huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet, sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä. Määräaikaistarkastuksen voi tehdä myös valtuutettu tarkastaja lukuun ottamatta 3a luokan sähkölaitteistoja. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 5.7.1996 N:o 517/1996 3:12 - 14 §)

5.4 Käyttöönottotarkastus

Käyttöönottotarkastuksen tarkoituksena on varmistaa työn määräystenmukaisuus ja poistaa inhimillisen erehdyksen tapaukset. Käyttöönottotarkastuksen tekemisestä vastuu on sähkölaitteiston rakentajalla eli sähköurakoitsijalla. Käyttöönottotarkastus tulee tehdä aina ennen asennuksen luovuttamista käyttöön, olipa kysymyksessä vähäinen sähkötyö tai suurempi kokonaisuus. (Kauppila, Tiainen & Ylinen 2013, 159.)

Aistinvarainen tarkastus ajoittuu koko työsuorituksen ajalle asennettavasta kohteesta tai työtehtävästä riippumatta. Käytännössä tarkastus ajoittuu siis koko sähkölaitteiston rakentamisen ajalle ja havaitut virheet ja puutteet korjataan työn edetessä tai viimeistään ennen laitteiston käyttöönottoa. Aistinvaraisen tarkastuksen tekijän tulee olla sähköalan ammattilainen, joka tuntee kyseiseen työhön liittyvät määräykset ja ohjeet. (Kauppila, Tiainen & Ylinen 2013, 160.)

6 KUNNOSSAPITO-OHJELMAAN KUULUVAT SÄHKÖLAITTEISTOT

Kunnossapito-ohjelmaan voi kuulua laajastikin eri sähkölaitteistoja. Alla on lueteltu yleisesti kunnossapito-ohjelmaan kuuluvia sähkölaitteistoja, joista vain osa sisältyy Kiinteistö Oy Säästörahon kunnossapito-ohjelmaan.

Johtotiet

Johtoteiksi luetaan kaapelihyllyt ja johtokourut. Ne tulee tarkastaa tietyin väliajoin, mikä määräytyy kiinteistön vaativuustason mukaan (erittäin vaativa, tavallinen, kevyt). Tavalliseksi luokiteltavan palvelurakennuksen puhtaus ja läpiviennit tulee tarkastaa kuuden vuoden välein ja paloläpiviennit kolmen vuoden välein. (ST 96.03101, hakupäivä 17.3.2014)

Sähkön pääjakelujärjestelmät

Sähkön pääjakelujärjestelmiin kuuluvat sähköpääkeskus ja nousukeskukset, ja niistä tulee tarkastaa

- käyttö- ja turvavälineet
- ensiapuohjeet
- laitteiden suojaus (suojareleet, lämpöreleet ja katkaisijoiden releet)
- laitteet (katkaisijat ja kytkimet, johtolähtöjen suojaustiedot, suojausten selektiivisyys, läpiviennit, maadoitukset, mekaaninen kunto)
- liitokset ja liitännät
- lämpökuvaus
- maadoitukset
- potentiaalintasaukset
- ukkossuojaukset
- akkukäyttöiset turvasyöttöjärjestelmät

- kompensointilaitteet (säätimen ja paristojen mekaaninen kunto laitteen ja tilan siisteys, säätäjän toiminta, liitokset, hälytyksen toiminta)
- sähkötila (sähkötilan lukitus, ovellisten komeroiden lukitus, varoituskilvet, huonetilan kunto, keskuksen hoitotila, läpiviennit, kaaviot ja piirustukset). (ST 96.0302, hakupäivä 17.3.2014).

ST- kortissa on määritelty jokaiselle pääjakelujärjestelmän osalle tarkastusvälit, määräytyvät vaativuustason mukaan.

Hissit ja nostimet

Hisseille on omat säädökset ja niiden huoltoon vaaditaan säädöksiä vastaavat huoltohenkilöt. Haltijan on huolehdittava siitä, että kyseisille laitteille on laadittu huolto-ohjelma ja laitteilla on säädösten edellyttämän pätevyyden omaava huolto-liike.

Hissin haltijan hoitotoimenpiteisiin kuuluvat korin sisäpuolinen puhdistus, lamppujen tai peilin vaihto, jos työ voidaan tehdä korin sisältä sekä hissitiloihin johtavien kulkuteiden kunto ja valaistus. (ST 96.0303, hakupäivä 17.3.2014.)

Laitteistojen sähköistys

Laitteistojen sähköistyksen tarkastuksissa tulee huomioida suoja- ja turvajärjestelmien toiminnan tarkastus. Muita tarkastettavia asioita ovat käyttölaitteiden toiminta, mekaaninen kunto ja kiinnitykset, jäähdytyksen toiminta ja lämmittimet. (ST 96.0303, hakupäivä 17.3.2014.)

Valaistusjärjestelmät

Valaisinjärjestelmiä tarkastettaessa tulee huomioida niiden mekaaninen kunto, valaisinten puhdistus, ohjauksien tarkastus, lamppujen ja sytyttimien ryhmävaihto. Tarkastusvälit määräytyvät kiinteistön luokituksen mukaan joka on tässä tapauksessa tavallinen. (ST 96.0305, hakupäivä 17.3.2014.)

Muuntaja

Vaihtojännitettä suurennetaan ja pienennetään muuntajilla. Muuntajien etuna on, että ne ovat rakenteeltaan yksinkertaisia eivätkä vaadi jatkuvaa huoltoa, koska niissä ei ole liikkuvia osia. Tehomuuntaja on sähkönsiirron- ja jakeluverkon kallein yksittäinen komponentti ja sen häiriöttömällä toiminnalla on suuri merkitys sähkönjakelun käyttövarmuudelle. (Miettinen, Leinonen, Riutta, Heinonen & Kokko 2009. 464.)

Muuntajan kuntoa voidaan valvoa öljyn läpilyöntijännitteen mittaamiseen tarkoitetuilla laitteilla mutta tärkein kunnonvalvontamenetelmä on öljyyn liuenneiden kaasujen analyysi. Muuntajaöljyn ominaisuuksien muuttuminen on nopea ja herkkä eri vikatyypin ilmaisija öljyeristeisissä laitteissa. Öljy toimii jäähdytys- ja eristysaineena. Useimmat viat kehittyvät vuosien kuluessa ja ne voidaan havaita varhaisessa vaiheessa paljon ennen muuntajan omien suojalaitteiden reagointia.. Öljyä analysoimalla vältetään vakavilta vaurioilta ja sähkönjakelun keskeytymisiltä. Korjaustoimenpiteet voidaan ennakoida käyttötilanteeseen sopivaan ajankohtaan. (Miettinen, Leinonen, Riutta, Heinonen & Kokko 2009, 464.)

IV-kone

Koneella tarkoitetaan myös koneiden yhdistelmiä, jotka on tiettyjä toimintoja varten järjestetty ja ohjattu toimimaan yhtenä kokonaisuutena. Koneiden sähkölaitteistoja koskevat useat eri standardit, joista tärkein on SFS-EN 60204-1, koneiden sähkölaitteisto. Ilmanvaihtokone luetaan kuuluvaksi tähän standardiin. Standardissa on määritelty koneen sähkölaitteiston rakenteelle turvallisuusvaatimukset ja sen lisäksi käyttöönotto- ja tarkastuksen kuuluvat todentamiset. (Kauppila, Tiainen & Ylinen 2013, 81.)

Kompensointi

Kompensointikondensaattori voidaan sijoittaa kuorman läheisyyteen loistehon tuottamiseksi, jolloin vältetään siirtämästä perustajuista loistehoa sähkönjakeluverkosta, mistä on taas hyötyä varsinaisen pätötehon kasvattamisessa. Kun kyseessä on sähkölaitteiston kokonaisuus, käytetään kondensaattoriyksiköjä tai kondensaattoriparistoja, jotka kasa-

taan yksittäisistä kondensaattoreista ja jotka mitoitetaan tarpeen mukaan. Yksittäisiä kondensaattoreita käytetään vain yleensä loistelamppujen kompensoinnissa. Kondensaattoriparisto saadaan kytkemällä kondensaattoriyksiköitä rinnan. Mikäli paristoja ei voi säätää, puhutaan kiinteästä kondensaattoriparistosta kun taas automatiikkaparistot sisältävät kondensaattoriyksiköitä, jotka on varustettu kontaktoreilla ja sulakkeilla. Loistehosäädin ohjaa jokaisen yksikön kontaktoria loistehotilanteen mukaan. (Korpinen 1998, hakupäivä 20.1.2014.)

Kondensaattoreiden huollon tarve on vähäistä. Huolto on noin kerran vuodessa. Huollossa tarkastetaan kontaktorien, sulakkeiden, ja säätimien kunto. Kondensaattorien kunto tulee tarkistaa mittaamalla yksiköiden kapasitanssi tai virta. Laitteiston toimittaja antaa tarkemmat asennus-, käyttö-, ja huolto-ohjeet. (ST 52.15,6, hakupäivä 20.1.2014.)

Turvavalot

Turvavalaistukseen kuuluvat poistumisvalaistus ja varavalaistus. Poistumisvalaistukseen kuuluvat poistumisreittivalaistus, avoimen alueen valaistus ja riskialttiin alueen valaistus. Poistumisreittivalaistukseen kuuluvat opasvalaisimet ja turvavalaisimet. (ST 59.10, hakupäivä 21.1.2014.)

Poistumisreitien valaistuksen ja merkintöjen toimintakunnossa pysyminen tulee varmistaa säännöllisellä kunnossapidolla. Niistä huolehtiminen kuuluu rakennuksen omistajalle tai haltijalle. Kunnossapitomenettelyistä tulee laatia kunnossapito-ohjelma. Suoritetut toimenpiteet tulee kirjata erilliseen päiväkirjaan tai kunnossapito-ohjelmaa. Testien, vikojen, ja muutosta tallentamista varten järjestelmästä pidettävä lokikirja voi olla käsin tehty tai järjestelmästä suoraan saatava paperituloste. (ST-ohjeisto 08, hakupäivä 21.1.2014.)

Paloilmoitinjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmän tehtävä on ilmoittaa ja varoittaa kiinteistössä olevia henkilöitä ja henkilökuntaa alkavasta palosta niin ajoissa, että pelastautuminen voidaan hoitaa laadittujen suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti. (Heino 2009, 11.)

Paloilmoittimen haltija vastaa paloilmoitinjärjestelmän huolto- ja kunnossapito-ohjelmasta ja paloilmoittimen hoitaja käytännön toimenpiteistä, joita ovat mm. irti- ja päällekytkennät. Useimmiten paloilmoittimen hoitajan työt on ulkoistettu palveluntomittajalle jonka kanssa määritellään vastuurajat tarkasti haltijan ja hoitajan välillä.

(ST-kortisto 98.54.1, hakupäivä 20.1.2014.)

Savunpoistojärjestelmä

Savunpoistojärjestelmän tarkoituksena on turvata ihmisten pelastautuminen pitämällä ennen kaikkea poistumisreitit savuttomina, helpottaa pelastushenkilöstön työtä ja vähentää savun aiheuttamia vahinkoja kiinteistössä. (Suomen insinöörien liitto 2008, 44 hakupäivä 14.2.2014.)

Savunpoistolaitteiston käytöstä, huolto ja kunnossapidosta tulee olla riittävät kirjalliset ohjeet. Ohjeiden tulee sisältää tiedot, jotka tarvitaan rakennuksen kunnossapitovelvollisuudesta huolehtiessa. Huolto- ja kunnossapito-ohjeessa tulee ilmetä seuraavat asiat:

- savunpoistolaitteiden käytöstä ja huollosta vastaavien henkilöiden nimet ja yhteystiedot
- luettelo tarpeellisista varaosista ja työkaluista savunpoistolaitteiden huoltoa varten
- päiväkirja josta ilmenee huollot, viat korjaustoimenpiteet
- koestusohje.

Savunhallintajärjestelmän kunnossapito-ohjelma laaditaan ST kortin 96.31.30 mukaan.

Varavoimalaitos (UPS)

Varavoimalaitokselta vaaditaan erittäin luotettavaa toimintaa, vaikka se on pääosin käyttämättömänä. Varavoimalaitoksen keskeisin vaatimus on käyttövarmuus. Varavoimalaitos tulee liittää huolto ja kunnossapitosuunnitelmaan Ennakoiva kunnossapito ja jatkuvuus ovat välttämättömiä. Uninterruptible Power Supply (UPS-laitteisto) huolto on pääosin ennaltaehkäisevää koska järjestelmässä ei ole liikkuvia osia. Laitteisto on huol-

lettava kerran tai kaksi kertaa vuodessa mikäli käyttöolosuhteet eivät ole ihanteelliset (pöly, kosteus) huolto-ohjelman mukaisesti ja tärkeissä kohteissa kerran vuodessa (ST-käsikirja 20, Hakupäivä 20.1.2014).

UPS-järjestelmän koekäyttö todellisuutta vastaavalla tavalla, ts. aiheuttamalla syöttöön esimerkiksi akuston kapasiteettia vastaava verkkokatkos, jolloin seurataan toimiiko varajärjestelmä niin kuin pitääkin. Varavoimalaitteisto sisällytetään huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan (ST-käsikirja 20, Hakupäivä 20.1.2014).

7 HUOLTO- JA KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA KIINTEISTÖ OY SÄÄSTÖRAHALLE

Tässä opinnäytetyössä on laadittu huolto- ja kunnossapitosuunnitelma (liite 1), jonka kohteena on Oulun keskustassa sijaitseva Kiinteistö Oy Säästöraha. Osana huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa on myös toimenpidelista (liite 2).

7.1 Tausta

Kiinteistö kuuluu laitteistoluokkaan 2c, jolloin siihen on tehtävä määräaikaistarkastus 10 vuoden välein. Määräaikaistarkastusta tehtäessä ilmeni, että käytönjohtaja ei ollut enää kyseisen kiinteistön käytönjohtajana ja näin ollen käytönjohtaja vaihtui. Kunnossapitosuunnitelma olisi pitänyt olla käytettävissä kiinteistössä. Tässä tapauksessa suunnitelmaa ei ollut, koska edellistä käytönjohtajaa ei tavoitettu. Tarkastus tehtiin pistokoeluontoisesti tarkastusstandardin SFS 5825 ohjeita soveltaen. Määräaikaistarkastuksessa ilmenneissä puutteista on liitteenä puutelistalla. (Liite 3.)

Koska kunnossapitosuunnitelmaa ei ollut olemassa, sen laatiminen todettiin ajankohtaiseksi Inspectan tarkastuksen yhteydessä. Näin ollen sähkökäytönjohtaja Hannu Lipponen Caverionilta esitti sen laadintaa minulle opinnäytetyönaiheeksi. Aihe hyväksyttiin myös koulun puolesta ja aihe nähtiin myös siellä tärkeänä. Tästä lähtökohdasta on laadittu huolto- ja kunnossapitosuunnitelma.

7.2 Ohjelman laadinta

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma laadittiin työkaluksi, jota käyttävät niin kiinteistön haltija kuin huolto-yhtiökin, tässä tapauksessa Kiinteistö Oy Säästöraha ja Caverion Suomi Oy. Ohjelmaan on kirjattu sähkötekniisiä tietoja, haltijan ja käytönjohtajan velvoitteet, sähköjärjestelmien tarkastus, sähkön liittäminen, kytkinlaitokset ja keskukset, johtotiet, johdot ja niiden varusteet ja valaisimet (ST-kortisto 96.02, hakupäivä 201.1.2014).

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma sisältää tietoa haltijan ja käytönjohtajan velvoitteista ja niiden pääkohdista, ja yleisohjeen sähköjärjestelmien tarkastuksesta sekä toimenpide-luettelon. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman tarkoituksena on tarjota tietoa haltijalle ja sähkökäytönjohtajalle tarvittavista asetuksista ja toiminta-ohjeista, joiden mukaan kiinteistön sähkölaitteistoa huolletaan ja ylläpidetään. Sen avulla voidaan myös ennakoida ja varautua tuleviin suurempiin kunnossapitotoimenpiteisiin.

Caverion Suomi Oy:llä on käytössä vastaavia huolto- ja kunnossapito-ohjelmia valtakunnallisesti eri kohteiden osalta. Näitä ohjelmia oli mahdollista hyödyntää pohjana tälle työlle.

Huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan kirjattiin sähköjärjestelmän osat, jotka käsitellään seuraavaksi.

Sähkön liittämisen yleistiedot

Sähkön toimittajana ja jakelijana toimii Oulun Energia. Kiinteistössä on verkkoyhtiön ja kiinteistön omia kWh mittareita joiden perusteella kulutus jaetaan huoneistoittain. Kiinteistössä olevien omien jälkimitareiden avulla selvitetään kulutusjakaumaa eri käyttäjien kesken.

Sähköliittymä

Kiinteistö on liitetty verkkoyhtiön keskijänniteverkkoon kaapeleilla. Kaapelit on asennettu maakaapeliasennuksena muuntamoon, joka sijaitsee kellarissa. Kaapelin hoitovelvoite on kiinteistön sisällä kiinteistön omistajalla. Hoitotoimenpiteitä ovat lämpökuvaus ja kaapeliläpiviennit.

Suurjännitelaitteet ja muuntamotila

Käytönjohtaja tarkastaa muuntamotilan kaksi kertaa vuodessa. Tarkastuksessa huomioidaan muuntajan kojeiston sivuäänät, huonetilan lämpötila, suurjännitelaitteiden suojaus, turvavälineiden kunto, mekaaniset suojat/kaapeleiden läpimenot, piirustukset ja varoi-

tuskilvet/esillepano ja muutosdokumentit, yleinen siisteys/ylimääräiset tavarat, valaistus, ovien lukitukset, hälytykset ja hätäohjeet. Kerran vuodessa tulee tarkastaa huonetiiloja/kojeistoja palvelevan muun tekniikan toiminta kuten IV-suodattimet, savuilmaisimet ja jäähdytyspuhaltimet.

Kytkinlaitokset ja keskusket

Kiinteistössä on oma 500kVA:n muuntaja. Sähkölaitoksen kiinteistön mittaus on muuntajan alajännitepuolella. Määräaikaistarkastukset tehdään kymmenen vuoden välein. Käytönjohtaja tarkastaa muuntamon kolmen vuoden välein.

Suurjännitekojeisto

Kiinteistössä on 5-kennoinen nimellisjännitteeltään 10 kV:n kojeisto, joka on valmistettu 1982. Valmistaja on Sähköliikkeiden Oy. Kojestossa on kolme kuormanerotuskytkintä. (Kuva 1.)



Kuva 1. Suurjännitekojeisto Kiinteistöraha Oy Säästörahassa.

Kojeiston huolto suoritetaan kuuden vuoden välein muuntamohuollon yhteydessä. Jos puhdistus ja huoltotyöt tapahtuvat energiansyöttöpisteiden erotin- ja pääkatkaisijakenoissa, tulee kytkennöistä sopia paikallisen sähkölaitoksen kanssa.

Huoltotoimiin ja testaukseen kuuluvat

- katkaisijan kokeilu
- ohjainten voitelu
- laitteiden yleispuhdistus
- kaasun paineen tarkastus ja lisäys tarvittaessa
- hälytykset.

Muuntaja

Kiinteistössä on 10/0.4 kV:n 500 kVa Dyn11 -muuntaja. Muuntaja on valmistettu vuonna 1981. Muuntaja sijaitsee kojeiston päässä.

Muuntajan huoltotoimet:

- muuntajaöljyn pinnankorkeuden tarkistus ja muuntajaöljyn lisäys tarvittaessa
- muuntajien puhdistus
- johdin- ja kiskoliitosten kiristys.

Muuntajan tarkastukset ja testit:

- öljyvuotojen toteaminen ja tarvittaessa korjaus
- muuntajan lämpötilan tarkastus ja hälytysrajan jatkohälytyksen testaus valvomon.

Keskukset

Pääkeskus on sijoitettu samaan tilaan muuntamon ja kojeiston kanssa. Sen valmistaja on Sähköliikkeiden OY. Lämpötilamittaukset/kuvaus suoritetaan koko keskuksen osalta kuuden vuoden välein. Pääkeskus on valmistettu 1981 ja sen nimellisvirta on 1600 A.

Pääkatkaisijoiden ja pääjohtojen johdin- ja kiskoliitokset sekä nousujohtojen kaapelien liitosten infrapunalämpötilamittaus suoritetaan kerran vuodessa yleisen tarkastuskierroksen yhteydessä. Pääkeskustila tarkastetaan kerran vuodessa.

Tarkastukset ja huoltotoimet:

- määräaikaistarkastus suoritetaan 10 vuoden välein
- sähköverkon jännite- ja virtamittaukset sekä yliharmonisten verkkohäiriöiden mittaus verkkoanalysaattorilla

Huoltotoimet 6 vuoden välein

- lämpökuvaus
- pää- ja nousujohtojen liitosten kiristys.

Huoltotoimet vuosittain

- pää- ja nousujohtojen liitosten infrapunalämpötilamittaus (vrt. vaiheiden väliset lämpötilaerot), lämpötilan tulisi olla alle +50° C.
- osoittavien mittareiden lukemien vertaus mm. syöttävän muuntajan mittarit
- kuormitettavuuteen ja keskuksen nimellisvirtaan sekä pääkatkaisijan asetteluarvoihin
- turvavälineiden ja -ohjeiden tarkastus
- käytettyjen sulakekokojen tarkistus (erityisesti muutostyöt)
- piirustusten ja varoituskilpien olemassaolo sekä paikkansapitävyys
- varokkeiden, kytkimien, liittimien yms. tunnistettavuus (merkinnät)
- keskuksen koteloinnin ja kosketussuojauksen kunto
- keskuksien kansien lukitukset
- maadoitusvälineiden olemassaolo, kunto ja riittävyys
- keskuksen rungon suojamaadoituksen kunto
- N- ja PE-johtimien tunnistettavuus
- keskuksen johtoläpiviennit pistokokein.

Huonetilan tarkastukset suoritetaan kaksi kertaa vuodessa

- tarkastetaan siisteys
- tarkastetaan ja lisätään varasulakkeet
- tarkastetaan, että eri palo-osastojen väliset johtoläpiviennit on tiivistetty paloeristysmassalla tai muulla hyväksyttävällä tavalla
- tarkastetaan pääkeskustila, että on lukittu ja hälytykset valvomoon toimivat
- tarkastetaan turvavalaistuksen toiminta
- tarkastetaan, ettei keskustilassa ei säilytetä sinne kuulumattomia esineitä
- tarkastetaan pääjohtojen mekaaniset suojaukset ovat kunnossa
- tarkastetaan, että keskustilassa ei ole havaittavissa palo- tai hengenvaaraa
- tarkastetaan savuilmaisimet/puhdistetaan..

Nousu-, jako- ja ohjauskeskukset

Kiinteistössä on yksi nousu/pääkeskus ja 15 ryhmäkeskusta. Keskukset ovat eri valmistajien valmistamia, riippuen milloin saneeraus on tehty. Sähköjakokeskusten sijainnit on osoitettu sähkön käyttö- ja loppupiirustuksissa. Määräaikaistarkastukset tehdään 10 vuoden välein, ainoastaan nousukeskukselle suoritetaan liitäntöjen kiristys sekä lämpökuvaus 6 vuoden (6a) välein.

Huoltotoimet 6 vuoden välein jossa

- suoritetaan lämpökuvaus
- kiristetään liitännät nousu- varavoima- sekä UPS-keskuksissa
- tarkistetaan lämpöreleen asetukset.

Huoltotoimet vuosittain

- vikavirtakytkimien koestus (lisäksi käyttäjällä erillisohje useammin tapahtuvasta koestuksesta)
- liittimien lämpötilan mittaus infrapunälämpömittarilla, tulisi olla alle +50 °C
- hälytysten testaus pistokoeluoontoisesti

- tarkastetaan koteloituokkaa vastaavat tiiveydet
- tarkastetaan ettei irrallisia johtimia esiinny
- tarkastetaan käyttökytkimien asennot
- tarkastetaan merkkilamppujen kunto
- tarkastetaan aikareleiden ja kellokytkimien toiminnot ja asetukset
- tarkastetaan merkinnät
- Keskuksissa olevat kellokytkimet asetellaan tarvittaessa kaksi kertaa vuodessa.

Huonetilan huoltotoimet tehdään kaksi kertaa vuodessa

- tarkastetaan keskuskomeron/-tilan siisteys
- tarkastetaan keskuskomeron lukitukset
- tarkastetaan varasulakkeet ja lisätään mahdollisesti
- tarkastetaan piirustukset ja kaaviot
- tarkastetaan ilmanvaihdon toimivuus
- tarkastetaan savuilmaisimet ja puhdistetaan/vaihdetaan tarvittaessa.

Kompensointi

Kiinteistössä on automaattisella loistehon säätäjällä varustettu Nokian Capacitors estokelaparisto, jonka teho on 125 kVAr. Pariston valmistusvuosi on 1997. (Kuva 2)



Kuva 2. Kompensointilaite.

Kompensointilaitteet tarkistetaan sähköasennusten määräaikaistarkastuksen yhteydessä 10 vuoden välein.

Huoltotoimet

Varsinaiset huoltotoimet suoritetaan kolmen vuoden välein laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Huoltotyöt suorittaa koulutettu alan ammattilainen tai huoltourakoitsija

Huoltotyöt käsittävät seuraavat toimenpiteet:

- johdinliitosten kireyden tarkistus
- sulakkeiden kunto

- tarkastetaan säätimen toiminnan (huoltovalikon toiminnot ja asetusarvojen tarkistus)
- tarkastetaan kontaktoreiden toiminta ja kosketinpistojen kunto
- tuulettimen suodattimien puhdistus/vaihto
- pariston kosketussuojien kunto
- jatkohälytysyhteyden toiminnan kokeilu
- kondensaattoreiden kapasitanssin mittaaminen tai virtamittauksen vertaaminen arvokilven nimellisvirtaan
- tarkastetaan kondensaattoriastioiden mahdollisten pullistumien esiintyminen
- tarkastetaan ulkoisten purkausvastusten kunto ja ilmvälit
- ulkopuolinen puhdistus esim. kostealla spriikankaalla.

Kerran vuodessa suoritetaan

- paristotesti säätimen avulla
- mittaustesti säätimen avulla
- tarkastetaan sulakkeet
- hälytystesti.

Kompensointiparisto tarkastettiin silmämääräisesti ja todettiin, että sulakkeet ovat oikean kokoiset ja suodattimet on puhdistettu. Todettiin kondensaattoriastioiden mahdollinen pullistuminen ja vikahälytyksien tila. Varsinainen huolto tehdään valmistajan ohjeiden mukaisella ohjeella, joka on liitteessä 1.

Johtotiet

Johtoteinä käsitetään kaapelihyllyt ja valaisinkiskot, joissa johdot ja kaapelit kulkevat.

Vuosittain tehtävissä huoltotoimenpiteissä tarkistetaan

- asennusten kunto ja siisteys
- varatilat
- johtoteiden kuormitukset

- paloläpivientien tiivistykset
- kaapeliläpiviennit, jotka tarvittaessa korjataan.

Kaapelihyllyjä tarkistetaan mahdollisuuksien mukaan ja huomioidaan johtoteiden kuormitus, paloläpiviennit ja varatilat.

Johdot

Johdoiksi käsitetään liittymisjohdot, maadoitusjohtimet, pää- ja nousujohdot, voimaryhmä- ja valaistusryhmäjohdot sekä ohjaus- ja valvontajohdot.

Huoltotoimet suoritetaan kuuden vuoden välein, jolloin tarkistetaan nousukaapeleiden kuormitus ja todetaan johtojen lämpeneminen keskuksittain lämpökuvauksella

Vuosittain tarkastetaan:

- johtojen mekaaninen kunto
- johtojen kiinnitykset ja mekaanisen suojaukset
- asennusten määräysten mukaisuus
- kaapelimerkintöjen kunto
- piirustusten paikkansapitävyys.

Pää- ja nousujohdot

Pääjohdoilla käsitetään muuntajien ja pääkeskusten välisiä johtoja, kaapeli-järjestelmiä tai kiskosiltoja. Nousujohdot ovat pää- ja nousukeskusten tai nousu- ja jakokeskusten välisiä johtoja tai kaapelijärjestelmiä. Pääjohdot on esitetty muuntamokojeistojen pääkaavioissa ja pääkeskusten pääkaavioissa. Nousujohdoista on rakennuskohtaiset tai rakennusosittain ja muuntamoiden jakelualueittain laaditut nousujohtokaaviot.

Mittaukset ja huoltotoimet suoritetaan kuuden vuoden välein, jolloin mitataan nousukaapeleiden kuormitusten mittausta, jolloin tarkistetaan ylikuormitus ja vaihevirtojen erot (max. 10 %) – myös N- ja PE-johtimien virrat mitataan.

Vuosittaisen silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä:

- tarkastetaan johtojen mekaanisten suojausten ja eristysten kunto
- tarkastetaan johtokiinnitykset nousujohtoreiteillä sekä asennusolosuhteet (hyllyasennusten puhtaus ja kaapelimäärät)
- verrataan keskusten pääkaavioiden ja nousujohtokaavion merkintöjä (muutokset ja lisäykset)
- tarkastetaan kaapelimerkintöjen kunto
- tarkastetaan silmämääräisesti mekaanisten suojausten ja eristysten kunto, johtokiinnitykset nousujohtoreiteiltä, asennusolosuhteet ja kaapelimerkintöjen kunto.

Maadoitukset ja potentiaalin tasaukset

Kiinteistössä on rakennusajankohdan mukainen maadoitus-verkko. Päämaadoitukset ja pääpotentiaalintasaukset on esitetty piirustuksissa. Nousujohtoverkko on 5-johtiminen. Nousujohtoverkko on esitetty nousujohtokaaviossa.

Mittaukset ja huoltotoimet suoritetaan kuuden vuoden välein:

- päämaadoitusjohtimen resistanssimittaus muuntamohuollon yhteydessä
- liitosten kiristys.

Yleinen tarkastus tehdään kerran vuodessa silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä.

Tällöin tarkastetaan:

- piirustusten olemassaolo ja paikkansapitävyys
- johdinmerkintöjen selvyys ja paikkansapitävyys
- maadoitusjohtimien mekaaninen kunto
- ja suoritetaan pistokokein maadoitusjohtimien virtamittauksia.

Sähkönjakeluverkon maadoitukset tarkastetaan silmämääräisesti. Tarkastetaan johdinmerkkintöjen selvyys ja paikkansapitävyys, piirustukset sekä maadoitusjohtimien mekaaninen kunto.

Valaisimet

Lamppujen uusiminen (vaihtaminen) riippuu lampputyypistä ja käyttöajasta. Yksittäisen valaisimen lamput vaihdetaan yksitellen niiden sammuttua. Lamppujen vaihdot valaisimiin laajemmilla alueilla tehdään joko yksittäis- tai ryhmävaihtoina riippuen siitä, mikä on edullisin vaihtoehto. Huoltotoimia suoritetaan jatkuvasti ja niitä ovat esimerkiksi lamppujen ja sytyttimien vaihdot (huolehditaan syntyneestä ongelmajätteestä).

Vuosittain tarkistetaan valaistuksen ohjaukset joihin kuuluu yleisvalaistus, kohdevalaistus, aika-ohjelmat ja hämäkytkinohjaukset.

Valaisimet on uusittu Kiinteistö Oy Säästörahan 1. kerroksessa vuonna 2013, 2. kerroksessa n. 10 v sitten, 3. kerroksessa 2012, 4. kerroksessa 1982 ja 5. kerroksessa 2000-luvulla.

Kojeet

Kojeilla tarkoitetaan nostimia, puristimia, lämmityslaitteita, paalaimia, henkilö- ja tavarahissejä. Kyseisillä laitteilla on oltava laitekohtainen hoito- ja kunnossapito-ohjelma, jonka mukaisesti niitä hoidetaan/huolletaan. Määräaikaistarkastusvelvoite kuuluu kiinteistön omistajalle.

7.3 Toimenpiteitä vaativat kohteet

Huolto- ja kunnossapito-ohjelman laadinta aloitettiin kiertämällä kiinteistö huolellisesti läpi tekemällä silmämääräinen tarkastus ja selvittämällä milloin saneerauksia on tehty eri kerroksiin. Sähkösuunnittelija Insinööritoimisto Palosaari Oy:sta on tehnyt kyseisen kiinteistön sähkösuunnitelmat kuluneiden 20 vuoden ajalla. Hän kertoi kohteeseen teh-

dyistä remonteista. 1. kerros on saneerattu kokonaisuudessaan vuonna 2013, 2. kerros on saneerattu noin 10 vuotta sitten, 3. kerros 2012, 4. kerros on remontoitu 1982 ja 5. kerros ja ullakon automatiikka on uusittu 2000 -luvulla lukuun ottamatta saunatiloja (Rötkin 28.2.2014, haastattelu).

Silmämääräiseen tarkastukseen kuuluu arvioida tutkittavat järjestelmät, olemassa olevat dokumentit ja niiden paikkansapitävyys. Lisäksi tarkistetaan, että käytettävissä ovat laitteiston turvallisen käytön ja huollon kannalta tarpeelliset välineet ja asiakirjat, kuten maadoituskaaviot, pääjohtokaaviot, ensiapuohjeet, käyttö- ja huolto-ohjeet ja sulakeenvaihtovälineet. Huolto- ja kunnossapito-ohjelmassa on lueteltu seuraavat järjestelmät: johtotiet, kompensointi, johdot, maadoitukset, pää- ja nousujohdot, valaisimet ja kojeet.

Inspectan on sähkölaitteistojen tarkastus-, testaus-, sertifiointi-, konsultointi-, ja koulutusyritys joka suoritti määräaikaistarkastuksen Kiinteistö Oy Säästörahan. Kiinteistössä tuli ilmi joitakin vikoja ja puutteita, jotka vaativat toimenpiteitä. Ilmenneet viat olivat aika vähäisiä, esimerkiksi sulakekansia puuttui keskuksista, poistetuissa ryhmissä oli sulakepohjat paikoillaan ja kaapelit olivat kytkettyinä varokkeille. Merkittävimmät puutteet olivat seuraavat:

- muuntajan kannelle oli hieman vuotanut öljyä
- Sähköpääkeskustilassa kaapelikuilun/maadoituspalojen yläpuolella oli kaapelien kohdalla iso aukko ja keskuksen jännitteiset kiskot olivat suoraan alapuolella. Lisäksi kaapelivirtamuuntajien toisioheikkovirtajohdot olivat osittain kiinni 230 voltin johtimissa. Ryhmäkeskuksia on uusittu vuonna 1997 ja muutettu tns-keskuksiksi jolloin syötölle on vedetty erillinen PE-johdin, joka oli kytketty erilliseen maadoituskiskoon (ei pääkeskuksen PEN-kiskoon). Tällöin oli vaarana, että johto irrotetaan ja keskusalueen suojamaadoitus katkeaa.
- Kojestotilan ensiapuohjetaulun tiedot olivat vanhentuneet. Keskustilat olivat pölyiset. Lisäksi keskusten piirustukset oli päivittämättä tai puuttuivat kokonaan.

Korjaustoimenpiteet on sovittu tehtäväksi kesällä, koska jännitekatkosta aiheutuu silloin vähiten haittaa. Kiinteistön käyttäjän kanssa on sovittu, että kesällä katkaistaan muuntajalta sähköön syöttö, puhdistetaan muuntaja ja selvitetään, mistä öljy on tullut. Sähkösuunnittelija on toimittanut päivitettyt kuvat kohteeseen.

7.4 Toimenpideluettelo

Osana laadittua huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa on myös toimenpideluettelo, joka on Excel-taulukko. (Liite 2.) Kiinteistö Oy Säästörahalle tehdyssä toimenpideluettelossa on määriteltävy tarvittavat tarkastukset ja huollot. Toimenpiteet suoritetaan ja kirjataan määritellyin huoltovälein. Toimenpideluetteloon kirjataan toimenpiteen numero, päivämäärä ja vastuuhenkilön nimikirjaimet. Toimenpideluetteloon on lueteltu muuntajat, kojeistot ja järjestelmään kuuluvat laitteet sekä niiden vaatimat tarkastus- ja huoltovälit. Taulukossa on aikajaksot puolivuositain (esimerkiksi kevät ja syyskuu 2014). Taulukko ilmoittaa värillisillä soluilla, milloin laite vaatii toimenpiteitä. Samaiseen soluun vastuuhenkilö kirjaa päivämäärän ja omat nimikirjaimet, kun tarkastus tai huoltotoimenpide on suoritettu.

Toimenpideluettelo on tärkeä työkalu huoltojen ja tarkastusten seuraamisessa ja niiden toteuttamisessa ajallaan. Tärkeää on, että taulukkoa päivitetään aina, kun toimenpiteitä tehdään. Jos kohteessa vaihtuu sähkökäytön johtaja, toimenpideluettelon tulisi siirtyä seuraavalle vastuuhenkilölle. Toimenpideluettelo tulee olla myös kiinteistön haltijalla, vaikka päivitysvastuu on huoltoyhtiöllä.

Toimenpideluettelosta on tarkastettavissa mahdolliset laiminlyönnit (tekemättömät tai myöhässä tehdyt tarkastukset).

Toimenpideluettelosta voidaan yleensä seurata myös tarkastusten historiatietoja. Kiinteistö Oy Säästörahan osalta tietojen kirjausmerkinnät alkavat kuitenkin vasta vuodesta 2013.

Tulevaisuudessa toimenpidetaulukkoa voisi edelleen kehittää siten, että se antaisi ilmoituksen, kun joku tarkastusaika lähenee ja vaatii toimenpiteitä. Näin tärkeitä tarkastus- ja huoltoaikoja ei unohtuisi. Olisi hyvä selvittää, millaisia huoltotöiden seurantaohjelmistoja/kunnossapidon tietojärjestelmiä on saatavilla ja mikä kohteeseen soveltuisi parhaiten.

8 POHDINTA

Sähkölaitteiston käytössä noudatetaan sähköturvallisuuslakia ja siihen kuuluvia säännöksiä ja määräyksiä, jotka Kauppa- ja teollisuusministeriö on määritellyt. Sähkökäytönjohtajan velvoitteet on määritely ja velvoitteisiin kuuluva sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapitosuunnitelma on Sähköturvallisuuslaissa. Huolto- ja kunnossapitosuunnitelman seurannassa on kuitenkin puutteita.

Opinnäytetyönä laadittu huolto- ja kunnossapito-ohjelma Kiinteistö Oy Säästörahalle ja Caverionille auttaa pitämään sähkölaitteiston hyvässä ja turvallisessa kunnossa ja ennakoidaan tulevat huollot ja investoinnit. Laadittaessa ohjelmaa saatiin kerättyä tietoa eri remonttien rakennusajankohdista ja sähkölaitteistojen eri osien uusimisista. Toimenpideluettelo määrittelee tarkastus- ja huoltoajankohdat selkeästi ja niiden seuranta helpottuu oleellisesti. Huolto- ja kunnossapitosuunnitelman ja toimenpideluettelon laadinta auttaa sekä kiinteistönhaltijaa että sähkökäytönjohtajaa huolehtimaan, että huollot ja tarkastukset tehdään ajallaan ja määräysten mukaisesti.

Opinnäytetyössä saavutettiin asetetut tavoitteet laatimalla puuttuva huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Työkalu helpottaa huomattavasti seurantaa, ja opinnäytetyössä laaditusta huolto- ja kunnossapitosuunnitelmasta toimenpideluetteloineen on merkittävä hyöty ja apu. Jatkotoimenpiteistä ei ole sovittu, mutta hälytysohjelman lisääminen huolto ja kunnossapito-ohjelmaan olisi mahdollista.

LÄHTEET

- Aalto, Heikki 1997. Kunnossapitotekniikan perusteet. Hamina: Kotkaset.
- Hakamäki, Asko & Lehtonen Roger, 2005. Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus. Espoo:Sähköinfo.
- Heino, Sari 2009. Paloilmoitinjärjestelmät. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu, Helsinki.
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönnotosta ja käytöstä 517/1996.
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä 516/1996
- Kauppila, Jenna & Tiainen, Esa & Ylinen, Timo 2013. Sähköasennukset 3. 81. Helsinki: Sähköinfo.
- Korpinen Leena, 1998. Sähkötekniikkaopus. Hakupäivä 20.1.2014.
<http://www.leenakorpinen.fi/archive/svt_opus/9muuntajat_ja_sahkolaitteet.pdf>
- Järviö Jorma & Lehtiö Taina 2012. Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen.. 5. uudistettu painos. Helsinki: Copy-Set Oy.
- Miettinen, Juha & Leinonen, Pertti & Riutta, Erkki & Heinonen Kari & Kokko Voitto 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy(464).
- Nurmi, Veli-Pekka & Simonen, Seppo 2003. Sähköturvallisuuden varmistaminen. Helsinki. Oy Yliopistokustannus.
- RIL 232-2008, Rakennusten paloturvallisuus – Savunpoiston suunnittelu, laitteiston asennus ja ylläpito. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL.
- Rötkin, Paavo, sähköinsinööri, Insinööritoimisto Palosaari Oy. Haastattelu 28.2.2014.
- Siltanen, Pekka 2003. Sampo kaupaa toimitaloaan. Kaleva 3.9.2003.
- SFS-EN 60002, 2007. Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus 2007. SFS Helsinki.
- ST-kortisto 95.48 Huollon ja kunnossapidon käsitteet ja erot sekä kunnossapitosuunnitelman tavoitteet. Kiinteistön sähkö- ja tietojärjestelmät. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 4.1.2014.
- ST-kortisto 96.03.05 Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H5 Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 17.3.2014.
- ST-kortisto 52.15 Loistehon kompensointi pienjänniteverkossa. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 20.1.2014.
- ST-ohjeisto 08, Poistumisvalaistus ja poistumisreitivalaistus. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 20.1.2014.
- ST-kortisto 96.02, 2002. Hoito- ja kunnossapito-pito-ohjelman laadinta. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 10.1.2014 <www.sahkoinfo.fi>
- ST-kortisto 96.01, 2002 Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 10.1.2014.
- ST-kortisto 98.54.1, 2012 Paloilmoittimen kunnossapito-ohjelma. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 20.1.2014.
- ST-käsikirja 20, 2005 Varmennetut sähköjakelujärjestelmät. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 20.1.2014.
- ST-kortisto 95.60.03 Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmien sekä tietoteknisten järjestelmien huolto- ja kunnossapito. Tehtäväluettelo. Espoo: Sähköinfo. Hakupäivä 21.1.2014.
- Sähkötarkastusyhdistys 2002. Sähköiset paloriskit ja niiden hallinta. Hakupäivä 28.1.2014.
- TUKES- ohje S-2004, 2004. Sähkölaitteistot ja käytönjohtajat. SFS. Helsinki
http://www.tukes.fi/tiedostot/sahko_ja_hissit/sahkopeto/s%C3%A4hkiset%20paloriskit%20ja%20niiden%20hallinta.pdf

LIITTEET

- Liite 1. Sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma
- Liite 2. Toimenpideluettelo



18.2.2014

SÄHKÖLAITTEISTON HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA

Kiinteistö Oy Säästörahalla Oulu

YHTEYSTIEDOT:

• Kohde	Kiinteistö Oy Säästöraha			
Kiinteistötyyppi	Liikekiinteistö			
Pinta-ala m ²				
Huoneistoala m ²				
Tilavuus m ³				
Muut tiedot				
• Yhdyshenkilöt				
Kohde	Nimi		Puhelin	
	Osoite		e-mail	
Ylläpitoyritys	Nimi	Caverion Suomi Oy	Puhelin	
	Osoite	PL 58	e-mail	
Sähkökäytönjohtaja	Nimi	Hannu Lipponen	Puhelin	050-3900816
	Osoite	Paulaharjuntie 20 90530 Oulu	e-mail	han- nu.lipponen@cav erion.fi
Huoltoyhtiö	Nimi		Puhelin	
	Osoite		e-mail	
Vartiointiliike	Nimi		Puhelin	
	Osoite		e-mail	
Sähköverkkoyhtiö	Nimi	Oulun Energia	Puhelin	
	Osoite		e-mail	
Teleoperaattori	Nimi	Sonera	Puhelin	
	Osoite		e-mail	
Palolaitos	Nimi	Oulun palolaitos	Puhelin	
	Osoite		e-mail	

H0 YLEISIÄ SÄHKÖTEKNISIÄ TIETOJA

Huolto- ja kunnossapito-ohje sisältää:

- Pääkohdat haltijan ja käytönjohtajan velvoitteista
- Yleisohjeen sähköjärjestelmien tarkastuksesta
- Lyhyen järjestelmäkuvauksen Sähkö 95-nimikkeistön mukaisessa järjestyksessä
- Varsinaisen tehtäväluettelon ja huoltokortiston ST 95-mallin mukaisena
- Piirustusdokumentit käsittäen piirustusluettelon mukaiset paikantamistasopiirustukset ja kaaviot

H01 Haltijan ja käytönjohtajan velvoitteet

- Eri säädöksissä on asetettu velvoitteita sekä haltijalle että käytönjohtajalle, vrt. mm.
 - Sähköturvallisuuslaki 410/96
 - Tukes-ohje S4-96
 - ST-kortti 95.11
- Käytönjohtaja voi huolehtia haltijalle kuuluvista velvoitteista niin sovittaessa.
- Käytönjohtajuutta koskevasta sopimuksesta on käytävä ilmi kuka huolehtii ja mistä.
- Sivutoimisuus yli kolmen enintään 20 kV muuntamon sähkölaitteistossa edellyttää kunnossapitosopimusta käytönjohtajan edustaman yhteisön kanssa.

H02 Haltijalle asetetut velvoitteet

- SL 410/96 §5; Sähkölaitteita ja –laitteistoja on huollettava ja käytettävä niin, että
 - niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa
 - niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä sekä
 - niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti
- Huolehdittava havaittujen vikojen ja puutteiden korjaamisesta (KTMp 517/1996 § 10)
- Annettava käyttötöihin niiden kannalta tarpeelliset tilat ja työvälineet sekä sähköturvallisuutta koskevat säännökset ja määräykset (SL 410/1996 § 3)
- Huolehdittava huolto- ja kunnossapito-ohjelman laadinnasta ja sen noudattamisesta (KTMp 517/1996 § 11)
- Jos sähkölaitteiston rakentaja laiminlyö velvollisuutensa, on haltijan huolehdittava käyttöönotto- ja varmennustarkastuksista sekä ilmoitusten tekemisestä rekisteriin (SL 410/1997 § 19)

Sähkölaitteiston haltijan on

- annettava käytönjohtajalle riittävät mahdollisuudet johtaa ja valvoa käyttötöitä (KTMp 516/1996 § 4)
- annettava käytönjohtajalle tarvittavat tiedot laajennus- ja muutostöistä ja niihin liittyvistä tarkastuksista (KTMp 516/1996 § 4)
- huolehdittava käytönjohtajan vaihtuessa tai ollessa estynyt hoitamaan tehtäviään uuden nimeämisestä säädettyssä 3 kk ajassa (KTMp 516/1996 § 7)
- huolehdittava määräaikaistarkastusten suorittamisesta ajallaan ja tarkastusten ilmoittamisesta rekisteriin (2c-3b; TUKES)
- huolehdittava sähkölaitteiston muutostietojen ilmoittamisesta TUKESille

H03 Käytönjohtajalle asetetut velvoitteet

- Sähkölaitteiston käytössä ja huollossa noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä; KTMp 517/1996 § 5
- Käyttötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastettuja tehtäviinsä; KTMp 517/1996 § 5

Käytönjohtaja:

- huolehtii sovitun mukaisesti myös haltijaa koskevien säädösvelvoitteiden täyttymisestä
- seuraa laajennus- ja muutostöistä laadittuja dokumentteja
- pystyäkseen arvioimaan dokumentteja on oltava itsekin hyvin perillä käyttöönottotarkastuksista ja niihin liittyvistä testauksista
- varmistuu tarvittaessa laajennustöitä tekevien urakoitsijoiden riittävästä ammattitaidosta ja oikeuksista
- huolehtii huolto- ja kunnossapito-ohjelman noudattamisesta
- seuraa laitteiston kuntoa dokumentoiduilla valvontakäynneillään
- pyrkii osallistumaan itse varmennus- ja määräaikaistarkastuksiin
- pitää riittävää yhteyttä laitteiston mahdollisiin muihin käytönjohtajiin ja yleensäkin vastaavaa toimintaa harjoittaviin
- mikäli laitteistoon liittyy ns. omatarveurakointia, eikä ole itse tämän urakoinnin sähkötöiden johtaja, huolehtii riittävästä yhteydenpidosta sähkötöiden johtajaan
- ylläpitää omaa ammattitaitoaan mm. säädöstuntemusten osalta, esim.
 - sähkölaitteistojen turvallisuutta koskeva ministeriön päätös 1193/1999; olennaiset turvallisuusvaatimukset ja sovellettavat standardit
 - sähkötyöturvallisuutta koskeva ministeriön päätös 1194/1999 ja siihen liittyvä sähkötyöturvallisuusstandardi SFS 6002

H04 Sähköjärjestelmien tarkastus

Yleisohjeet

Silmämääräinen tarkastus

Kohteen silmämääräisessä tarkastuksessa arvioidaan tutkittavat järjestelmät ja olemassa olevien dokumenttien paikkansapitävyys. Lisäksi tarkistetaan, että käytettävissä ovat laitteiston turvallisen käytön ja huollon kannalta tarpeelliset välineet ja asiakirjat, kuten maadoituskaaviot, pääjohtokaaviot, ensiapuohjeet, käyttö- ja huolto-ohjeet ja sulakkeen-vaihtovälineet.

Silmämääräisesti arvioidaan näkyvien vikojen, mekaanisten vaurioiden, kotelointipuutteiden jne. määrä sekä niiden merkitys laitteiston turvallisuuden ja toimivuuden kannalta. Silmämääräinen tarkastus on yleensä tehtävä ennen mittauksia ja testauksia, jotta saadaan käsitys siitä, mitkä mittaukset ovat kulloinkin tarpeellisia.

Toimintatestaus

Järjestelmien toiminnan testaus suoritetaan kentällä kokeilemalla niiden eri toiminnot. Järjestelmätoimintoja testattaessa on huomioitava, ettei testaus saa aiheuttaa kohtuutonta haittaa kiinteistön normaalille toiminnalle. Kiinteistön normaalia toimintaa haittaavaan testaukseen on aina saatava kiinteistön toiminnasta vastaavan henkilön suostumus

Sähkölaitteistolle tehtävät mittaukset

Mittaustarpeen arviointi

Mittausten tarpeellisuutta arvioitaessa on harkittava, mitä lisätietoa tarkastettavasta sähkölaitteistosta kullakin mittauksella saadaan. Toisaalta on muistettava, että mittaustuloksissa saattaa olla virheitä ja että mittauksiin kuluu usein paljon aikaa. Näistä syistä johtuen kannattaakin mitata vain ne suureet, joiden avulla saadaan lisätietoa sähkölaitteistossa olevista ongelmista. Mittauksia suoritettaessa on muistettava myös sähkötyöturvallisuusmääräyksissä mainitut jännite- ja lähityötä koskevat määräykset.

Usein sähkökeskukset ovat ahtaita ja niihin on vaikea saada mittalaitteita kiinni. Varsinkin virtamittarin pihdit, joilla mitataan esimerkiksi 1000 A:n virtoja, ovat suuret, ja niiden saaminen kaapelin johtimien ympärille on vaikeaa. Yleensä tutkittava laitteisto on käytössä koko ajan ja sähkön katkaiseminen tuottaa kohtuutonta haittaa kiinteistön toiminnalle. Jos jännitteen poiskytkeminen on kuitenkin tarpeellista mittarin liittämisen vuoksi, on katkaisusta sovittava tilaajan kanssa.

Jännitteen ja virran mittaus

Jos mitattava jännite tai virta on tavallista vaihto- tai tasavirtaa, soveltuu tavallinen yleismittari hyvin näihin mittauksiin. Jos mitattavissa suureissa on mukana yliaaltoja tai jos suureen käyrämuoto on muuten poikkeava, on käytettävä TRMS-mittareita.

Jännite voidaan yleensä mitata yksittäisistä kohdista siirrettävällä mittarilla, mutta näin tulokseksi saadaan vain hetkellisarvoja. Jännitemittauksessa pelkän hetkellisarvon mittaaminen usein riittääkin, ja siitä voidaan päätellä laitteiston tai sen osan kunto.

Kuormitusvirtoja mitattaessa on tiedettävä kuormitusvirtojen vaihtelut eri aikoina ja mittaukset on pyrittävä suorittamaan suurimman kuormituksen aikana. Jos kuormitusvirtojen vaihtelua ei tunneta, on suositeltavaa käyttää mittaukseen rekisteröivää mittaria.

Sähkötehon mittaaminen

Sähkötehoa (S , P , Q ja \cos) mitattaessa on tiedettävä kuormituksen käyttäytyminen. On tiedettävä, miten kuormitus jakaantuu eri vaiheiden kesken ja milloin huipputeho esiintyy. Jos kyseessä on symmetrinen kolmivaiheinen kuormitus, voidaan mitata yhden vaiheen teho ja kertoa saatu tulos kolmella. Jos kuormitus on epäsymmetrinen, on jokaisen vaiheen teho mitattava erikseen ja laskettava saadut tulokset yhteen. Kolmivaiheisen sähkötehon mittaamiseen on kuitenkin suositeltavaa käyttää mittaria, jolla voidaan mitata yhtäaikaaisesti kaikkien vaiheiden tehot. Haluttaessa tietoa pidemmältä ajanjaksolta on käytettävä mittaria, joka tallentaa mitatut arvot muistiin määräväleihin. Sähkötehon mittauksen yhteydessä kannattaa selvittää myös sähkölaitteistossa mahdollisesti esiintyvät harmoniset yliaallot.

Eristysresistanssin mittaaminen

Eristysresistanssin mittauksella varmistetaan, että virtapiiriin jännitteiset osat ovat riittävästi eristettyjä maasta. Mittaus voidaan tehdä vain laitteiston ollessa jännitteettömänä. Eristysresistanssin mittaukseen käytetään eristysvastusmittaria.

TN-S-järjestelmässä eristysresistanssi mitataan yhteen kytkettyjen vaihejohtimien ja nollajohtimen sekä suojajohtimen väliltä. Vaihejohtimien ja nollajohtimen kytkeminen yhteen on välttämätöntä silloin, kun asennukseen kuuluu elektronisia laitteita, joita suuret mittaajännitteet saattavat vahingoittaa. TN-C-järjestelmässä mittaus suoritetaan yhteenkytkettyjen vaihejohtimien ja PEN-johtimen väliltä. Kuormitus ei saa olla kytkettynä. Mittausta suoritettaessa on varottava vaurioittamasta mittausspiirissä olevia elektronisia laitteita. TN-S-järjestelmän mittaustapa on näille laitteille turvallinen, TN-C-järjestelmän eristysresistanssimittauksissa tulisi elektroniikkalaitteiden valmistajilta pyytää selvitys tarvittavista varoitusvahinkojen välttämiseksi. Ennen mittausta ja nolla- ja suojakiskon yhdistyksen tai nollajohtimen irrottamista on varmistauduttava myös siitä, ettei nollapiiriin ole kytketty jännitteisiä laitteita.

Sähköasennusten eristysresistanssin minimiarvojen ja koejännitteiden eri nimellisjännitteisissä piireissä tulee olla vähintään taulukon 1 mukaiset. Mittaukset on tehtävä tasavirralla. Testauslaitteen on kyettävä syöttämään 1 mA:n virta, kun koejännite on taulukon 1 mukainen.

Taulukko 1: Sähköasennusten eristysresistanssin minimiarvot ja koejännitteet.

Virtapiiriin nimellisjännite (V)	Koejännite DC(V)	Eristysresistanssi (M-Ohm)
SELV, PELV	250	0,25
Enintään 500 V, edellä olevaa kohtaa Lukuun ottamatta	500	0,5
Yli 500 V	1000	1,0

Mikäli mitattavassa virtapiirissä tai jossain sen osassa on kontaktori tai vastaava laite, joka erottaa virtapiirin kaikinapaisesti mittauspiiristä, on sen jälkeinen piiri mitattava erikseen. Jotta mittaus kattaisi mitattavan laitteiston tai laitteisto-osan kokonaisuudessaan, on mitattavan alueen mekaanisten kytkimien ja ryhmäjohtojen johdonsuojakatkaisijoiden oltava I-asennossa ja ryhmäjohtojen sulakkeiden paikoillaan.

Oikosulkuvirtojen mittaukset

Oikosulkuvirtojen mittauksilla voidaan todeta mm. sulakesuojauksen toimivuus sähköverkon eri pisteissä. Mittaamalla saadun arvon tulee olla vähintään 25 % suurempi kuin suojalaitteen toimintavirta. Oikosulkuvirran mittaus on helpointa suorittaa sähköasennusten tarkastukseen tarkoitettulla asennustesterillä. Laukaisuvaatimusten toteutuminen voidaan tarkastaa myös mittaamalla vikavirtapiirin impedanssi ja tarkastamalla mittaus tulosten perusteella määritellyn oikosulkuvirran riittävyys. Oikosulkuvirta voidaan määrittää myös laskennallisesti, jos tiedetään vikavirtapiirin impedanssi ja oikosulkuvirta liityntäpisteessä. Standardin IEC 269-2 mukaiset sulakkeiden laukaisuvirrat on esitetty liitteessä 1. Johdonsuojakatkaisijoiden vaatimat laukaisuvirrat on esitetty liitteessä 2. Liitteiden 1 ja 2 taulukoihin on valmiiksi laskettu 25 %:n korotukset mittaamalla saataviin oikosulkuvirtojen arvoihin.

Suoja-, PEN- ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuuden mittaaminen

Suoja-, PEN- ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuuden mittaamisella selvitetään, ovatko kosketusjännitesuojauksen edellyttämät suojajohdinpiirit koko matkaltaan jatkuvia. Mittaus tehdään jännitteettömässä laitteistossa mittaamalla jännitteelle alttiin osan sekä sitä lähinnä olevan pääpotentiaalintasaukseen liitetyn pisteen välinen suojajohtimen resistanssi. Hyväksyttävälle mittaus tulokselle ei voida sanoa tarkkaa raja-arvoa. Saatua mittaus tulosta on verrattava mitattavan johtimen poikkipinnan ja pituuden perusteella arvioitavissa olevaan arvoon. Jos mitatut arvot poikkeavat toisistaan oleellisesti, on selvítettävä poikkeaman syy. Resistanssiarvo on yleensä suuruusluokkaa 1 ohmi .

Suosittelavaa on, että tämä mittaus tehdään käyttämällä jännitelähdettä, jonka kuormittamaton jännite on 4 - 24 V tasa- tai vaihtojännitettä ja jonka minimivirta on 200 mA. Mittaus voidaan suorittaa esimerkiksi tavallisella yleismittarilla tai asennustesterillä.

Vikavirtasuojakytkimen toiminnan testaus

Vikavirtasuojakytkimen toiminta varmistetaan testaamalla sitä ensin testipainikkeella. Lisäksi testataan, etteivät vikavirtasuojakytkimen toimintavirta ja -aika ylitä laitteen nimellisarvoja. Mittaustapoja on useita, suositeltavin tapa on mitata vikavirtasuojakytkimen todellinen toimintavirta nousevalla vikavirralla. Testauksen voi suorittaa myös erillisen jännitelähteen avulla vikavirtasuojakytkimen nimellistoimintavirran suuruisella testivirralla. Eri-laiset asennustesterit sisältävät vikavirtasuojakytkimien testaukseen tarkoitettuja mittaus- ja testauspiirejä.

Valaistusmittaukset

Valaistusvoimakkuutta mitataan luksimittarin avulla, mittaukset suoritetaan yleensä työtasolta. Valaistuksen tasaisuus saadaan selville, kun valaistusvoimakkuus tutkittavassa tilassa mitataan useista mittauspisteistä. Valaistusvoimakkuutta mitattaessa on estettävä luonnonvalon vaikutus mitattavaan tilaan. Valaistusmittauksia kannattaa yleensä tehdä vain, jos silmämääräisesti huomataan, että valaistus ei ole tilaan riittävä tai jos tehdyssä käyttäjäkyselyssä on ilmennyt puutteita valaistusvoimakkuudessa. Mahdollinen valaistuksen aiheuttama häikäisy on myös tutkittava kuntotutkimuksen yhteydessä. Mittalait

teella, joka sisältää läsnäoloanturin ja valaistusvoimakkuuden anturin, voidaan määrittää tilan käytön ja valaistuksen päälläoloajan suhdetta.

Lämpökuvaus

Lämpökuvauksella voidaan selvittää jonkin liitoksen, liittimen, kaapelin tai varoke-alustan lämpeneminen. Lämpenevästä kohdasta voidaan päätellä, onko kyseessä löysä liitos tai onko laite tai sen osa ylikuormituksessa.

Standardin IEC 269-2 mukaiset sulakkeiden laukaisuvirrat

Vaaditut mitatut oikosulkuvirrat käytettäessä gG-sulakkeita.

Pienimmät toimintavirrat ja vaaditut mitatut arvot gG-sulakkeille

Nimellisvirta A	gG-sulake 0,4s A	Vaadittu mitattu arvo A	gG-sulake 5,0s A	Vaadittu mitattu arvo A
2	16	20	9	11,3
4	32	40	18	22,5
6	46,5	58,2	28	58,2
10	82	102,5	46,5	81,3
16	110	137,5	65	106,3
20	145	181,3	85	137,5
25	180	225	110	187,5
32	270	337,5	165	206,3
40	315	393,8	190	237,5
50	470	587,5	250	312,5
63	550	687,5	320	400
80	840	1050	425	531,3
100	1000	1250	580	725
125	1450	1812,5	715	893,8
160	1600	2000	950	1187,5
200	2100	2625	1250	1562,5
250	2800	3500	1650	2062,5
315	3700	4625	2200	2750
400	4800	6000	2840	3550
500	6400	8000	3800	4750
630	8500	10625	5100	6375

Johdonsuojien vaatimat oikosulkuvirrat automaattisen poiskytkennän takia

Vaaditut mitatut oikosulkuvirrat käytettäessä johdonsuojakatkaisijoita (25).

Pienimmät toimintavirrat ja vaaditut mitatut arvot johdonsuojakatkaisijoille

Suojalaitteen nimellisvirta A	B-tyyppi 0,4 ja 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo	C-tyyppi 0,4 ja 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo
6	30	37,5	60	75
10	50	62,5	100	125
16	80	100	160	200
20	100	125	200	250
25	125	156,3	250	312,5
32	160	200	320	400
50	250	312,5	500	625
63	315	393,8	630	787,5
80	400	500	800	1000
125	625	781,3	1250	1562,5

H1 SÄHKÖN LIITTÄMINEN

H10 Yleistiedot

Sähkön toimitus ja laskutus jakaantuvat kahteen eri osaan, siirtoon ja energiaan. Paikallinen verkkoyhtiö (sähkölaitos) toimittaa sähköenergian omien kaapeliansa ja muuntamoidensa kautta liittyjälle. Tästä toiminnasta peritään kuluttajalta siirtomaksu.

Energiayhtiö toimittaa sähköenergian verkkoyhtiön siirtoverkon kautta liittyjälle. Toimitetusta energiasta peritään energiamaksu. Energiaosuus on mahdollista kilpailuttaa eri energiatoimittajien välillä.

H11 Tariffit ja mittaukset

Kiinteistöissä voi olla sekä verkkoyhtiön että kiinteistön omia kWh-mittareita. Verkkoyhtiön mittauksen perustella määrittyvät koko kiinteistön siirto- ja energiamaksut.

Kiinteistöissä olevien omien ”jälki kWh-mittareiden” avulla selvitetään kulutusjakautuma sisäisesti kiinteistön eri käyttäjien kesken.

H13 Liittymät

H13.1 Sähköliittymä

Kiinteistö on liitetty verkkoyhtiön keskijänniteverkkoon kaapeleilla.
Kaapelit on asennettu maakaapeli-asennuksina muuntamoon.
Tontin sisäpuolisen kaapelista omistaa kiinteistön omistaja ja tontin ulkopuolisen osan verkkoyhtiö, eli sähkölaitos.

Kaapelin hoitovelvoite on tontin sisäpuolisella osuudella kiinteistön omistajalla.

Hoitotoimet:

- tarkistetaan kiinteistössä olevien kaapeliläpivientien tiiveys.
- lämpökuvaus.

H2 KYTKINLAITOKSET JA KESKUKSET

H20 Yleistiedot

Kiinteistössä on oma 10/0.4V 500 kVA:n muuntamo.

Sähkölaitoksen koko kiinteistön mittausta on suoritettu pienjännitepuolelta
Mittarit on sijoitettu muuntamotilaan.

Määräaikaistarkastus suoritetaan 10 vuoden välein.
Käytön johtaja tarkistaa muuntamotilan vähintään kerran vuodessa.
Muuntamotilan ja kojeiston huolto suoritetaan kolmen (3) vuoden välein.

H21 Suurjännitelaitteet yli 1000 V

H21.1 Muuntamotila

Tarkistukset käytönjohtajan kierroksen yhteydessä 2 kertaa vuodessa:

- muuntajan ja kojeiston sivuäänet
- huonetilan lämpötila
- suurjännitelaitteiden suojaus
- turvavälineiden kunto
- mekaaniset suojat/kaapeliläpimenot
- piirustukset ja varoituskilvet / esillepano+muutosdokumentit
- yleinen siisteys / ylimääräiset tavarat
- valaistus
- ovien lukitukset (kojeistot) ja hälytyksien siirrot valvomoon
- hätäohjeet / hälytysnumeroiden päivitys

Muu tekniikka ja huolto 1 kertaa vuodessa:

Tarkistetaan huonetiloja / kojeistoja palvelevan muun tekniikan toiminta:

- IV-suodattimien puhtaus / vaihto
- savuilmaisimien puhdistus / vaihto tarvittaessa

H21.2 Suurjännitekojeisto

Kiinteistössä on RGC-24 SF 6 eristeinen 5-kennoinen nimellisjännitteeltään 10 kV kojeisto, jossa

- 2 kpl sähkölaitoksen varokekuormaerottimia, tyyppiä RGCC 24 kV
- 1 kpl pääkatkaisijoita, tyyppiä RGCV 24 kV
- 1 kpl varokekuormaerottimia, tyyppiä RGCF 24 kV, muuntajalähdössä
- 1 kpl varokekuormaerottimia, tyyppiä RGCF 24 kV, varalla

Kojeiston valmistaja on sähköliikkeiden Oy.



Kojeiston huolto suoritetaan muuntamohuollon yhteydessä kuuden (6) vuoden välein.

Laitteiston puhdistus-, korjaus- yms. työt tapahtuvat hyväksytyyn pätevyys omaavan liikkeen toimesta.

Mikäli puhdistus- ja huoltotyöt tapahtuvat energiansyöttöpisteiden erotin- ja pääkatkaisijakennoissa tulee kytkennöistä sopia paikallisen sähkölaitoksen kanssa.

Huoltotoimet:

- katkaisijan kokeilu
- ohjainten voitelu
- laitteiden yleispuhdistus
- kaasun paineen tarkastus ja lisäys tarvittaessa

Testit ja koestus:

- hälytysten
- apuvirtalähteiden huolto ja toiminnan tarkastus

H21.3 Muuntaja

Kiinteistössä on 10 /0.4 kV 500 kVA:n muuntaja.

Muuntajan valmistaja on Sähköliikkeiden Oy/1981

Huoltotoimet:

- muuntajaöljyn näytteenotto ja analyysi 6 vuoden välein
- muuntajaöljyn pinnankorkeuden tarkistus ja muuntajaöljyn lisäys tarvittaessa
- muuntajien puhdistus
- johdin- ja kiskoliitosten kiristys

Tarkastukset ja testit:

- öljyvuootojen toteaminen ja tarvittaessa korjaus
- muuntajan lämpötilan tarkastus ja hälytysrajan jatkohälytyksen testaus valvomoon



H22 Keskukset < 1000 V

H22.1 Pääkeskus

Kiinteistön sähköpääkeskus on sijoitettu Pk-tilaan jossa on myös muuntamo. Pääkeskuksen nimellisvirta on 1600 A.

Pääkeskuksen valmistaja on Sähköliikkeiden Oy ja se on vuodelta 1981. Keskukseen on lisätty myöhemmin laajennusosa jossa ovat mittaukset ja joka on Kempeleen kojeiston valmistama

Tilan tarkastuskäynnit huollon ja toimintakokeiden osalta, jotka vaativat jännitekatkon pyritään sijoittamaan muuntamotilojen huollon yhteyteen.

Lämpötilamittaukset /-kuvaus suoritetaan koko keskuksen osalta 6 vuoden välein.

Pääkatkaisijan ja pääjohtojen johdin- ja kiskoliitokset sekä nousujohtojen kaapelikenkien liitosten infrapunalämpötilamittaus suoritetaan 1 kerta vuodessa yleisen tarkastuskierroksen yhteydessä.

Pääkeskushuonetila tarkastetaan kerran (1) vuodessa.

Tarkastukset ja huoltotoimet:

Määräaikaistarkastus suoritetaan kymmenen (10) vuoden välein.

- suorittaa ulkopuolinen tarkastaja

Huoltotoimet 6 vuoden välein

- lämpökuvaus
- pää- ja nousujohtojen liitosten kiristys
- sähköverkon jännite- ja virtamittaukset sekä yliharmonisten verkkohäiriöiden mittaus 2 vrk piirturimittauksena ja vertaus osoittaviin mittareihin sekä verkkoanalyysiaattoreihin ja loistehon säätäjiin

Huoltotoimet vuosittain

- pää- ja nousujohtojen liitosten infrapunalämpötilamittaus (vrt. vaiheiden väliset lämpötilaerot), lämpötilan tulisi olla alle +50°C.
- osoittavien mittareiden lukemien vertaus mm. syöttävän muuntajan kuormitettavuuteen ja keskuksen nimellisvirtaan sekä pääkatkaisijan asetteluarvoihin
- turvavälineiden ja -ohjeiden tarkastus
- käytettyjen sulakekokojen tarkistus (erityisesti muutostyöt)
- piirustusten ja varoituskilpien olemassaolo sekä paikkansapitävyys

- varokkeiden, kytkimien, liittimien yms. tunnistettavuus (merkinnät)
- keskuksen koteloinnin ja kosketussuojauksen kunto
- keskuksien kansien lukitukset
- maadoitusvälineiden olemassaolo, kunto ja riittävyys
- keskuksen rungon suojamaadoituksen kunto
- N- ja PE-johtimien tunnistettavuus
- keskuksen johtoläpiviennit pistokokein

Huonetila:

Kaksi kerran vuodessa suoritetaan:

- siisteyden tarkastus
- varasulakkeiden tarkastus ja lisäys
- tarkastetaan, että eri palo-osastojen väliset johtoläpiviennit on tiivistetty paloeristysmassalla tai muulla hyväksyttävällä tavalla
- pääkeskustila on lukittu ja hälytykset valvomoon toimivat
- huoneen turvavalaistus toimii
- keskustilassa ei säilytetä sinne kuulumattomia esineitä
- pääjohtojen mekaaniset suojaukset ovat kunnossa
- keskustilassa ei ole havaittavissa palo- tai hengenvaaraa
- savuilmamaisimien tarkastus / puhdistus (vaihto tarvittaessa)

H22.2 Nousu-, jako- ja ohjauskeskukset

Kiinteistössä on 1 kpl nousu- ja 20 kpl jakokeskuksia.

Keskukset ovat Sähköliikkeiden Oy:n valmistamia vuonna 1982. Osa keskuksista on uusittu saneerauksien yhteydessä esim. 1kerros 2013

Sähköjakokeskusten sijainnit on osoitettu sähkön käyttö- ja loppupiirustuksista.

Määräaikaistarkastus tehdään kymmenen (10) vuoden välein.

Ainoastaan nousukeskukselle suoritetaan liitäntöjen kiristys sekä lämpökuvaus 6 vuoden (6a) välein.

Huoltotoimet 6 vuoden välein:

- lämpökuvaus
- liitäntöjen kiristys nousu- varavoima- sekä UPS-keskuksissa
- lämpöreleen asetusten tarkistus

Huoltotoimet vuosittain:

- vikavirtakytkimien koestus (lisäksi käyttäjällä erillisohje useammin tapahtuvasta koestuksesta)

- liittimien lämpötilan mittaus infrapunalämpömittarilla, tulisi olla alle +50 °C
- hälytysten testaus pistokoeluoontoisesti
- kotelointiluokkaa vastaavan tiiveyden tarkastus
- tarkastetaan, ettei irrallisia johtimia esiinny
- käyttökytkimien asennon tarkistus
- merkkilamppujen kunnan tarkistus
- aikareleiden ja kellokytkimien toiminnan ja asetusten tarkistus
- merkintöjen tarkistus

Keskuksissa olevat kellokytkimet asetellaan tarvittaessa kaksi (2) kertaa vuodessa.

Huonetila:

Huoltotoimet kaksi kertaa vuodessa:

- keskuskomeron /-tilan siivoustarve
- keskuskomeron lukituksen tarkastus
- varasulakkeiden tarkastus
- piirustusten ja kaavioiden tarkastus
- ilmanvaihdon toimivuuden tarkastus
- tarkastetaan savuilmaisimet ja puhdistetaan / vaihdetaan tarvittaessa

H23 Kompensointilaitteet

H23.1

Automaattinen kondensaattoriparisto

Kiinteistössä on automaattisella loistehon säätäjällä varustettu Nokian Capacitors estokelaparisto, jonka teho on 125 kVAr.

Pariston valmistusvuosi on 1997.



Kompensointilaitteet tarkistetaan sähköasennusten määräaikaistarkastuksen yhteydessä 10 vuoden välein.

Huoltotoimet:

Varsinaiset huoltotoimet suoritetaan kolmen (3) vuoden välein laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Huoltotyöt suorittaa koulutettu alan ammattilainen tai huoltourakoitsija (Huom! Jäännösvarausten purkautuminen).

Huoltotyöt käsittävät seuraavat toimenpiteet:

- johdinliitosten kireyden tarkistus
- sulakkeiden kunto
- säätimen toiminnan tarkastus (huoltovalikon toiminnot ja asetusarvojen tarkistus)
- kontaktoreiden toiminnan tarkistus ja kosketinpistojen kunnan tarkistus
- tuulettimen suodattimien puhdistus/vaihto
- pariston kosketussuojien kunto
- jatkohälytysyhteyden toiminnan kokeilu
- kondensaattoreiden kapasitanssin mittausta tai virtamittauksen vertaaminen arvokilven nimellisvirtaan
- kondensaattoriastioiden mahdollisten pullistumien esiintyminen
- ulkoisten purkausvastusten kunnan ja ilmapäliien tarkistus
- ulkopuolinen puhdistus esim. kostealla spriikankaalla

Kerran (1 kerta) vuodessa suoritetaan:

- paristotesti säätimen avulla
- mittaustesti säätimen avulla
- sulakkeiden tarkistus
- hälytystesti

H3 JOHTOTIET

H30 Yleistiedot

Johtoteiksi käsitetään kaapelihyllyt ja –tikkaat, sähkölistat, johtokourut, kanavat ja putket, sekä kaapeliläpiviennit.

Johtotiet on esitetty sähkötasopiirustuksissa.

Huoltotoimet vuosittain:

- asennusten kunnan ja siisteyden tarkastus
- varatilojen tarkistus
- johtoteiden kuormitusten tarkistus
- paloläpivientien tiivistysten tarkistus
- kaapeliläpivientien tarkistus ja mahdollinen korjaus

H4 JOHDOT JA NIIDEN VARUSTEET

H40 Yleistiedot

Johdoiksi käsitetään liittymisjohdot, maadoitusjohtimet, pää- ja nousujohtot, voimaryhmä- ja valaistusryhmäjohdot sekä ohjaus- ja valvontajohdot.

Huoltotoimet:

Kuuden (6) vuoden välein suoritetaan:

- nousukaapeleiden kuormitusten tarkistus
- johtojen lämpiämisen toteaminen keskuksittain lämpökuvauksella

Vuosittain tarkastetaan:

- johtojen mekaaninen kunto
- johtojen kiinnitykset ja mekaanisen suojaukset
- asennusten määräysten mukaisuus
- kaapelimerkintöjen kunto
- piirustusten paikkansapitävyys

H42 Maadoitukset ja potentiaalintasaukset

H42.1 Sähkönjakeluverkon maadoitukset

Kiinteistössä on rakennusajankohdan mukainen maadoitus-verkko. Päämaadoitukset ja pääpotentiaalintasaukset on esitetty piirustuksissa.

Nousujohtoverkko on 5-johtiminen.

Nousujohtoverkko on esitetty nousujohtokaaviossa.

Mittaukset ja huoltotoimet:

6 vuoden välein:

- päämaadoitusjohtimen resistanssimittaus muuntamohuollon yhteydessä
- liitosten kiristys

Yleinen tarkastus:

Kerran vuodessa silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä:

- piirustusten olemassaolo ja paikkansapitävyys
- johdinmerkintöjen selvyys ja paikkansapitävyys
- maadoitusjohtimien mekaaninen kunto
- suoritetaan pistokokein maadoitusjohtimien virtamittauksia

H43 Pää- ja nousujohdot

Pääjohdoilla käsitetään muuntajien ja pääkeskusten välisiä johtoja, kaapelijärjestelmiä tai kiskosiltoja.

Nousujohdot ovat pää- ja nousukeskusten tai nousu- ja jakokeskusten välisiä johtoja tai kaapelijärjestelmiä.

Pääjohdot on esitetty muuntamokojeistojen pääkaavioissa ja pääkeskusten pääkaavioissa.

Nousujohdoista on rakennuskohtaiset tai rakennusosittain ja muuntamoiden jakelualueittain laaditut nousujohtokaaviot.

Mittaukset ja huoltotoimet

6 vuoden välein suoritetaan:

- nousukaapeleiden kuormitusten mittaus, jolloin tarkistetaan ylikuormitus ja vaihevirtojen erot (max. 10 %) – myös N- ja PE-johtimien virrat mitataan

Vuosittaisen silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan:

- johtojen mekaanisten suojauksien ja eristysten kunto
- johtokiinnitykset nousujohtoreiteillä sekä asennusolosuhteet (hyllyasennusten puhtaus ja kaapelimäärät)
- verrataan keskusten pääkaavioiden ja nousujohtokaavion merkintöjä (muutokset ja lisäykset)
- kaapelimerkintöjen kunto

H5 VALAISIMET

H51 Vakiovalaisimet

Vanhentuneen tekniikan aiheuttama valaisimien uusimistarve on n. 20 vuotta. Lamppujen uusiminen (vaihtaminen) riippuu lampputyypistä ja käyttöajasta. Yksittäisen valaisimen lamput vaihdetaan yksitellen niiden sammuttua. Lamppujen vaihdot valaisimiin laajemmilla alueilla tehdään joko yksittäis- tai ryhmävaihtoina riippuen siitä, mikä on edullisin vaihtoehto.

Alla on esitetty eri lampputyypien keskimääräisiä polttoaikoja:

Hehkulamppu	1 000 h
Halogeenilamppu	2 000 h
Pienoisloistelamppu	5 000 h
Loistelamppu	6 000 h
Elohopeahöyrylamppu	10 000 h
Monimetallilamppu	15 000 h
Suurpainenatriumlamppu	15 000 h

Valaisimet on uusittu 1krs. vuonna 2013, 2krs. n. 10v sitten, 3krs. 2012, 4krs. 1982 5krs. 2000 luvulla.

Huoltotoimet:

Jatkuvasti suoritetaan lamppujen ja sytyttimien vaihtoja, sekä huolehditaan syntyneestä ongelmajätteestä.

Vuosittain tarkistetaan:

- valaistuksen ohjaukset:
 - yleisvalaistus
 - kohdevalaistukset
 - aluevalaistus
 - yö-valaistus
 - aika-ohjelmat
 - hämäräkytkinohjaukset

H63 Kojeet

- nostimet, puristimet, paalaimet jne
- henkilö- ja tavarahissit

Yllämainituilla laitteilla on oltava laitekohtainen hoito- ja kunnossapito-ohjelma, jonka mukaisesti niitä hoidetaan / huolletaan.

Määräaikaistarkastusvelvoite kuuluu kiinteistön omistajalle.

H64 Muut kiinteistön varusteet

Kiinteistössä on:

- suurkeittiön laitteet
- kopiokoneet, faxit yms.

Vuosittain suoritetaan:

- liitosjohtojen kunnan tarkastus
- kosketussuojauksen kunnan tarkastus
- liitäntärasioiden ja vedonpoiston tarkastus
- merkkilamppujen tarkastus

