



SÄHKÖLAITTEISTON HUOLTOSUUNNITELMA

Varikkokatu 2/Siikaranta 20

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Elias Puputti	
Työn nimi Sähkölaitteiston huoltosuunnitelma	
Päiväys	26.5.2016
Sivumäärä/Liitteet	38/19
Ohjaaja(t) Lehtori Heikki Laininen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Sähköfinne Oy	
Tiivistelmä	
<p>Opinnäytetyöni tavoitteena oli päivittää sähkölaitteiston huoltosuunnitelma kiinteistön Varikkokatu 2/Siikaranta 20 sähkölaitteistolle. Huoltosuunnitelma luovutetaan Sähköfinne Oy:n käyttöön, joka kunnossapitää kiinteistön sähkölaitteistoa.</p> <p>Huoltosuunnitelma edellytti kiinteistön sähköverkkoon tutustumista. Työssä perehdytään sähköverkon komponentteihin, kunnossapitoon ja sähkölaitteiston huoltosuunnitelman tekemiseen. Työn ohessa päivitettiin sähkötekniisiä dokumentteja tarpeellisin osin. Piirrustusten päivitykseen käytettiin CADS Planner electric -ohjelmaa ja huollon seurantadokumentit laadittiin Word ja Excel -ohjelmilla.</p> <p>Työn tuloksena syntyi huoltosuunnitelma, joka sisältää kuvauksen kiinteistön sähkölaitteistosta järjestelmäkohdaisesti, huollon aikataulu- ja seurantaohjelman, huollon tehtäväluettelon sekä järjestelmäkohdaisia huolto- ja tarkastuspöytäkirjoja. Järjestelmien jaottelussa on käytetty sähköalalla yleisesti käytössä olevaa S2010-nimikkeistöä.</p> <p>Sähkölaitteiston huoltosuunnitelma helpottaa ja selkeyttää kiinteistön sähkölaitteiston kunnossapitoa. Opinnäytetyötä voi käyttää apuna kiinteistöjen sähkölaitteistojen huoltosuunnitelmien laadinnassa.</p>	
Avainsanat huolto, suunnitelma, kunnossapito, sähkölaitteisto	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author(s) Elias Puputti			
Title of Thesis Maintenance Program for Electrical Equipment			
Date	26 May, 2016	Pages/Appendices	38/19
Supervisor(s) Mr Heikki Laininen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Sähköfinne Ltd			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final year project was to create an updated maintenance program for the electrical equipment in the property locating in Varikkokatu 2/Siikaranta 20, Kuopio. The maintenance program will be used by the company Sähköfinne Ltd that manages the electrical maintenance of the property Varikkokatu 2.</p> <p>Making the maintenance program required studying the current electrical equipment of the property. This thesis reviews the components and the maintenance of the electrical equipment as well as making the maintenance program for the electrical equipment. This study also included the update of the electrical documents where necessary. The documents were made by using CADS Planner Electric, Word and Excel.</p> <p>The maintenance program for the electrical equipment consists of scheduling electrical maintenance, task list, technical documents and inspection records. Widely used S2010-nomenclature was used for sorting the different electrical systems.</p> <p>The maintenance program helps and clarifies the maintenance operations and management. This thesis can be used to support drawing up maintenance programs for electrical equipment in properties.</p>			
Keywords maintenance, plan, electrical equipment			

ESIPUHE

Haluan kiittää Sähköfinne Oy:n liiketoiminnanjohtajaa Jukka Saukkosta työelämälähtöisestä opinnäytetyön aiheesta sekä ohjauksesta työn aikana. Kiitän myös työn ohjaaja Heikki Lainista ohjauksesta ja opetuksesta sekä kaikkia, joilta sain tietoa ja apua työn tekemiseen.

Työ antoi mahdollisuuden kehittyä huollon- ja kunnossapidon saralla. Toivon, että huoltosuunnitelmasta on mahdollisimman paljon hyötöä sähkölaitteiston kunnossapidossa.

Kuopiossa 26.5.2016

Elias Puputti

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	9
2	TYÖELÄMÄYHTEYDET	10
	Sähköfinne Oy.....	10
	L-House Oy.....	10
3	TEOLLISUUDEN SÄHKÖVERKOT	11
3.1	Keskijänniteverkko	11
3.2	Pienjännitteinen jakelujärjestelmä.....	11
3.3	Jakelujärjestelmien maadoitustavat.....	11
3.4	Maadoitusjärjestelmien periaatteita	12
3.5	Maadoitusjärjestelmän rakenneosat	12
3.6	Sähkölaitteiden suojaus- ja kotelointiluokat	12
3.7	Kaaelitikkaat ja valaisinkiskot	14
3.8	Palokatkot	15
3.9	Sähkökeskusten mekaaniset rakenteet	15
	3.9.1 Kennokeskus	15
	3.9.2 Kotelokeskus.....	16
	3.9.3 Pistorasiakeskus.....	17
	3.9.4 Valaistus	18
	3.9.5 Turvavalistus	18
4	RAKENNUSTEN SÄHKÖASENNUSTEN TARKASTUKSET	19
4.1	Sähkölaitteistoluokitukset	19
4.2	Varmennustarkastukset.....	20
4.3	Määräaikaistarkastukset	20
4.4	Kunnossapitotarkastukset.....	20
5	KUNNOSSAPITO	21
5.1	Kunnossapidon määritelmä.....	21
5.2	Kiinteistön sähkölaitteiden kunnossapito.....	21
	5.2.1 Johdot.....	21
	5.2.2 Valaisimet	21
	5.2.3 Sähkölämmittimet	22
	5.2.4 Sulanapitolämmitys	22

5.2.5	Kiinteistön sulakkeet	22
5.2.6	Vikavirtasuojat.....	22
5.2.7	Kiinteistön muiden sähkölaitteiden huolto	23
6	SÄHKÖTEKNINEN HUOLTOSUUNNITELMA.....	24
6.1	Huoltosuunnitelman velvoittavat määräykset	24
6.2	Huoltosuunnitelman laadinta	24
6.3	Huoltosuunnitelman rakenne	25
6.4	S2010-nimikkeistö.....	25
7	SIIKARANNAN KIIINTEISTÖ	26
7.1	Kiinteistön historia	26
7.2	Kiinteistön koko	26
7.3	Kiinteistön nykytila	26
8	KIIINTEISTÖN HUOLTOSUUNNITELMA.....	27
8.1	Kohteen yleiskuvaus.....	27
8.1.1	A0 Yleistiedot kohteesta	27
8.1.2	A01 Kiinteistö ja sen sijainti	27
8.1.3	A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot.....	27
8.1.4	A11 Käyttö- ja ylläpito-organisaatio.....	27
8.1.5	S110 Kaapelihyllyjärjestelmä	28
8.1.6	S120 Johtokanavajärjestelmä.....	28
8.1.7	S140 Ripustusjärjestelmä	28
8.1.8	S150 Läpiviennit	28
8.1.9	S211 Sähköliittymä.....	28
8.1.10	S2211 Suurjännitekaapeloinnit.....	28
8.1.11	S2212 Suurjännitekojeistot	28
8.1.12	S2213 Muuntajat.....	28
8.1.13	S2221 Pääkeskusten syöttöjärjestelmät	29
8.1.14	S2222 Sähköpääkeskukset.....	29
8.1.15	S2224 Loistehon kompensointilaitteet.....	29
8.1.16	S2227 Sähköenergian mittaukset	29
8.1.17	S2228 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät.....	30
8.1.18	S231 Nosto-ovet	30

8.1.19	S2229 Sähkön jakokeskukset	30
8.1.20	S241 Pistorasiat	30
8.1.21	S245 Autolämmityspistorasiat	30
8.1.22	S246 Pistorasiakeskukset	30
8.1.23	S248 Sähköautojen latauspistorasiat	31
8.1.24	S251 Sisävalaistusjärjestelmä.....	31
8.1.25	S252 Ulkovalaistusjärjestelmä	31
8.1.26	S253 Aluevalaistusjärjestelmä	31
8.1.27	S265 Putkistojen saattolämmitykset	31
8.1.28	S266 Alueiden sulanapidot.....	31
8.1.29	S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä	31
8.1.30	T1602 Tietoliikennejakamot	32
8.2	Hoidon ja kunnossapidon tehtäväluettelo	32
8.2.1	S110 Kaapelihyllyjärjestelmä.....	32
8.2.2	S120 Johtokanavajärjestelmä	32
8.2.3	S140 Ripustusjärjestelmä	32
8.2.4	S150 Läpiviennit	32
8.2.5	S2211 Suurjännitekaapeloinnit.....	32
8.2.6	S2212 Suurjännitekojeistot	32
8.2.7	S2213 Muuntajat.....	33
8.2.8	S2221 Pääkeskusten syöttöjärjestelmät	33
8.2.9	S2222 Sähköpääkeskukset	33
8.2.10	S2223 Maadoitukset	33
8.2.11	S2224 Loistehon kompensointilaitteet.....	33
8.2.12	S2227 Sähköenergian mittaukset	33
8.2.13	S2228 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät.....	34
8.2.14	S231 Nosto-ovet	34
8.2.15	S2229 Sähkön jakokeskukset	34
8.2.16	S241 Pistorasiat	34
8.2.17	S231 Nosto-ovet	34
8.2.18	S245 Autolämmityspistorasiat	34
8.2.19	S246 Pistorasiakeskukset	35
8.2.20	S248 Sähköautojen latauspistorasiat	35

8.2.21	S251 Sisävalaistusjärjestelmä.....	35
8.2.22	S252 Ulkovalaistusjärjestelmä	35
8.2.23	S253 Aluevalaistusjärjestelmä	35
8.2.24	S265 Putkistojen saattolämmitykset	35
8.2.25	S266 Alueiden sulanapidot.....	35
8.2.26	S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä	36
8.2.27	T1602 Tietoliikennejakamot	36
8.3	Yhteystiedot	36
8.4	Muut huoltosuunnitelman kansiossa säilytettävät liitteet	36
9	YHTEENVETO.....	37
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	38
	LIITE 1: HUOLLON AIKATAULU- JA SEURANTAOHJELMA 2016	39
	LIITE 2: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ.....	40
	LIITE 3: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ	41
	LIITE 4: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ	42
	LIITE 5: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S231 NOSTO-OVET	43
	LIITE 6: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S245 AUTONLÄMMITYSPISTORASIAAT.....	44
	LIITE 7: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S251 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	45
	LIITE 8: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ.....	46
	LIITE 9: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S253 ALUEVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	47
	LIITE 10: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S265 PUTKISTOJEN SAATTOLÄMMITYS	48
	LIITE 11: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S266 ALUEIDEN SULANAPIDOT.....	49
	LIITE 12: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S1602 TIETOLIIKENNEJAKAMOT	50
	LIITE 13: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2212 SUURJÄNNITEKOJEISTOT.....	51
	LIITE 14: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2213 MUUNTAJAT	52
	LIITE 15: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S222 SÄHKÖPÄÄKESKUKSET	53
	LIITE 16: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S222 MAADOITUKSET	54
	LIITE 17: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2224 LOISTEHON KOMPENSOINTILAITTEET ..	55
	LIITE 18: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2227 KESKUSTEN VÄLISET SYÖTTÖJÄRJESTELMÄT	
	56	
	LIITE 19: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2228 SÄHKÖN JAKOKESKUKSET	57

1 JOHDANTO

Huoltosuunnitelma eli kunnossapito-ohjelma helpottaa kiinteistön sähköverkon kunnossapitoa, ja sen tarpeellisuus korostuu kohteen ollessa iso tai sisältäessä monimutkaisia järjestelmiä. Kunnossapito-ohjelma on pakollinen luokan 2 ja 3 sähkölaitteistoissa. Sähkölaitteiston kunnossapidolla pidetään sähkölaitteisto toimintakuntoisena ja turvallisena sekä ennalta ehkäistään laitteiston vaurioitumista.

Opinnäytetyön tavoitteena on päivittää huoltosuunnitelma Kuopion Siikarannassa sijaitsevalle entiseen teollisuuskiinteistöön. Kiinteistössä on aiemmin toiminut suuren, ovien ja ikkunoiden valmistajan, Fenestra Oy:n tuotantotilat. Kiinteistön omistaa L-house. Tällä hetkellä kiinteistö on osittain tyhjä ja tiloja muokataan vuokrakäyttöön.

Opinnäytetyön toimeksianto tuli työelämän tarpeesta Sähköfinne Oy:n sähkötoiden johtajalta. Yritys myös hoitaa sähkölaitteiston kunnossapitoa kohteessa. Tällä hetkellä huoltosuunnitelma ja kaikki sähköverkkoa koskevat dokumentit eivät ole ajantasaisia. Huoltosuunnitelman ohessa on tarkoitus kartoittaa sähkön pääjakelujärjestelmää ja dokumentoida sähköverkko tarpeellisin osin. Ajantasainen dokumentointi ja päivitetty huoltosuunnitelma helpottavat kohteen kunnossapitoa sekä mahdollisia tulevia muutostöitä.

2 TYÖELÄMÄYHTEYDET

Opinnäytetyöhön liittyvät yritykset ovat toimeksiantaja Sähköfinne Oy sekä kohteena olevan kiinteistön omistaja L-House Oy. Huoltosuunnitelma on tarkoitus ottaa käyttöön helpottamaan Sähköfinnen suorittamaa sähkölaitteiston kunnossapitoa.

Sähköfinne Oy

Sähköfinne Oy on Kuopiossa pitkään toiminut sähköalan yritys. Aiemmin yhtiömuotona oli kommandiittiyhtiö ja yritys oli perheyritys. Nykyään yrityskauppojen myötä Sähköfinne on osa Kuopio-laista Servicegroup-konsernia. Sen toiminta-alueena on Kuopion talousalue ja päätoimialaa ovat sähköasennustyöt, huoltosopimustoiminta sekä korjaamotoiminta ja varaosapalvelut.

L-House Oy

L-House Oy on vuonna 1999 toimintansa aloittanut, kiinteistöjen hallintaan, rakentamiseen sekä ylläpitoon erikoistunut suomalainen yksityinen osakeyhtiö. Yritys hallinnoi, ylläpitää ja vuokraa Siikarannan kiinteistöä. (L-House Oy, 2015)

3 TEOLLISUUDEN SÄHKÖVERKOT

3.1 Keskijänniteverkko

Keskijänniteverkoiksi kutsutaan sähkönjakeluverkkoja, joiden nimellijännitteet ovat 1 kV:sta 35 kV:iin. Yleisin käytössä oleva jännite keskijänniteverkoissa on Suomessa 20 kV, koska se on yleisesti käytössä sähköyhtiöiden sähkönjakeluverkoissa. Suurella jännitteellä saadan siirtotehohäviöt pienemmiksi. Suurjännitteinen verkko on välttämättömyys siirtotehohäviöiden minimoimiseksi siirrettäessä suuria sähkötehoja pidempiä matkoja. (Kallio ja Mäkinen 2004, 7).

3.2 Pienjännitteinen jakelujärjestelmä

Pienjännitteiseksi jakelujärjestelmäksi kutsutaan sähköverkkoa, jonka jännite on pienempi kuin 1 kV. Verkko käsittää sähköverkon muuntajan alajänniteliittimistä kulutuslaitteille asti. Yleisin pääjännite pienjänniteverkoissa on 400 V. Teollisuusverkoissa on myös yleisesti käytössä 690 V verkkoa. (Kallio ja Mäkinen 2004, 8).

3.3 Jakelujärjestelmien maadoitustavat

Pienjännitteisessä jakelujärjestelmässä maadoitustavat ilmoitetaan kahden kirjaimen yhdistelmällä esimerkiksi TN. Ensimmäinen kirjain kertoo, onko verkko yhdistetty galvaanisesti maahan. Kirjain T kertoo, että verkko on yhdistetty yhdestä pisteestä maahan eli maadoitettu. Kirjain I kertoo verkon olevan maasta erotettu. (Kallio ja Mäkinen 2004, 9).

Toinen kirjain kertoo, miten sähkölaitteiston jännitteelle alttiit osat on maadoitettu. Kirjain N kertoo, että jännitteelle alttiit osat on liitetty verkon maadoitettuun pisteeseen. Toisena kirjaimena T kertoo laitteiston jännitteelle alttiiden osien olevan paikallisesti maadoitettuja. (Kallio ja Mäkinen 2004, 9).

Lisäkirjaimilla ilmaistaan nolla- ja suojajohtimien käyttö järjestelmässä. Lisäkirjain C kertoo suojamaa- ja nollajohtimen olevan yhdistetty. Lisäkirjain S kertoo, että järjestelmässä on käytössä erillinen suojamaa- ja nollajohdin. Lisäkirjaimien ollessa C-S on järjestelmässä käytössä sekaisin sekä erillisiä suojamaa- ja nollajohtimia että yhdistettyjä. (Kallio ja Mäkinen 2004, 9).

3.4 Maadoitusjärjestelmien periaatteita

Teollisuudessa maadoitusten tarkoitus on sähköturvallisuuden, häiriösuojauksen sekä ukkos-suojauksen parantaminen. Sähköturvallisuuden kannalta maadoitusten tehtävä on pitää vikatilanteissa kosketus- ja askeljännitteet turvallisella tasolla. Mitä huonommalla tasolla maadoitus on, sitä suurempi kosketusjännite syntyy vikatilanteessa. (Kallio ja Mäkinen 2004, 11).

Häiriösuojauksessa maadoituksen tehtävänä on estää potentiaalierojen syntyminen. Potentiaalierot voivat aiheuttaa häiriöitä herkille laitteille. Ukkossuojana hyvä maadoitus johtaa salaman pienellä resistanssilla ja ehkäisee suuresta resistanssista aiheutuvia lämpenemiä. (Kallio ja Mäkinen 2004, 11).

3.5 Maadoitusjärjestelmän rakenneosat

Maadoituselektrodin tehtävä on pitää maan ja rakennusten johtavien osien välinen potentiaaliero riittävän pienenä. Maadoituselektrodi mitoitetaan maan ominaisuuksien mukaan ja asennetaan maahan. Korrosio voi heikentää maadoituselektrodin johtavuutta. (Kallio ja Mäkinen 2004, 11).

Päämaadoituskiskoa (MEB) käytetään maadoitusten yhdistämiseen. Päämaadoituskisko asennetaan maadoitusten kannalta keskeiselle paikalle. Kiskoon on liitetty yleensä maadoituselektrodin lisäksi keskusten, muuntajien, suurjännitekojeiston ja johtavien rakenteiden maadoitukset. (Kallio ja Mäkinen 2004, 12).

Toiminnallinen maadoitus (FE tai TE) yhdistetään päämaadoituskiskoon. Sen tehtävänä on häiriösuojaus. Toiminnallinen maadoitus rakennetaan aina tähtimäiseen muotoon, jottei silmukoihin pääse syntymään häiriövirtoja. Kenttälaitteiden päässä kaapeleiden häiriösuojaa ei tulisi kytkeä kenttälaitteiden runkoon. (Kallio ja Mäkinen 2004, 12).

Lisäpotentiaalın tasauksella saadaan kosketusjännitteitä pienemmiksi. Lisäpotentiaalın tasaus on tärkeää, kun syöttökaapelin pituus kasvattaa automaattisen poiskytkentälaitteen toiminta-aikaa ja tilassa on paljon johtavia rakenteita. (Kallio ja Mäkinen 2004, 13).

3.6 Sähkölaitteiden suojaus- ja kotelointiluokat

Sähkölaitteen suojausluokka kertoo laitteen toiminnallisen rakenteen sähköiskua vastaan. Suojausluokat ovat I, II ja III. (Kallio ja Mäkinen 2004, 43).

Suojausluokan I sähkölaitteet ovat suojamaadoitettuja. Näissä sähkölaitteissa sisäisten johtojen peruseristyksen lisäksi sähköä johtavat kosketeltavat osat on suojamaadoitettu liitäntäjohdon välityksellä. Suojamaadoitus estää johtavien osien jännitteiseksi tulon laitteen vikaantuessa. (Kallio ja Mäkinen 2004, 43).

Suojausluokan II sähkölaitteissa on kaksoiseristys. Sisäisten johtojen peruseristyksen lisäksi laitteen kotelo on eristetty. Peruseristyksen vikaantuessa lisäeristys estää sähköiskun saannin laitteesta. (Kallio ja Mäkinen 2004, 43).

Suojausluokan III laite toimii pienoisjännitteellä niin, eikä näin ollen aiheuta käyttäjälle vaaraa. Pienoisjännite on luokituksen mukaan alle 50 V vaihtojännitettä tai alle 120 V tasajännitettä. (Kallio ja Mäkinen 2004, 44).

Sähkölaitteiden kotelointiluokat kertovat miten sähkölaite on suojattu ulkoisilta haitoilta, kuten vedeltä, pölyltä tai kiinteiltä aineilta sekä miten käyttäjä ja ympäristö on suojattu laitteen jännitteisten ja liikkuvien osien varalta. (Kallio ja Mäkinen 2004, 44).

Laitteen kotelointiluokka ilmaistaan IP-luokalla, jonka perässä on kaksinumeroinen luokitus. IP-kirjainyhdistelmä tulee sanoista International Protection. Kaksinumeroisen luokituksen ensimmäinen numero kertoo, kuinka hyvin laitteen kotelointi suojaa laitteen sisäosia vierailta esineiltä ja pölyltä. Se kertoo myös, miten laitteen vaaralliset osat on suojattu ihmiseltä. Jälkimmäinen numero luokituksessa kertoo miten laite on suojattu vedeltä. Kotelointiluokkien merkitykset on esitetty taulukoissa 1 ja 2. (Kallio ja Mäkinen 2004, 44-45).

TAULUKKO 1: Kotelointiluokan numeroinnin merkitykset

1.-tunnusnumero	merkitys laitesuojauksessa
0	suojaamaton
1	suojattu nyrkiltä (halkaisijaltaan 50 mm esineeltä)
2	suojattu sormelta (halkaisijaltaan 12,5 mm esineeltä)
3	suojattu työkalulta (halkaisijaltaan 2,5 mm esineeltä)
4	suojattu langalta (halkaisijaltaan 1 mm esineeltä)
5	pölysuojattu
6	pölytiivis

TAULUKKO 2: Kotelointiluokan numeroinnin merkitykset

2.-tunnusnumero	merkitys laitesuojauksessa
0	suojaamaton
1	suojattu pystysuoraan tippuvalta vedeltä
2	suojattu 15 asteen kulmassa tulevalta vedeltä
3	suojattu sadevedeltä
4	suojattu roiskuvilta vedeltä
5	suojattu vesisuihkulta
6	suojattu voimakkaalta vesisuihkulta
7	suojattu lyhytaikaiselta upotukselta veteen
8	suojattu jatkuvalta upotukselta veteen

3.7 Kaapelitikkaat ja valaisinkiskot

Kaapelitikkaat (tikashyllyt) on yleisesti käytetty kaapeleiden johdinreitti. Kaapelitikkaita asennetaan teollisuudessa kaapelien tarvitsemille pääreiteille. Kaapelihyllyjen etuna on helppo asentaminen ja ne nopeuttavat merkittävästi kaapelointitöitä. Kaapelireitin lisäksi hyllyjä käytetään eri sähkölaitteiden kiinnitystä varten. (Kallio ja Mäkinen 2004, 74).

Kaapelitikkaiden materiaalina käytetään eri tavoin käsiteltyä alumiinia sekä teräksistä ohutlevyä. Alumiinisten kaapelitikkaiden ominaisuuksiin kuuluu hyvä korroosiokesto, myös pH-arvoltaan 3-9 ilmassa. Alumiiniosia ei tarvitse huoltaa. Alumiinisten osien liitoksissa käytettävien kiinnitystarvikkeiden tulee olla alumiinia tai ruostumatonta terästä sähkökemiallisen korroosion estämiseksi. (Kallio ja Mäkinen 2004, 74).

Teräshyllyjen ominaisuuksiin kuuluu hyvä palonkestävyys. Teräshylly on myös mekaanisesti kestävämpi kuin alumiininen hylly. Teräshyllyjen huoltokustannukset ovat pienet. (Kallio ja Mäkinen 2004, 75).

Valaisinkiskoja käytetään valaisimien kiinnittämisen lisäksi kaapelireitteinä ja muiden sähköteknisten komponenttien kiinnitysalustana. Kiskot kiinnitetään seinäkannattimien tukemana seinään tai kierretangoilla kattoon. Valaisinkiskoja materiaalina käytetään alumiinia tai eri tavoin käsiteltyä teräsohutlevyä. Alumiinisten osien liitoksissa käytettävien kiinnitystarvikkeiden tulee olla alumiinia, tai ruostumatonta terästä sähkökemiallisen korroosion estämiseksi. (Kallio ja Mäkinen 2004, 82).

3.8 Palokatkot

Palokatkoiksi kutsutaan palo-osastojen välisten läpivientien tiivistyksiä, joiden tehtävänä on säilyttää palo-osastointi osastoivien seinien läpivienneissä. Palokatkojen toimivuuden varmistamiseksi on käytettävä hyväksytyjä materiaaleja sekä oikeaa asennustapaa. (Kallio ja Mäkinen 2004, 90).

3.9 Sähkökeskusten mekaaniset rakenteet

Sähkökeskukset ovat sähköverkossa käytettäviä sähkön jakelu- ja haaroituspisteitä. Teollisuudessa keskuksia käytetään kiinteistön sähkönjakelun lisäksi moottorien ohjaus- ja käynnistilaitteiden keskittämiseen sekä automaatiojärjestelmien erilaisina ohjauskaappeina. (Kallio ja Mäkinen 2004, 108).

Keskusten materiaaleina käytetään metalleja ja muoveja. Rakenteiden edellytyksenä on suojaus kosketusta ja kosketusjännitettä vastaan. Kotelointiluokan on täytettävä tilan vaatimukset. Keskusrakenteiden edellytyksenä on myös, että ne kestävät vikatilanteissa syntyvän valokaaren ja paineiskun. (Kallio ja Mäkinen 2004, 108).

3.9.1 Kennokeskus

Kennokeskukset ovat lattialla seisovia keskuksia, jotka on valmistettu teräslevyistä. Rakenteellisesti ne koostuvat pystysuuntaisista kentistä, joissa voi olla yksi tai useampia kennoja. Kennoihin on sijoitettu keskuksen lähtöyksiköt. Lähtöyksikköjen vieressä on usein kaapelikenttä, josta kaapeleita saa liitettyä turvallisesti jopa keskuksen ollessa jännitteinen. Yleensä kennokeskuksia käytetään nousu-, pää- tai alakeskuksina tai näiden yhdistelminä. Kennokeskusten modulaarinen rakenne mahdollistaa suurien keskuksien kuljetuksen osina paikalle. (Kallio ja Mäkinen 2004, 108-111). Tyypillinen kennokeskus on esitetty kuvassa 1.



KUVA 1. Kennokeskus Siikarannan kiinteistössä (Puputti 2016-04-08)

3.9.2 Kotelokeskus

Kotelokeskukset ovat materiaaliltaan metallia tai muovia. Ne asennetaan seinälle tai erilliseen telineeseen. Kotelokeskusten kotelointiluokka on yleensä jopa IP44 tai IP65. Kotelokeskukset voidaan rakentaa kotelosta palapelimäisesti tarpeen mukaan. (Kallio ja Mäkinen 2004, 112). Tyypillinen vanha kotelokeskus on esitetty kuvassa 2.



KUVA 2. Kennokeskus Siikarannan kiinteistössä (Puputti 2016-04-08)

3.9.3 Pistorasiakeskus

Pistorasiakeskuksia kutsutaan myös työpaikkakeskuksiksi. Ne ovat pieniä keskuksia, joissa on useita pistorasioita. Pistorasiakeskuksia sijoitetaan yleensä korjaamoihin ja halleihin, joissa käytetään siirrettäviä sähkölaitteita. Keskuksat mahdollistavat siirrettävien laitteiden, kuten hitsauskoneiden käytön useassa paikassa. Pistorasiakeskuksia käytetään usein myös lähialueen sähköpisteiden ryhmäkeskuksina. (Kallio ja Mäkinen 2004, 114). Kuvassa 3 on esitetty vanha pistorasiakeskus.



KUVA 3. Pistorasiakeskus Siikarannan kiinteistössä (Puputti 2016-04-08)

3.9.4 Valaistus

Loisteputkivalaisimet ovat yleisimpiä valaisimia teollisuuskiinteistössä edullisen hankintahintansa sekä useiden teho- ja värintoisto-ominaisuuksien takia. Vanhemmat loisteputkivalaisimet on varustettu magneettisella kuristimella sekä sytyttimellä. Uudemmissa valaisimissa käytetään yleensä elektronista liitäntälaitetta. Kompensoimattoman magneettikuristinvalaisimen tehokerroin on vain 0,4 ilman kompensointia, kun taas elektronisella liitäntälaitteella varustetussa valaisimessa tehokerroin on 0,98. Magneettikuristimilla varustetut valaisimet on kompensoitava paikallisesti tai keskitetysti. (Kallio ja Mäkinen 2004, 180-185).

Hallien loisteputkivalaisimia ohjataan yleensä painonapeilla, jotka on johdettu keskuksiin sijoitettuihin sysäysreleisiin. Sysäysreleet ohjaavat valaistuskontaktoreja, jotka kytkevät valoryhmät päälle tai pois. (Kallio ja Mäkinen 2004, 184). Kuvassa 4 on tyypillistä teollisuushallin valaistusta loisteputkivalaisimilla.



KUVA 4. Teollisuushallin valaistusta 3x58W loisteputkivalaisimilla Siikarannan kiinteistössä (Puputti 2016-04-08).

3.9.5 Turvavalaistus

Teollisuuslaitoksissa turvavalaistus on tarpeellinen niissä tiloissa, joihin työntekijät pääsevät. Turvavalaistus käsittää varavalaistuksen ja hätäpoistumistievalaistuksen. Varavalaistuksen tehtävä on mahdollistaa näkeminen tilassa, kun sähköt lähtevät pois. Poistumistievalaistuksen tehtävänä on osoittaa näkyvä poistumistie, kun sähköt ovat katkenneet. (Kallio ja Mäkinen 2004, 187).

4 RAKENNUSTEN SÄHKÖASENNUSTEN TARKASTUKSET

Sähkölaitteiston rakentajan tulee varmistaa, että rakennetulle laitteistolle tehdään käyttöönottotarkastus sekä varmennustarkastus silloin, kun se määräysten mukaan on vaadittu (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 4).

Kiinteistön sähkölaitteistolle suositellaan myös kunnossapitotarkastusta. Tällä tarkoitetaan laitteiston haltijan säännöllisin väliajoin järjestämiä tarkastuksia, joilla varmistetaan sähkölaitteiston kunto ja toimivuus koko sen eliniän ajan. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 4).

Lain edellyttämä tarkastus on tehtävä myös muuttettaessa, korjattaessa tai lisättäessä jotain sähkölaitteistoon. Käyttötoimenpiteet ja vähäistä vaara aiheuttavat sähkötyöt eivät edellytä käyttöönottotarkastusta. Tarkastajalla on oltava käytössään ne standardit, joiden puitteissa tarkastusta ollaan tekemässä. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 4).

4.1 Sähkölaitteistoluokitukset

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen 517/96 pykälän 2 mukaan Sähkölaitteistot on jaettun kolmeen luokkaan. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 44).

Luokkaan 1 kuluuvat asuinrakennuksen sähkölaitteistot, joissa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa sekä sähkölaitteistot, jotka eivät kuulu luokkiin 2 tai 3 ja joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on vähintään 35 ampeeria. Luokkaan 1 luokitellaan myös sähkölaitteistot, joissa vaarallisen kemikaalin valmistus tai käsittely vaatii ilmoitusta. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 44-45).

Luokan 2 sähkölaitteistoiksi luokitellaan lääkintätilojen sähkölaitteistot sellaisissa sairaaloissa, terveysasemilla tai yksityisillä lääkäriasemilla, joissa ei tehdä yleisanestesiaa tai laajapuudutusta vaativia kirurgisia toimenpiteitä. Luokkaan 2 luokitellaan myös sähkölaitteistot, joihin kuuluu yli 1 kV nimellisjännitteisiä osia ja niitä syötetään yli 1 kV jännitteellä. Myös sähkölaitteisto, jonka liittymistehojen summa on yli 1,6 MVA luokitellaan luokan 2 sähkölaitteistoksi. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 45).

Luokan 3 sähkölaitteistoiksi luokitellaan laitteistot räjähdysvaarallisessa tilassa, joissa vaarallisen kemikaalin tai räjähteen valmistus, käsittely tai varastointi vaatii lupaa. Luokkaan luokitellaan myös sähkölaitteistot sairaaloissa, terveyskeskuksissa tai yksityisillä lääkäriasemilla, joissa tehdään yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä. Verkonhaltijan jakelu-, siirto ja muu vastaava verkko luokitellaan myös luokan 3 sähkölaitteistoksi. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 45).

4.2 Varmennustarkastukset

Sähkölaitteistolle on tehtävä käyttöönottotarkastuksen lisäksi varmennustarkastus sähköturvallisuuden varmistamiseksi, kun kyseessä on 1-3 luokan sähkölaitteisto. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 44).

Luokan 1-3 sähkölaitteistoille varmennustarkastusta ei kuitenkaan edellytetä leikkaussalien sähkölaitteistoja luukuun ottamatta, jos muutostyön kohteena olevan sähkölaitteiston nimellisjännite on korkeintaan 1 kV sekä työalueen ylivirtasuojan nimellis- tai asetteluvirta on enintään 35 A kohteissa, joissa käyttö- ja huoltotöiden johtajaa ei vaadita ja 250 A kohteissa, joissa käyttö- ja huoltotöiden johtaja vaaditaan. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 44).

4.3 Määräaikaistarkastukset

Määräaikaistarkastusten pääasiallinen tehtävä on valvoa, että sähkölaitteiston haltija pitää yllä sähkölaitteiston käytön turvallisuutta noudattamalla valmistajien huolto- ja käyttöohjeita sekä sähkölaitteistolle laadittua hoito- ja kunnossapito-ohjelmaa, mikäli sellainen on edellytetty. Tarkastustapahtumissa on sähkölaitteiston haltijan edustajia opastettava sähköturvallisuuden ylläpitämiseen liittyvissä asioissa. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 55).

Määräaikaistarkastus on tehtävä luokan 1 sähkölaitteistoille 15 vuoden välein lukuun ottamatta asuinrakennuksia. Määräaikaistarkastus on kuitenkin tehtävä, jos asuinrakennuksien yhteydessä on muita kuin asumista palvelevia tiloja, joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 45).

Luokan 2 sähkölaitteistoille määräaikaistarkastus on tehtävä 10 vuoden välein ja luokan 3 laitteistoille viiden vuoden välein. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 45).

4.4 Kunnossapitotarkastukset

Kunnossapitotarkastuksen tarkoituksena on varmistaa laitteiston kunnossapito ja turvallinen käyttö. Standardin mukaan kunnossapitotarkastuksen tekijän on oltava riittävän ammattitaitoinen sähköalan henkilö. Jos mahdollista, on tarkastuksen yhteydessä huomioitava kohteen edelliset tarkastuspöytäkirjat. (Saastamoinen ja Saarelainen 2012, 68).

5 KUNNOSSAPITO

5.1 Kunnossapidon määritelmä

Prosessiteollisuuden standardissa PSK 6201 ja Eurooppalaisessa standardissa SFS-EN 13306 kunnossapito määritellään suunnilleen samalla tavalla. Standardien mukaan kunnossapito on kaikki tekniset, hallinnolliset sekä liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää kohteen toimintakykyä tai palauttaa sen toimintakyky. Toimintakyvyllä tarkoitetaan tilaa, jossa kohde pystyy suorittamaan sille vaaditun toiminnon. (Mikkonen 2009, 26).

5.2 Kiinteistön sähkölaitteiden kunnossapito

5.2.1 Johdot

Kiinteistöhoitajan tulisi tarkkailla sähkölaitteiden liitännäjohtojen kuntoa jatkuvasti. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää liitännäjohtojen kuntoon laitteen rungon sisäänviennin ja pistotulpan läheisyydessä. Johtojen mahdollisia vaurioita ovat viillot vaipassa tai haurastumiset. Vaurioituneet johdot tulisi vaihtaa välittömästi. (Kauppila 2012, 220).

Irralliset johdot ja pistotulpan voi korjata maallikko, mutta kiinteästi asennettujen laitteiden johdot saa korjata vain sähköalan ammattilainen. (Kauppila 2012, 220).

5.2.2 Valaisimet

Valaisimien huoltoon kuuluu lamppujen ja sytyttimien vaihto. Nykyaikaisissa valaisimissa lampun ja sytyttimien vaihto onnistuu valaisimen ollessa jännitteellinen. Puhdistettaessa valaisimia valaisimen tulisi olla jännitteetön. (Kauppila 2012, 222).

Kiinteiden valaisimien korjauksen ja johdotuksien muuttamisen saa tehdä vain sähköalan ammattilainen. Nykyaikaisissa valaisimissa on usein elektroninen liitännälaitte, jonka vaihto on yleinen korjaustoimenpide. Liitännälaitetta vaihdettaessa valaisimen tulee olla jännitteetön ja työn saa suorittaa vain sähköalan ammattihenkilö. (Kauppila 2012, 222).

Valaisimia tulisi huoltaa niin, että niiden avulla ylläpidetään tarkoituksenmukainen valaistustaso. Huoltotoimenpiteenä tulisi tarkistaa myös valaistusohjauksien toiminta. Valaistusta voidaan ohjata painonapein, liiketunnistimin, kelloilla tai hämäräkytkimillä. Liiketunnistimien ja hämäräkytkimien herkkyyttä voi säätää maallikko. Viallisten laitteiden vaihdon voi suorittaa vain sähköalan ammattihenkilö. (Kauppila 2012, 223).

5.2.3 Sähkölämmittimet

Kiinteistönhoitajan tulisi valvoa sähkölämmittimien kuntoa. Lämmittimiä ei saa peittää. Vialliset termostaatit lämmittimissä voivat nostaa energiankulutusta. Termostaattien vaihdot ja sähkölämmittimien korjaukset saa suorittaa vain sähköalan ammattihenkilö. (Kauppila 2012, 223-224).

5.2.4 Sulanapitolämmitys

Räystäskouruihin ja syöksytorviin on usein asennettu sulanapitokaapeleita. Kaapelit voivat olla joko itsestäänsäätymiä tai vakiovastuskaapeleita. Vakiovastuskaapelit antavat aina saman tehon. Itsesäänsäätävät kaapelit muuttavat lämmitystehoa olosuhteiden mukaan. Kouruja puhdistettaessa tulisi varoa kaapeleita. Rikkoutuneet kaapelit tulisi korjatauttaa välittömästi sähköalan ammattilaisella. (Kauppila 2012, 224).

Sulanapitokaapeleita voi olla myös piholla ja liuskoissa. Maassa olevat kaapelit eivät ole näkyvillä, joten niiden kunto selviää yleensä vain virta- tai resistanssiarvon mittaamalla. Upottettujen kaapeleiden ja niiden termostaatin kunnan voi tarkistaa sähköalan ammattihenkilö, jos niiden toiminnassa on havaittu puutteita. Kiinteistönhoitajan tulisi tarkkailla sulatuksen toimintaa. (Kauppila 2012, 224).

5.2.5 Kiinteistön sulakkeet

Palaneiden sulakkeiden vaihdosta vastaa kiinteistönhoitaja. Sulakkeita ei saa korjata, vaan ne on vaihdettava aina uuteen. Sulakkeita ei saa vaihtaa isompiin, mikä ei ole yleensä mahdollistakaan sulakepohjan takia. Sulakkeitten vaihto tulisi tehdä virrattomana ja mahdollisesti myös jännitteettömänä. Sulakkeita vaihdettaessa on hyvä huomioida myös sulakekansien kunto. Rikkoutuneet tai halkeilleet sulakekannet voivat aiheuttaa sähköiskun vaaran. Rikkoutuneet sulakekannet tulisi vaihtaa uusiin. (Kauppila 2012, 225).

Lauenneen johdonsuoja-automaatin voi kytkeä takaisin vasta sen jäähtyttyä, koska johdonsuoja-automaatin laukeaminen perustuu lämpöön. Sulakkeen lauetessa tai palaessa tulisi selvittää ylivirtasuojan laukemisen aiheuttaja, ellei ylikuormitustilanne ole selvä syy. Sähköalan ammattilainen kykenee selvittämään johdonsuojien, sulakkeiden tai vikavirtasuojien toistuvan laukeamisen. (Kauppila 2012, 226).

5.2.6 Vikavirtasuojat

Uudehkoissa ja kunnostetuissa kiinteistöissä käytetään suojalaitteena myös vikavirtasuojia. Vikavirtasuojat sijaistevät yleensä keskuksissa tai pistorasioiden yhteydessä. Vikavirtasuojat tulisi testata säännöllisin väliajoin valmistajan ohjeiden mukaan niiden toiminnan ja kunnan tarkastamiseksi. (Kauppila 2012, 226-227).

5.2.7 Kiinteistön muiden sähkölaitteiden huolto

Kiinteistöhoitaja voi huoltaa sähkölaitteistoa, jos sähkötekniisiin rakenneosiin ei tarvitse kajota. Huollon aikana pitää huolehtia, että huolettava laite on irrotettu sähköverkosta sekä ettei sen sähkötekniisiin rakenneosiin tai niiden suojaaviin rakenteisiin tehdä muutoksia. (Kauppila 2012, 225).

Usein nykyaikaisissa sähköteknisissä järjestelmissä hankinnan mukana toimitetaan järjestelmäkohdattaiset huolto-ohjeet. Erikoisemmat järjestelmät voi huoltaa niiden huoltoon erikoistunut liike tai henkilö.

6 SÄHKÖTEKNINEN HUOLTOSUUNNITELMA

Sähkötekninen huoltosuunnitelma on ohjeistus sähkölaitteiston kunnossapidolle. Siitä käytetään myös nimitystä hoito- ja kunnossapitosuunnitelma. Huoltosuunnitelma on pakollinen tietyn luokituksen sähkölaitteistoissa ja sen tavoitteena on sähköturvallisuuden ja sähkölaitteiston kunnan ylläpito.

6.1 Huoltosuunnitelman velvoittavat määräykset

Sähkölaitteiston huoltosuunnitelma eli huolto- ja kunnossapito-ohjelma on osa koko rakennuksen huoltokirjaa. Käyttö ja huolto-ohjeiden laatiminen on veloitettu rakentamismääräyksissä rakennushankkeeseen ryhtyvälle. Ohjeiden tavoitteena on edistää rakennusten ylläpidon tasoa sekä noudattaa rakentamisessa kestävän kehityksen periaatteita. (Hekkanen ja Heljo 2006, 3).

Sähköturvallisuuslaki määrittää sähkölaitteiston haltijalle velvollisuuden huolehtia laitteiston kunnosta ja turvallisuudesta niin, että havaitut viat ja puutteet poistetaan riittävän nopeasti. Sähkölaitteiston ollessa luokan 2 tai 3 laitteisto, on laadittava sähköturvallisuutta ylläpitävä kunnossapito-ohjelma. (Sähköturvallisuuslaki 2004/335, §10-11).

6.2 Huoltosuunnitelman laadinta

Huoltosuunnitelman laadinta aloitetaan laajuuden kartoittamisella. Sopiva laajuus määräytyy kohteen käyttötarkoituksen perusteella. Suunnitelmaan suositellaan sisällytettäväksi kaikki kiinteistön sähköjärjestelmät, joiden huollolla saavutetaan turvallisuus-, taloudellisuus- ja toiminnallisuusetuja. (ST-kortti 96.02).

Huoltosuunnitelma voidaan laatia kohteen ja huolto-organisaation mukaan joko paperisesti tai atk-ohjelmalla. Huoltosuunnitelman eri osa-alueet voidaan säilyttää eri paikoissa. Tarkoituksenmukaista on, että huoltosuunnitelman ylläpitäminen ja dokumentointi ovat helppoa. (ST-kortti 96.02)

Huoltosuunnitelman laadinta tulisi aloittaa kohteen suunniteluvaiheessa. Suunniteltaessa tulisi huomioida laitteiden luoksepäästävyys huollon kannalta sekä osien vaihdettavuus. Tärkeää on myös huolehtia, että kohteeseen asennettavien järjestelmien mukana on järjestelmäkohtaiset huolto-ohjeet. Huoltosuunnitelman toteutuskelpoisuuden varmistamiseksi se on hyväksyttävä huoltojen suorittajalla. (ST-kortti 96.02).

6.3 Huoltosuunnitelman rakenne

Huoltosuunnitelman rakenteessa voidaan käyttää sähkötiokortiston ST 96.02 mukaista ohjeistusta. Ohjeistuksen mukaan täydellinen hoito- ja kunnossapitosuunnitelma sisältää kohteen yleiskuvauksen, yhteystiedot, tehtäväluettelon, toimenpideaikataulun, huolto-ohjeet, huoltoa palvelevat tekniset piirrustukset ja kaaviot sekä kohteen huoltohistorian. (ST-kortti 96.02)

Tehtäväluettelossa on määritelty, mitä toimenpiteitä edellytetään sähkölaitteistoa huollettaessa Toimenpideaikataulu määrittelee sähkölaitteiston eri osien huoltotaajuuden. Seurantohjelmaan kirjataan suoritettut huollot.

6.4 S2010-nimikkeistö

S2010-nimikkeistö on Sähkötieto ry:n ylläpitämä nimikkeistö, joka on tarkoitettu kiinteistöjen sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien luokitteluun ja jäsentelyyn. Nimikkeistön käytön etuna on yleinen yhdenmukainen järjestelmien luokittelu, mikä helpottaa järjestelmien liittyvien asioiden löytymistä dokumentista. Nimikkeistö on laajalti käytössä sähkötyöselostuksissa ja se on myös sovellettavissa huoltosuunnitelmiin sekä kuntotutkimusraportteihin. Nimikkeistö löytyy sähkötiedon kortista ST 70.12. (ST-kortti 70.12)

7 SIIKARANNAN KIIINTEISTÖ

7.1 Kiinteistön historia

Kiinteistössä on pitkään toiminut ikkunoiden valmistajan Fenestran Oy:n tuotantotilat. Kiinteistön tiloja ja sähköverkkoa on muokattua tuotannon kehittymisen myötä. Fenestra Oy:n mentyä konkurssiin 2014 tilat jäivät tyhjilleen ja niitä alettiin muokkamaan uusiin käyttötarkoituksiin.

7.2 Kiinteistön koko

Kiinteistö on luokan 2C sähkölaitteisto. Kiinteistössä on 10 kV verkkoa, viisi muuntajaa sekä noin 300 keskusta. Kiinteistön pinta-ala on noin 23 000 m².

7.3 Kiinteistön nykytila

Kiinteistön sähköverkko on pääasiassa vanhaa ja sähkötekniisesti laitteet ovat vanhojen sähköturvalisuumääräyksien mukaisia. TN-C järjestelmä on laajasti käytössä, suurin osa keskuksista on vanhoja tulppasulakekeskuksia ilman vikavirtasuojia.

Tällä hetkellä kiinteistön omistaa kiinteistöjä hallinnoiva L-house Oy. Kiinteistö on jaettu useisiin erisiin ja käyttötarkoituksiin vuokralaisa varten. Kiinteistön käyttötarkoitus on muuttunut yhtä tuotantolaitosta palvelevasta teollisuuskiinteistöstä useaa eri käyttäjää palvelevaksi vuokrakiinteistöksi. Osaa tiloista muutetaan myös jatkossa uusia käyttötarkoituksia varten tulevien vuokralaisten tarpeiden mukaan.

8 KIINTEISTÖN HUOLTOSUUNNITELMA

Tämän huoltosuunnitelman on tarkoitus helpottaa kiinteistön sähköjärjestelmän huoltoa ja kunnossapitoa. Kunnossapidon tavoitteena on turvallisuuden, toiminnan ja käytettävyyden ylläpitäminen. Huoltosuunnitelmaa säilytetään kansiossa paperimuotoisena sähköpääkeskushuoneessa sekä kunnossapidosta huolehtivan tahon hallussa.

Huoltosuunnitelma koostuu yleisosasta, tehtäväluettelosta, aikataulusta ja seurantaohjelmasta. Lisäksi huoltosuunnitelman yhteydessä säilytetään käyttö- ja huoltotoimenpiteitä helpottavia dokumentteja.

Kaikki huoltosuunnitelman yhteydessä olevat dokumentit eivät ole välttämättä ajantasaisia. Dokumentteja on päivitettävä muutostöiden ja uusien laitehankintojen yhteydessä sekä muutoin pyrittävä pitämään mahdollisimman ajantasaisina.

Kohteen yleiskuvauksessa ja tehtäväluettelossa on käytetty S2010-nimikkeistöä eri osa-alueiden löytämisen helpottamiseksi.

8.1 Kohteen yleiskuvaus

8.1.1 A0 Yleistiedot kohteesta

Rakennuksen ja sähkölaitteiston omistaa L-house Oy. Kiinteistön tilat toimivat varasto-, korjaamo-, tuomisto-, tuotanto- sekä erilaisina harrastetoimitiloina.

8.1.2 A01 Kiinteistö ja sen sijainti

Kiinteistö sijaitsee Kuopion Siikaniemessä, ja sen käytösiosoite on Varikkokatu 2/ Siikaranta 20, 70620 Kuopio

8.1.3 A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot

Rakennustyyppi on liike- ja teollisuusrakennus, jonka pinta-ala on noin 23 000 m². Kohteessa on laajalti entisiä tuotantotiloja, joissa on tyhjää hallitilaa. Rakennuksessa toimii kaupungin varikko sosiaalitoimeen ja toimistotoimeen. Lisäksi kiinteistössään eri yritysten tuotanto- ja toimistotiloja.

8.1.4 A11 Käyttö- ja ylläpito-organisaatio

Vuokrattujen tilojen sähkölaitteiston käytöstä ja huollosta vastaa vuokrattujen tilojen haltija. Muun kiinteistön käytöstä ja huollosta vastaa Sähköfinne Oy. Kiinteistön käytönjohtajana toimii Jukka Saukkonen.

8.1.5 S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Kiinteistössä kaapeleiden ja johtojen pääreitteinä on käytetty kaapelihyllyjä. Hyllyt on kannatettu katosta tai seinästä. Kiinteistössä on käytössä alumiini- sekä teräshyllyjä.

8.1.6 S120 Johtokanavajärjestelmä

Toimistotiloissa johdinreitteinä toimivat alumiiniset sekä muoviset johtokanavat.

8.1.7 S140 Ripustusjärjestelmä

Valaisimet on pääasiallisesti kiinnitetty valaisinripustuskiskoihin. Valaisinripustuskiskoja on kaikissa hallitiloissa ja ne toimivat myös kaapelireitteinä. Valaisinripustuskiskojen materiaali on alumiini tai teräs, ja ne on kannatettu katosta. Myös katosta ripustettavia valaisimia on toimisto- ja ruokailutiloissa.

8.1.8 S150 Läpiviennit

Kiinteistön kaapeliläpiviennit ovat seinissä suurimpien kaapelireittien varrella. Palo-osastojen välisten seinien kaapeliläpivienteihin on tehty palokatkot.

8.1.9 S211 Sähköliittymä

Kiinteistö on suurjänniteasiakas. Kytinkenttä liittyy Kuopion Energian 10 kV verkkoon. Kytinkentässä on suurjännitemittaus, jonka perusteella laskutetaan kiinteistöä energiankulutuksesta.

8.1.10 S2211 Suurjännitekaapeloinnit

Kiinteistön muuntajien kaapeloinnit on toteutettu 10 kV suurjännitekaapeloinnilla tähtimäisesti kytinkentältä. Suurjännitekaapelit on asennettu kaapelihyllyille, joissa on erillinen merkintä suurjännitteestä.

8.1.11 S2212 Suurjännitekojeistot

Kiinteistön muuntarakennuksessa sijaistaa 10 kV kytinkenttä. Kytinkenttää syötetään Haapaniemen energialaitokselta 10 kV liittymällä. Kytinkentässä on seitsemän lähtöä, joista viisi on käytössä kiinteistön muuntajille. Jokainen lähtö on varustettu katkaisijalla, virranmittauksella, suojareleellä sekä erottimella.

8.1.12 S2213 Muuntajat

Kiinteistössä on viisi 10kV/400V muuntajaa. Muuntajien tunnuksat ja tehot ovat 8M1 500 kVA, 3M1 1 MVA, 1MA 800 kVA, 4M1 1 MVA ja 9M1 1,6 MVA. Muuntaja 9M1 on kytketty pois käytöstä vähenyneen kulutuksen vuoksi.

Muuntaja 8M1 sijaistaa 10 kV kytkinaseman vieressä ulkorakennuksessa. Muuntaja 9M1 sijaitsee rakennuksen sisällä lähellä nykyisen Fantasiarakenteen tiloja. Muuntajat 3M1 ja 4M1 sijaitsevat kellari-kerroksessa. Muuntaja 1MA sijaitsee entisen aihiohallin eli nykyisen golf-keskuksen rakennuksessa.

8.1.13 S2221 Pääkeskusten syöttöjärjestelmät

Kiinteistön viisi muuntajaa syöttävät kiinteistön viittä pääkeskusta. Kiinteistön entinen teollisuuskiinteistön sähköverkko on hyvin laaja. Pääkeskukset syöttävät nousukeskuksia, jotka syöttävät edelleen niiden alakeskuksia. Keskusten sijainneille on oma tasopiirrustuksensa. Pääkeskusten alakeskukset on nimetty pääkeskusten mukaan. Esim. PK8 syöttävien keskusten numerointi alkaa numerolla 8. Keskusten numeroinnissa esiintyy kuitenkin poikkeuksia sähköverkon muutosten takia, joissa nousujohtoverkkoa on muokattu. PK9 ja sen alakeskukset ovat jännitteettömiä, koska muuntaja 9M1 on otettu pois käytöstä pienentyneen sähkötehon takia.

8.1.14 S2222 Sähköpääkeskukset

Kiinteistössä on viisi pääkeskusta. Keskukset ovat sijoitettu lähelle niitä syöttäviä muuntajia. Pääkeskukset on nimetty niitä syöttävien muuntajien perusteella. Esim. Muuntaja 3M1 syöttää pääkeskusta PK3.

S2223 Maadoitukset

Muuntamo tiloissa on suurjännitemaadoitukset. Pääkeskusten ja suurten nousukeskusten luona sijaitsee päämaadoituskiskot. PE-verkko on silmukoitu. Kiinteistössä on myös vanhaa teollisuuskäytössä ollut häiriön poistoon tarkoitettua TE-verkkoa, mutta siihen liitetyt laitteistot on poistettu käytöstä tuotantotilojen poistuttua kiinteistöstä. Kiinteistön maadoitukset on esitetty maadoituskaaviossa. Kiinteistön johtavat rakenteet on maadoitettu.

8.1.15 S2224 Loistehon kompensointilaitteet

Kiinteistön käyttöhistoriasta johtuen kompensointikapasiteettia on runsaasti yli kiinteistön tarpeen. Kompensointiparistoja on keskusten yhteydessä sekä lisättyä jakokeskusten yhteyteen. Nykyisellä kiinteistön käytöllä ei juurikaan ole kompensointitarvetta, mutta kompensointilaitteet on jätetty varalle mahdollisia tilojen käyttötarkoituksia varten.

8.1.16 S2227 Sähköenergian mittaukset

Jokaiselle muuntajalle on oma suurjännite-energian mittausta. Kiinteistö ostaa sähkönsä Kuopion Energialta suurjänniteasiakkaana. Kiinteistössä on myös useita sähkön alamittauksia, joiden perusteella sähkö myydään vuokralaisille. Nopealla aikataululla tehtyjen muutosten takia mittaukset on pääasiassa merkitty excel-tilukkaan. Osa mittauksista löytyy myös nousujohtokaavioista.

8.1.17 S2228 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Keskusten väliset syöttöjärjestelmät on rakennettu tähtimäisesti. Kiinteistössä nopealla tahdilla tehtyjen muutosten takia keskuksista on ylläpidetty excel-tilukkoa. Tilukkaan on merkitty kunkin keskuksen tunnus ja nousujohtotyypit, syöttävä keskus sekä syöttävät sulakkeet. Keskusten väliset syöttöjärjestelmät on esitetty myös nousujohtokaavioissa.

8.1.18 S231 Nosto-ovet

Kiinteistössä on useita sähköisesti toimivia nosto-ovia. Nosto-ovien dokumentit ovat nosto-ovien ohjauskeskusten luona sijaitsevilla kansioissa.

8.1.19 S2229 Sähkön jakokeskukset

Jakokeskusten numerointi on tehty juoksevasti huomioiden syöttävän keskuksen numerointi. Esim. Pääkeskuksen 8 alla oleva on numeroitu 8.1. ja tämän alla oleva keskus 8.1.1. Sähköverkon muutosten takia kaikki keskukset eivät noudata tätä nimeämislogiikkaa. Keskusten sijainnit on esitetty keskusten tasopiirustuksessa.

8.1.20 S241 Pistorasiat

Kiinteistössä pistorasioita on eri aikakausilta. Uudemmat pistorasiat on suojattu vikavirtasuojilla. Kiinteistön uudempien asennusten osalta pistorasioihin on merkitty syöttävän keskuksen ja sulakkeen tunnus huollon ja käytön helpottamiseksi. Pistorasioiden sijainnit on esitetty tilojen tasopiirustuksissa.

8.1.21 S245 Autolämmituspistorasiat

Autopaikoilla pihassa on maakaapeloituja autonlämmitystolppia. Pressuhallin autopaikkojen kaapelointi on toteutettu pinta-asennuksena. Tällä hetkellä autonlämmitystolpat on lähinnä kaupungin korjaamon käytössä. Auton lämmitystolppien syöttävinä keskuksina toimivat nousukeskukset ja katuja-kokaapit. Autonlämmitystolppien sijainnit on esitetty asemapiirustuksissa.

8.1.22 S246 Pistorasiakeskukset

Halleissa on pistorasiakeskuksia. Osaa pistorasiakeskuksista on käytetty myös hallien lähialueen ryhmäkeskuksina. Pistorasiakeskukset noudattavat samaa nimeämislogiikkaa kuin muutkin keskukset ja niiden sijainti on merkitty tasopiirrustuksiin.

8.1.23 S248 Sähköautojen latauspistorasiat

Pressuhallin muutostöiden ohessa halliin on lisätty sähköauton latauspistorasia.

8.1.24 S251 Sisävalaistusjärjestelmä

Kiinteistön vanhemmat sisävalaisimet ovat pääasiassa loisteputkivalaisimia. Vanhemman sähköjärjestelmän loisteputkivalaisimet on varustettu kuristimilla ja sytyttimillä. Uudempien sähköjärjestelmien alueiden valaisimet on varustettu elektronisilla liitäntälaitteilla. Vastasaneerattujen tilojen valaisimina on käytetty lähinnä LED-valaisimia.

8.1.25 S252 Ulkovalaistusjärjestelmä

Ulkovalaisimet ovat pääasiassa monimetallilamppuvalaisimia. Myös halogeenivalonheittäjiä on osassa rakennusta ja LED-valonheittäjiä on vasta remontoituilla alueilla. Ulkovalaistus on ohjattu pääasiassa hämäräkytkimillä.

8.1.26 S253 Aluevalaistusjärjestelmä

Aluevalaisimina on valaisinpylväitä, jotka on varustettu monimetallilampuilla. Valaisimet on ohjattu pääasiassa hämäräkytkimillä. Kiinteistön valaistuksen ohjauksista on laadittu kytkinkartta, jossa on esitetty valojen ohjauksia ja niiden vaikutusalueita.

8.1.27 S265 Putkistojen saattolämmitykset

Saattolämmityksiä on vesiputkissa, räystäissä sekä sprinkelriputkissa. Saattolämmityskaapeleina on käytössä vakiovastuskaapeleita sekä itsestäänsäätäviä. Vakiovastuskaapelit on ohjattu pääasiassa ulos asennetuilla 230 V termostaateilla. Osa saattolämmityskaapeleista on ohjattu myös valvontakeskuksien kautta.

8.1.28 S266 Alueiden sulanapidot

Hallien väliseen luiskaan on asennettu luiskan sulanapitokaapeli, mutta se on poistettu käytöstä.

8.1.29 S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä

Muutostöiden ohessa muutostyöalueille on lisätty nykymääräysten mukainen hätäpoistumistievalaistus. Mestarin tiloissa on käytössä Neptoluxin hätäpoistumistievalaistusjärjestelmä, joka on varustettu omalla keskuksella. Hätäpoistumisvaloissa on käytössä akullisia valoja.

8.1.30 T1602 Tietoliikennejakamot

Kiinteistö on liitetty valokuidulla operaattorin verkkoon. Kiinteistön telejakamo sijaistee kellarikerroksessa Mestar-toimitilojen alapuolella. Telejakamosta on valokuituyhteys golfkeskukseen sekä muihin toimitiloihin. Mestar-toimitilojen yleiskaapelointi on toteutettu talojakamolta.

8.2 Hoidon ja kunnossapidon tehtäväluettelo

8.2.1 S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Hyllyjen puhtaus tarkastetaan ja tarkkaillaan kaapelihyllyjen mekaanista kuntoa ja kestävyyttä. Hyllyt ovat mekaanisesti kunnossa, kun kannakkeet ovat pysyneet paikallaan, hyllyt eivät ole vääntyneet kohtuuttomasti ja hyllyjen suojat ovat paikallaan ja ehjiä. Erityistä huomoita tulee kiinnittää suurjännitehyllyihin.

8.2.2 S120 Johtokanavajärjestelmä

Tarkastetaan kanavien kunto silmämääräisesti ja varmistetaan, että johtokanavat ovat tukevasti seinässä sekä kannet ovat paikallaan kaikissa johtokanavissa.

8.2.3 S140 Ripustusjärjestelmä

Tarkastetaan valaisinripustuskiskojen kiinnitykset sekä valaisinripustuskiskojen mekaaninen kunto.

8.2.4 S150 Läpiviennit

Palo-osaostovien seinien läpivientien palokatkot tarkistetaan. Palokatkojen tulisi pysyä tiiviinä myös läpivienneissä, joihin voi kohdistua esim. tärinärasitusta.

8.2.5 S2211 Suurjännitekaapeloinnit

Suurjännitekaapeloinnit tarkistetaan silmämääräisesti. Suurjännitekaapeleiden hyllyjen mekaanista kuntoa ja suojausta tulee tarkkailla. Olennaista on myös suurjännitemerkintöjen näkyvyyden säilyminen etenkin pölyisissä ja likaisissa tiloissa.

8.2.6 S2212 Suurjännitekojeistot

Suurjännitekojeistojen huolletaan kahden vuoden välein. Katkaisijat ja kuormaerottimiet testataan. Suurjännitelaitteistojen huoneet siivotaan ja laitteet puhdistetaan. Releet koestetaan ja liitokset tarkistetaan.

8.2.7 S2213 Muuntajat

Neljästi vuodessa mitataan muuntamo tilojen lämpötilat. Kerran vuodessa vaihdetaan tai puhdistetaan muuntajatilojen IV-suodattimet. Samalla tarkastetaan ovien lukitukset, varoituskilvet, yleinen siisteys sekä käyttö- ja turvavälineet.

8.2.8 S2221 Pääkeskusten syöttöjärjestelmät

Muuntajien ja pääkeskusten välisiä nousujohtojen kuntoa tarkkaillaan. Myös kaapeleiden hyllyjen ja kaapelisuojiin mekaanista kuntoa tarkkaillaan.

8.2.9 S2222 Sähköpääkeskukset

Sähköpääkeskuksille ja pääkeskushuoneen tiloille tehdään silmämääräinen tarkastus. Silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä varmistetaan, ettei pääkeskushuoneen tiloihin ole kertynyt ylimääräistä tavaraa. Keskuksista pyritään havaitsemaan silmämääräisesti mahdolliset lämpenemät ja mekaaninen kunto. Pääkeskukset kuvaataan lämpökameralla sisäpuolelta mahdollisten lämpenemien ja löyseen liitosten varalta.

8.2.10 S2223 Maadoitukset

Maadoituksista tarkistetaan silmämääräisesti potentiaalintasauskiskot. Liitoksista tarkastellaan mahdollisia hapettumia, jotka heikentävät johtavuutta. Myös liitosten kireyttä tulisi tarkastella mahdollisen löystymisen varalta. Maadoituksen kuntoa on hyvä myös testata pistokoeluentoilla mittauksilla. Suuret vastusarvot maadoitusresistanssissa kertoo heikentyneestä maadoituksen kunnosta.

8.2.11 S2224 Loistehon kompensointilaitteet

Kerran vuodessa varmistetaan kompensoinnin riittävyys sekä kompensoinnin sulakkeet. Kerran kolmessa vuodessa tarkastetaan kompensointiparistojen kunto, kontaktorit, kaapeliliitokset sekä säätäjien asetteluarvot.

8.2.12 S2227 Sähköenergian mittaukset

Mittareiden kunto tarkastetaan niiden lukemisen yhteydessä. Jos energiankulutus vaikuttaa virheelliseltä, mitataan mittamuuntajien läpi menevä virta ja lasketaan pitääkö energiamittarin hetkelliskulutuslukema paikkansa.

8.2.13 S2228 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Tarkastetaan johtojen kiinnitykset sekä mekaaniset suojat. Kerran kuudessa vuodessa mitataan nousukaapeleiden kuormitukset.

8.2.14 S231 Nosto-ovet

Nosto-ovein huoltokirjoja säilytetään nosto-ovien ohjauskeskusien luona olevassa kansiossa. Kiinteistön haltija huolehtii, että nosto-ovein huollot ja tarkastukset suoritetaan huoltoaikataulun mukaisesti.

8.2.15 S2229 Sähkön jakokeskukset

Kaikkien kiinteistön jakokeskusten kunto tarkastetaan kerran vuodessa. Keskusten suuren määrään vuoksi niiden tarkastukset on jaettava vuodessa neljään eri alueeseen. Tarkastaessa käydään läpi tietyn alueen keskukset kerralla.

Tarkastuksessa varmistetaan, ettei keskusten eteen ole kertynyt tavaraa ja mahdollinen keskuskomero on siisti. Keskusten lukitukset tarkastetaan, niin ettei jännitteisiin osiin ole pääsyä ilman työkaluja. Varmistetaan, että keskuksen luona on varuslakkeita. Keskuksen piirustukset ja kaaviot tarkastetaan tai täydennetään tarvittaessa. Testataan käytössä olevien merkkilamppujen toiminta. Kellokytkimien aika astetaan oikeaan tarvitteessa sekä testataan niiden toiminta.

Kerran kuudessa vuodessa lämpökuvataan keskukset ja kiristetään liittännät. Samalla tarkastetaan lämpöreleiden asettelut ja etuvarkoe koot.

8.2.16 S241 Pistorasiat

Pistorasoiden mekaaninen kunto tarkastetaan silmämääräisesti. Vanhemmissa seinärakenteissa varmistetaan myös pistorasioden kiinnitys seinään. Pistokoealuonteisesti mitataan pistorasia testerillä, että pistorasiat ovat sähköisesti kunnossa.

8.2.17 S231 Nosto-ovet

Tarkastetaan nosto-ovien huoltokirjasta, että niille on tehty huoltoohjelman mukaiset toimenpiteet.

8.2.18 S245 Autolämmityspistorasiat

Autonlämmityspistorasioiden ulkoinen mekaaninen kunto tarkastetaan. Katsotaan, että luukut ja lukitukset, kosketusuojat ja pistorasiat ovat ehjiä. Testataan koteloiden vikavirtasuojat ja vanhemmissa koteloista mitataan oikosulkuvirta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, että kotelot suojaavat mekaanisesti jännitteiset osat.

8.2.19 S246 Pistorasiakeskukset

Tarkastetaan kosketussuojauksen kunto ja keskuskaavio. Keskuskesken piirustukset ja kaaviot tarkastetaan tai täydennetään tarvittaessa. Varmistetaan, ettei jännitteisiin osiin pääse käsiksi ilman työkalua. Kerran kuudessa vuodessa kiristetään liittimet ja lämpökuvataan keskukset.

8.2.20 S248 Sähköautojen latauspistorasiat

Tarkastetaan mekaaninen kunto ja kosketussuojaus. Testataan ohjaus ja vikavirtasuojat.

8.2.21 S251 Sisävalaistusjärjestelmä

Huoltokierroksien yhteydessä palaneet lamput, sytyttimet sekä vialliset liitännälaitteet vaihdetaan. Tarkastetaan valaisimien kunto silmämääräisesti sekä ohjausten toimivuus kerran vuodessa.

8.2.22 S252 Ulkovalaistusjärjestelmä

Tarkastetaan valaisimien kunto silmämääräisesti kerran vuodessa. Tarkastetaan ohjausten toimivuus. Ulkovalaistusjärjestelmän ohjauksen testaus tulisi pyrkiä tekemään syksyllä tai keväällä, jolloin nähdään paremmin hämäräkytkimien oikea-aikainen ohjauksen kytkeytyminen.

8.2.23 S253 Aluevalaistusjärjestelmä

Tarkastetaan valaisimien kunto silmämääräisesti kerran vuodessa. Tarkastetaan ohjausten toimivuus. Aluevalaistusjärjestelmän ohjauksen testaus tulisi pyrkiä tekemään syksyllä tai keväällä, jolloin nähdään paremmin hämäräkytkimien oikea-aikainen ohjauksen kytkeytyminen.

8.2.24 S265 Putkistojen saattolämmitykset

Tarkastetaan liitosjohtojen kunto niiltä osin kuin on kohtuullisesti mahdollista. Tarkastetaan ohjaukset ja virrat. Joka toinen ohjauksen tarkastus tulisi pyrkiä tekemään pakkasen aikaan ja toinen lämpimällä kelillä, jolloin varmistetaan ohjauksen termostaatien oikeasta toiminnasta. Pistokoeluonteisesti mitataan lämmityskaapeleiden virtoja, jolloin varmistetaan niiden toiminnasta.

8.2.25 S266 Alueiden sulanapidot

Mahdolliset käytössäolevat sulanapitokaapelit testataan mittaamalla niiden resistanssiarvo sekä laittamalla lämmitys käsikäytöllä päälle ja mittaamalla sulanapitokaapelin ottama virta.

8.2.26 S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä

Poistumisvalaistusjärjestelmä testataan valmistajan ohjeiden mukainen määrävlein huoltosuunnitelman aikataulun mukaisesti. Testauksen yhteydessä tarkastetaan myös poistumisvalaisimen kunto. Vialliset valaisimet vaihdetaan.

8.2.27 T1602 Tietoliikennejakamot

Tarkastetaan jakamoiden puhtaus. Tarkastetaan silmämääräisesti, ettei kaapeleiden päiden merkinnot ole hävinneet. Mikäli yhteysongelmia havaitaan, tarkastetaan ongelmakohdan kaapelit mittamalla.

8.3 Yhteystiedot

Kiinteistön käyntiosoite on Varikkokatu 2/Siikaranta 20, 70620 Kuopio. Sähkölaitteiston huollosta vastaa Sähköfinne Oy.

8.4 Muut huoltosuunnitelman kansiossa säilytettävät liitteet

Lisäksi huoltokansiossa säilytetään tarkastuspöytäkirjat, pöytäkirjat ulkopuolisten suorittamista tarkastuksista, pöytäkirjat haltijan suorittamista tarkastuksista, käytössä ja huollossa tarvittavat dokumentit, hoidon ja kunnossapidon aikataulu ja seurantaohjelma sekä laitetoimittajien huolto-ohjeet.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää sähkölaitteiston huoltosuunnitelma kiinteistön Varikkokatu 2/Siikaranta 20 sähkölaitteistolle.

Työ edellytti huoltosuunnitelman tekemisen lisäksi tutustumista kiinteistön laajaan sähköverkkoon ja sen sähköjärjestelmiin. Sähköverkko on pääasiassa vanhaa teollisuuden sähköverkkoa. Työn ohessa tutuksi tulivat myös eri aikakausien sähköasennukset, koska sähköverkkoa on rakennettu eri vuosikymmenillä.

Työn tuloksena syntyi päivitetty huoltosuunnitelma L-housen Siikarannan kiinteistön sähkölaitteistolle. Päivitetty huoltosuunnitelma sisältää yleiskuvauksen kohteesta, aikataulu- ja seurantaohjelman 10 vuodeksi eteenpäin sekä huolto- ja tarkastuspöytäkirjoja järjestelmäkohtaisesti. Kohteen yleiskuvauksesta saa käsityksen kohteen sähkölaitteiston ja eri järjestelmien nykytilasta. Tavoitteena huoltosuunnitelmaa laadittaessa oli saada siitä selkeä ja helppokäyttöinen.

Dokumentoinnin osalta keskusten tasokuvat päivitettiin sähköisesti Sähköfinnen halussa oleviin DWG-kuviin. Myös osa keskuskaavoista päivitettiin sähköisesti. Dokumentoinnissa käytettiin CADS Planner electric ohjelmaa. Tasokuvista on järkevää tulostaa paperiset dokumentit huoltokansioon vasta kiinteistössä käynnissä olevien muutostöiden päätyttyä.

Aikataulu- ja seurantaohjelma sekä tarkastus- ja huoltopöytäkirjat laadittiin niin, että huollon suorittaja voi täyttää niitä paperisesti tai sähköisesti. Tarkastus- ja huoltopöytäkirjat parantavat huollon dokumentointia. Huollon suorittajan vaihtuessa pöytäkirjoista voidaan tarkistaa, mitä huoltoja kohteeseen on viimeksi suoritettu. Aikataulu- ja seurantaohjelmasta selviää, milloin eri järjestelmien huollot ovat ajankohtaisia, ja se toimii myös seurantaohjelmana, johon merkitään, milloin ajankohtainen huolto on suoritettu.

Selkeällä sähkölaitteiston huoltosuunnitelmalla saadaan sähkölaitteiston kunnossapidosta järjestelmällistä. Suuri sähkölaitteisto on jaettava riittävän pieniin osa-alueisiin, jotta huollon hallinta on helppoa. Tekemäni huoltosuunnitelman käytettävyyttä selviää vasta pidemmän käytön jälkeen. Huoltosuunnitelmaa on helppo parantaa ja kehittää, jos siinä ilmenee kehittämisen tarvetta.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

HEKKANEN, Martti, HELJO, Juhani 2006. Rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeiden kelpoisuus ja kehittämistarve. Espoo: VTT

HOVATTA, Tauno, HÄRKÖNEN, Pentti, JAUHIAINEN, Markku, JÄRVENPÄÄ, Harri, KAIVANTO, Keijo, KAUPPI, Veijo, KAUPPILA, Jenna, MIKKOLA, Ari, MÄKELÄ, Petri, NIITYNPÄÄ, Antti, PELTONEN, Karim, PITKÄNEN, Jenni, REINIKAINEN, Ville, TIAINEN, Esa, ÄÄRELÄ, Alpo 2012. Kiinteistöhoiton käsikirja. 6. painos. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy

HOVATTA, Tauno, KAUPPI, Veijo, KAUPPILA, Jenna, KOIVISTO, Pekka, RASIMUS, Timo, REINIKAINEN, Ville, TIAINEN, Esa, YLINEN, Timo 2011. Sähköremontti. 3. painos. Espoo: Sähköinfo Oy

L-HOUSE OY 2015. L-HOUSEN verkkosivusto. [Viitattu 2014-5-30] Saatavissa: <http://www.lhouse.fi>

MIKKONEN, Henry, MIETTINEN, Juha, LEINONEN, Pertti, JANTUNEN, Erkki, KOKKO, Voitto, RIUTTA, Erkki, SULU, Petri, KOMONEN, Kari, LUMME, Erkki, KAUTTO, Juho, HEINONEN, Kari, LAKKA, Sami, MÄKELÄINEN, Risto 2009. Kuntoon perustuva kunossapito. 1. painos. Helsinki: KP-Media Oy

MÄKINEN, Markku, KALLIO, Raimo 2004. Teollisuuden sähköasennukset. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava

SAASTAMOINEN, Arto, SAARELAINEN, Kimmo 2012. Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. 3. painos. Espoo: Sähköinfo Oy

SFS-KÄSIKIRJA 600-2 2012. Sähköasennukset. Osa 2: Sädökset sähkötyöturvallisuus, erityisasennukset ja liittyvät standardit. Helsinki: SFS.

ST-KORTTI 96.02 2002. Espoo: Sähköinfo Oy

ST-KORTTI 70.12 2012. Espoo: Sähköinfo Oy

SÄHKÖINFO SEVERI. ST-koristo [verkkoaineisto]. [Viitattu 2016-03-30] Saatavissa: <http://severi.sahkoinfo.fi>

LIITE 1: HUOLLON AIKATAULU- JA SEURANTAOHJELMA 2016

Vuosi 2016	Suoritettu pvm:			
	1. Huolto- ja tarkastus	2. Huolto- ja tarkastus	3. Huolto- ja tarkastus	4. Huolto- ja tarkastus
S110 Kaapeliyhlyjärjestelmä				
S120 Johtokanavajärjestelmä				
S221 Läpiviennit				
S2212 Keskijännitekojeistot				
S2213 Muuntajat				
S2222 Sähköpääkeskukset				
S2223 Maadoitukset				
S2224 Loistehon kompensointilaitteet				
S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät				
S2228 Sähkön jakokeskukset				
S231 Nosto-ovet				
S245 Autonlämmityspistorasiat				
S246 Pistorasiakeskukset				
S251 Sisävalaistusjärjestelmät				
S252 Ulkovalaistusjärjestelmät				
S253 Aluevalaistusjärjestelmät				
S261 Putkistojen saattolämmitykset				
S266 Alueiden sulanapidot				
S61 Poistumisvalaistus				
T1602 Tietoliikenne jakamot				

LIITE 2: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ



TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Tarkastaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Puhtaus:

- hyvä
 välttävä
 heikko

Kiinnitykset:

- ei puutteita
 puutteita havaittu

Mekaaninen kunto:

- hyvä
 välttävä
 heikko

Suurjännitehyllyjen merkintöjen kunto:

- hyvä
 välttävä
 heikko

Puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

- kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 3: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S120 Johtokanavajärjestelmä

Tarkastaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Mekaaninen kunto:

- hyvä
 välttävä
 heikko

Kiinnitykset:

- ei puutteita
 puutteita havaittu

Puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

- kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 4: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ



TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S140 Ripustusjärjestelmä

Tarkastaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Osastoivien seinien läpivientien tiiveys:

- ei puutteita
 puutteita havaittu

Puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

- kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 5: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S231 NOSTO-OVET

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S231 Nosto-ovet



Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran kahdessa vuodessa:

Nosto-ovien huoltokirjat

 kunnossa puutteita ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____ puutteita ei havaittu

LIITE 6: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S245 AUTONLÄMMITYSPISTORASIAIT



TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S245 Autonlämmityspistorasiat

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kaksi kertaa vuodessa:

Mekaaninen kunto kunnossa puutteita ei sisällyKosketussuojaukset kunnossa puutteita ei sisällyLukitukset kunnossa puutteita ei sisällyVikavirtasuojat testattu mitattu ei sisällySyötön automaattinen poiskytkentä mitattu ei sisälly

Mahdolliset mittaustulokset liitteenä erilliseen taulukkoon

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 7: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S251 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S251 Sisävalaistusjärjestelmä

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran vuodessa:

Valaisimien kunto kunnossa puutteita ei sisällyValaistuksen ohjaukset kunnossa puutteita ei sisälly

Kerran kymmenessä vuodessa:

Valaisimet puhdistettu ei sisällyHeijastimet puhdistettu ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 8: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S252 Ulkovaistusjärjestelmä

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran vuodessa:

Valaisimien kunto tarkastettu ei sisällyHämäräkytkimet tarkastettu asetettu ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____ puutteita ei havaittu

LIITE 9: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S253 ALUEVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S253 Aluevalaistusjärjestelmä



Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran vuodessa:

Valaisimien kunto tarkastettu ei sisällyHämäräkytkimet tarkastettu asetettu ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 10: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S265 PUTKISTOJEN SAATTOLÄMMITYS

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S265 Putkistojen saattolämmitykset



Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran vuodessa:

Liitosjohdot tarkastettu ei sisällyOhjaukset tarkastettu asetettu ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 11: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S266 ALUEIDEN SULANAPIDOT

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S266 Alueiden sulanapidot

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran vuodessa:

Liitosjohdot tarkastettu ei sisällyOhjaukset tarkastettu asetettu ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 12: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S1602 TIETOLIIKENNEJAKAMOT

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S1602 Tietoliikennejakamot



Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Puhtaus hyvä välttävä heikkoMerkintöjen kunto hyvä välttävä heikko

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 13: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2212 SUURJÄNNITEKOJEISTOT

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S2212 Suurjännitekojeistot

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Kahden vuoden välein:

Katkaisijoiden kokeilu:

 suoritettu ei sisälly

Releiden koestus:

 suoritettu ei sisälly

Kuormaerottimien kokeilu:

 suoritettu ei sisälly

Liitosten tarkastus:

 suoritettu ei sisälly

Laitteiden puhdistus:

 suoritettu ei sisälly

Huoneiden siivous:

 suoritettu ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____ puutteita ei havaittu

LIITE 14: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2213 MUUNTAJAT

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S2213 Muuntajat

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Neljästi vuodessa:

Lämpötilan tarkastus:

Muuntaja	Lämpötila	
8M1	_____	<input type="checkbox"/> ei sisälly
3M1	_____	<input type="checkbox"/> ei sisälly
1MA	_____	<input type="checkbox"/> ei sisälly
4M1	_____	<input type="checkbox"/> ei sisälly

Kerran vuodessa:

IV-suodattimet	<input type="checkbox"/> vaihdettu	<input type="checkbox"/> puhdistettu	<input type="checkbox"/> ei sisälly
Ovien lukitus	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	<input type="checkbox"/> ei sisälly
Varoituskilvet	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	<input type="checkbox"/> ei sisälly
Käyttö- ja turvavälineet	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	<input type="checkbox"/> ei sisälly
Yleinen siisteys	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	<input type="checkbox"/> ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

- kyllä pvm: _____
- puutteita ei havaittu

LIITE 15: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S222 SÄHKÖPÄÄKESKUKSET

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S2222 Sähköpääkeskukset

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Kaksi kertaa vuodessa:

Keskushuoneiden siisteys kunnossa puutteita ei sisälly

Huonelämpötilat

PKA _____ PK3 _____ PKA _____ PK4 _____

 ei sisälly

Kerran vuodessa:

Piirustukset ja kaaviot kunnossa puutteita ei sisällyLukitukset ja merkinnät kunnossa puutteita ei sisällyKäytetyt sulakekoot kunnossa puutteita ei sisällyTurvavälineet ja ohjeet kunnossa puutteita ei sisälly

Kerran kuudessa vuodessa:

Liitosten lämpötilat mitattu puutteita ei sisällyLiitokset tarkastettu kiristetty ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____ puutteita ei havaittu

LIITE 16: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S222 MAADOITUKSET

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S2222 Maadoitukset

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran kolmessa vuodessa:

Korroosioauriot ei havaittu havaittu ei sisällyJohtimien mekaaninen kunto kunnossa puutteita ei sisällyLiitokset kunnossa kiristetty ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____ puutteita ei havaittu

LIITE 17: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2224 LOISTEHON KOMPENSOINTILAITTEET

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S2224 Loistehon kompensointilaitteet



Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Kerran vuodessa:

Sulakkeet kunnossa puutteita ei sisällyKompensoinnin riittävyys kunnossa puutteita ei sisälly

Kerran kolmessa vuodessa:

Kaapeliliitokset kunnossa kiristetty puutteita ei sisällyParistot puhdistettu ei vuotoja ei sisällyKontaktorien tarkastus suoritettu ei sisällySäätäjien asetteluarvot kunnossa puutteita ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____ puutteita ei havaittu

LIITE 18: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2227 KESKUSTEN VÄLISET SYÖTTÖJÄRJESTELMÄT

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA



S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kerran vuodessa:

Johtojen kiinnitykset kunnossa puutteita ei sisällyMekaaniset suojat kunnossa puutteita ei sisälly

Kerran kuudessa vuodessa:

Nousukaapeli kuormitukset kunnossa puutteita ei sisälly

Mitatut virrat erilliseen taulukkoon pöytäkirjan liitteeksi

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

 kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu

LIITE 19: TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA S2228 SÄHKÖN JAKOKESKUKSET

TARKASTUS- JA HUOLTOPÖYTÄKIRJA

S2228 Sähkön jakokeskukset



Suorittaja: _____

Päivämäärä: _____

Tarkastukseen sisältyvät alueet:

Kaksi kertaa vuodessa:

Kellokytkimet tarkastettu asetettu ei sisälly

Kerran vuodessa:

Keskuskomerot kunnossa siivottu puutteita ei sisälly
 Lukitukset kunnossa puutteita ei sisälly
 Varuslakkeet kunnossa lisäty ei sisälly
 Piirustukset ja kaaviot kunnossa täydennetty ei sisälly
 Merkkilamput kunnossa korjattu ei sisälly
 Mekaaninen kunto kunnossa puutteita ei sisälly
 Keskusten eteen jäävä tila kunnossa puutteita ei sisälly

Kerran kuudessa vuodessa:

Lämpökuvas suoritettu ei sisälly
 Liitokset kunnossa kiristetty ei sisälly
 Lämpöreleiden asetukset tarkastettu asetettu ei sisälly
 Etuvarokkeet tarkastettu puutteita ei sisälly

Havaitut puutteet:

Puutteista ilmoitettu käytönjohtajalle:

kyllä pvm: _____
 puutteita ei havaittu