

**PULKAMONTIEN TERVEYSKESKUKSEN SÄHKÖLAIT-
TEISTON HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA**

Koski Jasu

Opinnäytetyö
Tekniikan ja liikenteen ala
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

2019

Tekniikan ja liikenteen ala
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Jasu Koski	Vuosi	2019
Ohjaaja	DI Jaakko Etto		
Toimeksiantaja	Rovaniemen kaupunki / Tilaliikelaitos Juha Juujärvi		
Työn nimi	Pulkamontien terveyskeskuksen sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma.		
Sivu- ja liitesivumäärä	28 + 17		

Tämä opinnäytetyö tehtiin Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitokselle. Työn tavoitteena oli laatia Pulkamontien terveyskeskukseen sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Terveyskeskuksessa ei ollut aikaisempaa huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa, jota olisi voitu hyödyntää tämän opinnäytetyön tekemisessä. Osana työtä oli myös määräaikaismittausten suorittaminen terveyskeskuksen vastaanottotiloissa.

Opinnäytetyössä esitettiin huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan liittyvää lainsäädäntöä, standardeja, käytäntöjä sekä ohjeistuksia. Aluksi työssä perehdyttiin terveyskeskuksen sähkölaitteistoon ja dokumentoinnin tarkistamiseen. Työn lähteinä käytettiin aiheeseen liittyviä käytänteitä, julkaisuja ja ohjeistuksia kuten ST-kortistoa sekä sähköturvallisuuslakia. Näiden pohjalta laadittiin sähkölaitteistolle huolto- ja kunnossapito-ohjelma.

Työn tuloksena saatiin kiinteistöstä puuttuva huolto- ja kunnossapito-ohjelma ja siihen kuuluva toimenpideluettelo, joka määrittää huoltojen ja tarkastuksien sisällöt ja ajankohdat. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman ja toimenpideluettelon avulla sähkölaitteiston tarkastukset ja huollot saadaan tehtyä ajallaan ja dokumentointi paranee aikaisempaan verrattuna. Näin ollen sähkölaitteisto pystytään pitämään turvallisena ja hyvässä kunnossa koko elinkaaren ajan.

Technology, Communication and Transport
Electrical Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Jasu Koski	Year	2019
Supervisor	Jaakko Etto, M.Sc. (El.Eng)		
Commissioned by	Rovaniemen kaupunki / Tilaliikelaitos Juha Juujärvi		
Subject of thesis	Maintenance program for electrical equipment at Pulkamontie Health Center		
Number of pages	28 + 17		

This thesis was made for the City of Rovaniemi Tilaliikelaitos. The aim of the thesis was to develop a maintenance program for electrical equipment at Pulkamontie Health Center. The health center did not have a previous maintenance program that could have been utilized in this thesis. Part of the thesis was also to carry out periodic measurements in the reception facilities of the health center.

The thesis presents legislation, standards, practices and guidelines related to the maintenance program. Initially, the thesis involved familiarizing with the electrical equipment of the health center and checking the documentation. The sources used in the thesis were related practices, publications and guidelines such as the ST-cards and the Electricity Safety Act. Based on these, a maintenance program was drafted for the electrical equipment.

The result of the work was a maintenance program and an associated list of procedures specifying the contents and timing of maintenance and inspection. With the help of the maintenance program and the list of procedures, inspections and maintenances of electrical equipment can be done on time and the documentation is improved compared to the previous one. Hence, the electrical equipment can be kept safe and in a good condition throughout the life cycle.

Key words

service, maintenance, inspection, program

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PULKAMONTIEN TERVEYSKESKUS	7
3	LAINSÄÄDÄNTÖ JA STANDARDIT	8
3.1	Sähköturvallisuuslaki	8
3.2	Lääkintätilojen tilaluokat.....	8
3.3	Lääkintätilastandardit.....	10
3.4	Määräaikaismittaukset ja testaukset	10
3.5	Määräaikaistarkastukset	11
3.6	Sähkölaitteiston huolto ja kunnossapito	12
4	HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO	13
4.1	Ehkäisevä-, korjaava- ja määräaikaishuolto.....	13
4.2	Kunnossapito	13
4.3	Huolto- ja kunnossapito-ohjelman laadinta	13
5	TERVEYSKESKUKSEN HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA	15
5.1	Kaapelihylly- ja johtokanavajärjestelmät	15
5.2	Sähkönjakelujärjestelmät.....	15
5.3	Sähkönliitännäjärjestelmät.....	17
5.4	Valaistusjärjestelmät	17
5.5	Varavoimajärjestelmät	18
5.6	UPS- ja akkujärjestelmät.....	19
5.7	Turvavalaistusjärjestelmät	20
5.8	Paloturvallisuusjärjestelmä	22
5.9	Määräaikaismittaukset terveyskeskuksessa	24
6	POHDINTA	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	28

ALKUSANAT

Haluan kiittää Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitosta ja sähkötekniistä asiantuntijaa Juha Juujärveä opinnäytetyön aiheesta. Kiitos myös Lapin Ammattikorkeakoulun opettaja Jaakko Etolle työn ohjauksesta ja neuvoista. Lisäksi haluan kiittää perhettäni tuesta, jonka avulla jaksoin kirjoittaa tämän opinnäytetyön.

Rovaniemellä 16.4.2019

Jasu Koski

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on laatia Pulkamontien terveyskeskuksen sähkölaitteistolle huolto- ja kunnossapito-ohjelma sekä suorittaa määräaikaismittaukset vastaanottotiloissa. Terveyskeskuksessa ei ollut aikaisempaa huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa, jota voitaisiin hyödyntää tämän opinnäytetyön tekemisessä.

Opinnäytetyössä perehdytään sähköturvallisuuslakiin, huolto- ja kunnossapitoikäntöihin sekä standardeihin. Työn tekeminen vaatii terveyskeskuksen sähkölaitteistoon perehtymistä ja dokumentoinnin tarkistamista. Näiden pohjalta laaditaan sähkölaitteistolle kunnossapito-ohjelma.

Sain idean opinnäytetyölleni kyseisen terveyskeskuksen remonttia tehdessä ja lopullinen varmistus tuli, kun Tilaliikelaitoksen sähkötekniikan asiantuntija Juha Juujärvi ehdotti samaa aihetta. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman hyödyntäminen tulevaisuudessa muissa kohteissa lisäsi halua tehdä tästä aiheesta opinnäytetyö.

Työn keskeinen tavoite on huolto- ja kunnossapito-ohjelma, joka kattaa koko kiinteistön. Lisäksi vastaanottotiloihin tehdään määräaikaismittaukset. Mittaustulokset lisätään työn liitteeksi.

2 PULKAMONTIEN TERVEYSKESKUS

Pulkamontien terveyskeskuksen ensimmäinen osa on valmistunut vuonna 1991, jolloin se otettiin käyttöön. Rakennusta on laajennettu moneen otteeseen ja viimeisin laajennus valmistui 2018. Pulkamontien terveyskeskus on yksi kolmesta Rovaniemellä sijaitsevasta terveyskeskuksesta. Terveyskeskuksen palveluihin kuuluvat:

- Neuvonta ja puhelinohjaus
- Terveysongelmien selvittäminen, pikapolin tai päivystyksen jatkohoidot
- Kuntoutus- ja hoitosuunnitelmat
- Omalääkäri- ja omahoitajapalvelut
- Laboratoriopalvelut
- Terveystarkastukset ja rokotukset
- Suoravastaanotto fysioterapeutille
- Etuus- ja lausuntoasiat. (Rovaniemen kaupunki 2019.)

Pulkamontien terveyskeskusrakennukseen on sijoitettu lisäksi muitakin terveyspalveluja. Näitä palveluja ovat neuvola, kotisairaala, kuntoutusosastot K1, K2 ja K3 sekä EHVI (erityishoitoa vaativat ikäihmiset). (Rovaniemen kaupunki 2019.)

3 LAINSÄÄDÄNTÖ JA STANDARDIT

3.1 Sähköturvallisuuslaki

”Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä käyttötarkoituksensa mukaisesti niin, että:

- 1) Niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa;
- 2) Niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä;
- 3) Niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 1:6 §.)

Jos sähkölaite tai -laitteisto ei täytä 1 momentissa säädettyjä edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 1:6 §.)

3.2 Lääkintätilojen tilaluokat

Lääkintätilat jaetaan kolmeen pääryhmään käyttötarkoituksensa mukaisesti. Ryhmät ovat G0, G1 ja G2. Ryhmän valinta riippuu lääkintätilan käyttötarkoituksesta sekä sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosan ja potilaan välisestä kosketuksesta. Tilaluokitukset tehdään huonekohtaisesti yhdessä sähkösuunnittelijan, terveydenhuollon lääketieteellisen johdon ja teknisen henkilökunnan kanssa. (ST 51.79 2018, 2-3.)

Ryhmään 0 (G0) kuuluvat tilat, joissa ei ole tarkoituksena käyttää sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia ja jossa sähkösyötön keskeytys ei aiheuta välitöntä hengenvaaraa. Ryhmän 0 tiloja ovat esimerkiksi käytävät, henkilökunnan lepotilat ja kahvihuoneet. (ST 51.79 2018, 3.)

Ryhmään 1 (G1) kuuluvat lääkintätilat, joissa on tarkoituksena käyttää sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia ihon ulkopuolisesti tai sisäisesti eivätkä ne

kuulu ryhmään 2. Ryhmän 1 tiloissa sähkönsyötön keskeytys ei aiheuta välitöntä uhkaa potilaiden turvallisuudelle. (ST 51.79 2018, 3.)

Ryhmään 2 (G2) kuuluvat lääkintätilat, joissa on tarkoituksena käyttää sähkökäyttöisen lääkintälaitteen liityntäosia ja sähkönsyötön keskeytys voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa välittömän vaaran potilaalle. Ryhmän 2 lääkintätiloja ovat esimerkiksi leikkaussalit ja tehohoitohuoneet, joissa liityntäosia käytetään sydämenläheisiin toimintoihin. (ST 51.79 2018, 3-4.) Esimerkkejä lääkintätilojen tilaluokista on taulukossa 1.

Taulukko 1. Esimerkkejä lääkintätilojen tilaluokista (ST 51.79 2018, 4)

Lääkintätila	Ryhmä G0	Ryhmä G1	Ryhmä G2
Hierontahuone	x	x	
Yleissairaalan vuodeosaston potilashuone		x	
Yleissairaalan vuodeosaston päiväsalin, ruokailuhuone	x	x	
Yleissairaalan vuodeosaston käytävä	x	x	
Psykiatrisen sairaalan potilashuone oheistiloineen	x		
Psykiatrisen sairaalan sähköshokkihuone		x	
Synnytyssali		x	x
EKG-, EEG-, EMG-huoneet		x	
Tähystyshuone		x	
LääkärikanSLia, ei tehdä tutkimuksia lääkintälaitteilla	x		
Tutkimus - ja toimenpidehuone		x	x
Osastonkanslia (ei potilaiden hoitoon tarkoitettu)	x		
Henkilökunnan lepotaukokuone	x		
Osastonhoitajan, osastoavustajan työhuone	x		
Keskola		x	x
Synnytyksen tarkkailuhuone		x	
Urologiahuone		x	
Röntgentutkimus- ja sädehoitohuone		x	
Vesihoidoahuone		x	
Kuntoutushuone	x	x	
Anestesiatiila		x	x
Leikkaussali			x
Valmisteluahuone		x	x
Kipsaussali	x	x	
Heräämö		x	x
Leikkaussalin heräämö			x
Sydänkatetrointiuhuone			x
Tehostetun hoidon huone			x
Angiografiahuone			x
Dialyysihuone (liityntäosa ihon sisällä, mutta ei sydämessä)		x	
Dialyysihuone (lääkintälaitteen liityntäosa sydämessä)			x
Valvontakeskus		x	
Magneettikuvaushuone (MRI)		x	
Isotooppikuvaushuone		x	
WC-/pesuhuoneet	x	x	

3.3 Lääkintätilastandardit

Lääkintätiloissa, joissa käytetään sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita, on varmistettava henkilökunnan ja potilaiden turvallisuus. Standardi SFS 6000-7-710 käsittelee lääkintätilojen sähköasennuksien erityisvaatimuksia yksityisillä klinikoilla, sairaaloissa ja terveysasemilla, mutta vaatimukset eivät koske sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita. (SFS 6000 2017, 93.)

Mikäli valmiiksi rakennetun tilan käyttötarkoitus muuttuu vaativammaksi, on sähköasennukset muutettava standardin SFS 6000-7-710 mukaisiksi. Jos esimerkiksi ryhmän 1 tila muutetaan ryhmän 2 tilaksi, on tarvittavat muutokset tehtävä standardien täyttämiseksi. (SFS 6000 2017, 93.)

3.4 Määräaikaismittaukset ja testaukset

Terveyskeskuksien ja sairaaloiden lääkintätilojen sähköasennuksille on asetettu tiukempia vaatimuksia kuin tavallisten rakennusten sähköasennuksille. Tiukemmillä vaatimuksilla pyritään takaamaan potilasturvallisuus, kun käytetään sähkökäyttöisiä lääkintälaitteita. Lääkintätilojen sähköasennuksille on suoritettava määrävälein tiettyjä mittauksia, testauksia ja toimintakokeita. (D1 2017, 386-387.)

Määrävälein suoritettavat toimenpiteet ja niiden suoritusvälit lääkintätiloissa ovat:

- a) turvasyöttöjärjestelmien vaihtoautomaatiikan toimintakoe 12kk välein
- b) lääkintä IT-järjestelmän ja eristystilan valvontalaitteiden muuntajan ylikuormitusvalvontalaitteiden toimintakoe 12kk välein
- c) suojalaitteiden asettelun silmämääräinen tarkastus 12kk välein
- d) lisäpotentiaalintasauksen toteaminen mittaamalla 6 vuoden välein
- e) potentiaalintasauksen liitoksien tarkistaminen 6 vuoden välein

- 1) Sähkölaitteiston käyttö on turvallista, kunnossapito on riittävää turvallisuuden ylläpitämiseksi ja laitteistolle on tehty kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet;
- 2) Sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä;
- 3) Sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat. (Säköturvallisuuslaki 1135/2016 3:50§.)

Määräaikaistarkastukseen on aina sisällytettävä kohteessa mahdollisesti olevat lääkintätilat, räjähdysvaaralliset tilat ja palovaaralliset tilat.” (Säköturvallisuuslaki 1135/2016 3:50§). Valtuutettu laitos tai valtuutettu tarkastaja voi tehdä määräaikaistarkastuksen.

3.6 Sähkölaitteiston huolto ja kunnossapito

Sähkölaitteisto on suunniteltava ja rakennettava siten, että sen käyttö on turvallista normaalikäytössä sekä huolto- ja kunnossapitotöiden aikana. Sähkölaitteiston haltijan on pidettävä huoli laitteiston käytön häiriöttömyydestä sekä siitä, että suojaukset sähköiskulta ja palovaaralta säilyvät. Laitteiston haltijan on huolehdittava myös siitä, että havaitut puutteet ja viat korjataan riittävän nopeasti. (ST 96.01 2003, 1-2.)

Sähkölaitteiston haltija vastaa velvoitteiden toteutumisesta tarkkailemalla laitteiston kuntoa silmämääräisesti sekä tarvittaessa mittauksilla ja testauksilla. Tämän takia on määrätty, että sähkölaitteiston turva- ja suojajärjestelmien laitteistonosia varten, jotka vaativat määräajoin tehtäviä huoltoja, on laadittava huolto- ja kunnossapito-ohjelma. (ST 96.01 2003, 1.)

4 HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO

4.1 Ehkäisevä-, korjaava- ja määräaikaishuolto

Huollot ovat toistuvia toimenpiteitä, joiden avulla laitteisto pidetään käyttö- ja toimintakunnossa tai palautetaan se siihen ja niiden kustannukset ovat juoksevia. Ehkäisevä huolto tehdään ennalta määrätyin aikavälein ennen kuin laitteisto vikaantuu. Korjaava huolto tehdään laitteiston tai sen osan vikaannuttua ja sillä palautetaan laitteisto käyttö- ja toimintakuntoon. Määräaikaishuollot tehdään määrävälein huolto-ohjelman mukaan. (ST 95.48 1998, 2, 4.)

4.2 Kunnossapito

Kunnossapidolla tarkoitetaan kohteen ja siihen kuuluvien laitteiden ja varusteiden säilyttämistä lähes alkuperäisessä kunnossa korjaamalla tai uusimalla. Kunnossapitotoimenpiteistä tehdään päätökset ja niihin järjestetään rahoitus. (ST 95.48 1998, 2, 4.)

Kunnossapitajakso on aikaväli, jonka jälkeen tietyt kunnossapitotoimenpiteet toistetaan tai kunnossapitokohde on tarpeen korvata uudella. Se kuvastaa aikaa, jolloin kohde täyttää sille asetetut tavoitteet taloudellisuuden, kestävyys ja ajanmukaisuuden suhteen. (ST 95.48 1998, 2.)

4.3 Huolto- ja kunnossapito-ohjelman laadinta

Huolto- ja kunnossapito-ohjelman laajuus määräytyy kohteen käyttötarkoituksen sekä käyttäjän asettamien vaatimuksien perusteella. Uusien rakennusten huolto- ja kunnossapito-ohjelman laadinta alkaa suunnittelu- ja asennusvaiheessa. (ST 96.02 2002, 1-2.)

Huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan sisältyy vähintään suoja- ja turvajärjestelmät. Lisäksi siihen suositellaan sisällytettäväksi sellaiset laitteistot ja sähköjärjestelmät, joiden kunnossapidolla ja ennakoivalla huollolla saavutetaan haluttu turvallisuus, toiminnallisuus ja taloudellisuus. (ST 96.02 2002, 1.)

Huolto- ja kunnossapito-ohjelma laaditaan joko paperiversiona tai atk-ohjelmistolla riippuen huolto-organisaatiosta ja kohteesta. Etenkin vaativissa ja laajemmissa kohteissa huoltojen hallinta on helpompaa ja tehostetumpaa tietokoneohjelmalla. Huolto- ja kunnossapito-ohjelma voi olla eri paikoissa hajautettuna järjestelmäkohtaisesti tai yhdessä paikassa kootusti riippuen huolto-organisaatiosta ja kohteesta. Tarkoituksena on, että huolto- ja kunnossapito-ohjelma on helposti käytettävissä ja, että sen päivitys, ajan tasalla pitäminen ja dokumentointi on helppoa. (ST 96.02 2002, 1-2.)

5 TERVEYSKESKUKSEN HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMA

Varsinainen sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma (Liite 1) sijoitetaan Pulkamontien terveyskeskuksen huoltokansioon, jossa on valmistajien huolto- ja vikahakuohjeita sekä laitemanuaaleja ja -dokumentteja. Huolto- ja kunnossapito-ohjelman lisäksi huoltokansioon sijoitetaan toimenpideluettelo (Liite 2), joka helpottaa huoltojen ja tarkastuksien seuranta. Osana työtä on myös määräaikaismittausten suorittaminen vastaanottotiloissa. Määräaikaismittausten suorittamisohjeet ja mittauspöytäkirjat liitteessä 3.

5.1 Kaapelihylly- ja johtokanavajärjestelmät

Terveyskeskuksen kaapelointien asennusreitteinä on käytetty kaapelihyllyjä, sähkölistoja, johtokanavia ja ripustuskiskoja. Huollossa ja kunnossapidossa tarkistetaan reittien mekaaninen kunto, siisteys, täyttö sekä läpiviennit. Tasopiirustuksissa on esitetty asennusreitit ja niiden muutokset.

Vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- johtoreittien siisteyden tarkistus
- johtoreittien kunto ja mekaanisten suojien tarkistus
- kaapeliläpivientien tarkistus
- paloläpivientien tiiveyden tarkistus. (ST 96.03.01 2006, 2.)

5.2 Sähkönjakelujärjestelmät

Pulkamontien terveyskeskuksen sähköpääkeskusta syötetään kahdella AXMK 4x185 kaapelilla muuntajalta, jonka kunnosta vastaa verkkoyhtiö. Sähköpääkeskuksen yhteydessä on varavoimakeskus. Yhdessä nämä kaksi keskusta syöttävät kaikkia kiinteistön noin 40:tä ryhmä- ja ohjauskeskusta. Keskusten sijainnit on esitetty loppupiirustuksissa. Keskusten tarkastus- ja huoltotoimenpiteet on laadittu ST-kortiston ohjeiden perusteella.

5 vuoden välein tehtävät huoltotoimenpiteet ovat:

- turvavälineiden, ensiapuhjeiden sekä varoituskilpien tarkistus
- keskusten lämpökuvaus ja liitosten kiristys tarvittaessa
- lisäpotentiaalitasauskiskojen liitosten tarkistus
- vikavirtavalvontajärjestelmän toiminnan testaus ja säätö. (ST 96.03.02 2006, 6-7.)

Vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- piirustusten olemassaolon tarkistus
- vikavirtasuojakytkimien testaus
- sulakekokojen tarkistus
- keskusten läpivientien tarkistus
- kaapelien, sulakkeiden, kytkimien yms. merkintöjen tarkistus
- keskusten mekaanisen kunnon ja kansien lukitusten tarkistus
- katkaisijoiden ja kytkinten tarkistus
- merkkilamppujen kunnon tarkistus
- varasulakkeiden lisääminen
- hälytysten testaus
- keskustilojen siistiminen ja imurointi
- keskustilojen ilmanvaihdon ja valaistuksen tarkistus. (ST 96.03.02 2006, 6-7.)

5.3 Sähkönliitännätjärjestelmät

Kiinteistöissä on ulko- ja sisätiloissa erilaisia sähkönliitännätjärjestelmiä. Ulkotiloissa tyypillisiä sähkönliitännätjärjestelmiä ovat autonlämmityspistorasiat ja sisätiloissa pistorasiat, kytkimet sekä kosketinkiskojärjestelmät.

Pulkamontien terveyskeskuksessa on kaksi henkilökunnalle tarkoitettua autonlämmitystolpilla varustettua parkkipaikkaa sekä tuhansia pistorasioita. Säännöllisillä tarkastuksilla ja kunnan seurannalla varmistetaan laitteiden turvallisuus.

Autonlämmitystolppien kosketussuojaus, mekaaninen kunto sekä lukitus tarkistetaan kaksi kertaa vuodessa ennen ja jälkeen lämmityskauden. Vikavirtasuojakytkimet testataan testipainikkeesta.

Pistorasiat ja kytkimet tarkastetaan kerran viidessä vuodessa. Suoja- ja turvajärjestelmien toiminta tarkastetaan kerran kolmessa vuodessa. Johtojen mekaaniset suojat ja kiinnitykset tarkistetaan kerran viidessä vuodessa. (ST 96.03.04 2006, 2.)

5.4 Valaistusjärjestelmät

Terveyskeskuksen sisä- ja ulkovalaistuksen kuntoa valvotaan silmämääräisesti. Kohteessa on käytössä monia erilaisia valaisintyyppejä joiden ohjaus sekä säätötavat vaihtelevat. Lampputyyppejä on useita, ja niiden polttoaiat vaihtelevat muutamasta tuhannesta tunnista kymmeneen tuhansiin tunteihin. Lisäksi käyttökohteita on paljon, kuten yleis-, tutkimus-, yö- ja kohdevalaistusta.

Osa sisävalaistuksesta on remontin yhteydessä vaihdettu LED-valaisimiksi, jotka vaihdetaan kokonaan uusiin niiden vikaantuessa. Muut valaisimet korjataan tai uusitaan riippuen valaisimien kunnosta. Lamppujen ryhmävaihto tehdään, jos tilassa on useampia sammuneita lamppeja tai suunnitellusti määrävälein riippuen tilan käyttötarkoituksesta ja lampputyypistä.

3 vuoden välein tehtävät huoltotoimenpiteet ovat:

- valaistusvoimakkuuden mittaaminen ja tarvittaessa puhdistus (ST 96.35 2003, 7).
- lamppujen ja sytyttimien ryhmävaihto jos tarpeen (ST 96.03.05 2006, 2, 4).

Vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- turva- ja suojajärjestelmien tarkastus
- ohjauksien tarkastus
- mekaanisen kunnan ja kiinnitysten tarkastus. (ST 96.03.05 2006, 2, 4.)

Ulkovalaistuksessa on käytetty LED-valaisimia ja monimetallivalaisimia. LED-valaisimet vaihdetaan uusiin vastaaviin niiden vikaantuessa. Monimetallivalaisimet korjataan ja lamput vaihdetaan niiden vikaantuessa.

Vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- turva- ja suojajärjestelmien tarkastus
- ohjauksien tarkastus. (ST. 96.03.05 2006, 2, 4.)

5.5 Varavoimajärjestelmät

Varavoimalaitoksen on toimittava luotettavasti ja turvallisesti eikä se saa häiritä liikaa ympäristöään. Tästä syystä varavoimalaitoksen säännöllinen koekäyttö ja sisällyttäminen huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan on välttämätöntä. (ST-käsikirja 31, 85, 152.)

Kiinteistössä on yksi varavoimageneraattori, joka sijaitsee huoltokäytävällä. Generaattori on vuodelta 1991 ja sen jatkuvaksi tehoksi on ilmoitettu 126 kVA (101

kW). Ohjaus- ja valvontakojeisto on uusittu vuonna 2014. Ohjaus- ja valvontakojeisto on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Varavoimakoneen ohjaus- ja valvontakojeisto.

Varavoimageneraattorin määräaikaishuollot tulee suorittaa valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kerran vuodessa suoritetaan 60 minuutin kuormituskoete täydellä kuormalla. Lisäksi kuukausittain suoritetaan koekäyttö, jonka tulee kestää vähintään 30-45 minuuttia, jotta generaattori saavuttaa normaalin käyntilämpötilan. (ST-käsikirja 31, 152.)

5.6 UPS- ja akkujärjestelmät

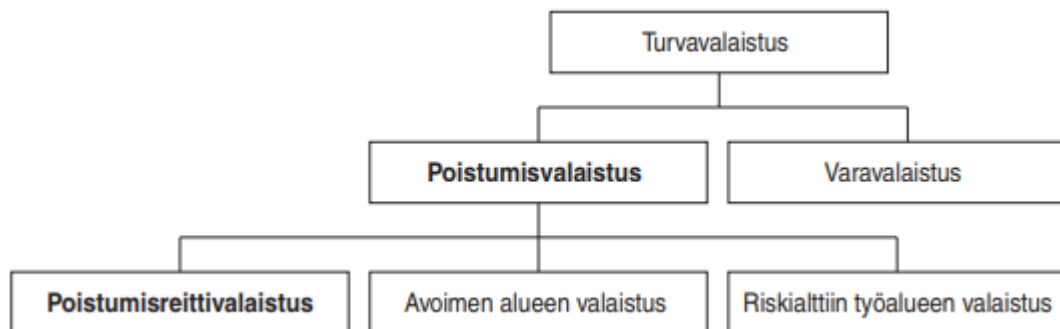
UPS (Uninterruptible Power Systems) ja akkujärjestelmillä syötetään katkeamattomaa ja häiriötöntä sähköä sen takana oleville laitteille. Normaalitilanteessa sähkönsyöttöön käytetään syöttävän sähköverkon energiaa ja muina aikoina akustoon varastoitua energiaa. (ST 52.35.01 2010, 1.)

UPS-laitteistoon ei tarvitse normaalissa käyttötilanteessa suorittaa erillisiä käyttötoimenpiteitä ja huolto on ennaltaehkäisevää. Kerran vuodessa tulee suorittaa koekäyttö. UPS-laitteiden huonetilat tulee tarkastaa viikoittain, etteivät ole pölyssä. (ST-käsikirja 20, 223-224.)

Pulkamontien terveyskeskuksessa ei ole varsinaisia UPS-laitteistoja vaan esimerkiksi teletilassa olevia yksittäisiä UPS-laitteita, joiden tehtävä on sähkökatkon aikana syöttää ATK-, hoitajakutsu- ja pikapuhelinjärjestelmiä. Yksittäisten UPS-laitteiden akut vaihdetaan 5 vuoden välein. UPS-laitteista ei ole otettu erillisiä hälytyksiä valvomoon ja ne pitää tarkastaa määrävälein.

5.7 Turvavalaistusjärjestelmät

Turvavalaistuksella tarkoitetaan valaistusmuotoja, joita käytetään, kun normaalin valaistuksen sähkönsyöttö häiriintyy. Poistumisvalaistus on osa turvavalaistusta. Poistumisreitivalaistukseen sisältyy opastevalaisimet ja turvavalaisimet. (ST-ohjeisto 08, 7, 10.) Tarkempi jaottelu on kuviossa 1.



Kuvio 1. Turvavalaistuksen jaottelu (ST-ohjeisto 08, 7.)

Valaistusmuodot on määritelty seuraavasti:

- Turvavalaistus: Normaalin valaistuksen sähkönsyötön häiriintyessä käytettävä valaistus.

- Poistumisvalaistus: Osa turvavalaistusta, jonka tarkoituksena on taata henkilöiden turvallinen tilasta poistuminen tai turvata vaaraa aiheuttavan prosessin lopettaminen ennen poistumista.
- Varavalaistus: Osa turvavalaistusta, jonka tarkoituksena on varmistaa normaalin toiminnan jatkuminen.
- Poistumisreitivalaistus: Osa poistumisvalaistusta, jonka tarkoituksena on varmistaa poistumiskeinojen vaivattoman tunnistamisen.
- Avoimen alueen valaistus: Osa poistumisvalaistusta, jonka tarkoituksena on ehkäistä paniikkia ja taata pääsy paikkaan, josta poistumisreitti havaitaan.
- Riskialttiin työalueen valaistus: Osa poistumisvalaistusta, jonka tarkoituksena on taata niiden henkilöiden turvallisuus, jotka ovat tekemisessä vaarallisen tilanteen kanssa, ja mahdollistaa toiminnan hallitun pysäytyksen. (ST 59.10 2018, 2.)

Pelastuslain mukaan turvavalaistusjärjestelmän toimintakunto pitää varmistaa säännöllisellä kunnossapidolla. Järjestelmä on sisällytettävä huolto- ja kunnossapito-ohjelmaan ja tehdyt huoltotoimenpiteet merkitään ohjelmaan tai erilliseen päiväkirjaan. (ST-ohjeisto 08, 26.) Loppupiirustuksissa on esitetty opaste- ja turvavalaisimien paikat ja piirrosmerkit.

5 vuoden välein tehtävät huoltotoimenpiteet ovat:

- turvavalaistuskeskuksen akkujen vaihto.
- valonlähteiden tai valaisimien vaihto tarvittaessa. (ST 96.49 2018, 2.)

Vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- yhden tunnin mittainen toimintatesti akkukäytöllä
- valaisimien tarkistus ja puhdistus tarvittaessa. (ST 96.49 2018, 2.)

Kuukausittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- lyhytaikainen toimintatesti akkukäytöllä
- turvavalaistuskeskuksen valvontalaitteiden toiminnan tarkastus
- valaisimien toiminnan tarkastus ja se, että ne ovat puhtaita ja ehjiä
- järjestelmän palautuminen normaalitilaan testin jälkeen. (ST 96.49 2018, 2.)

Lisäksi päivittäin tarkastellaan silmämääräisesti jatkuvatoimisten opastevalaisimien toimintaa ja turvavalaistuskeskuksen toimintaa, jottei keskuksessa ei ole esimerkiksi hälytyksiä. (ST 96.49 2018, 2.)

5.8 Paloturvallisuusjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmän tarkoitus on ilmoittaa palosta ja laitteiston vioista automaattisesti hätäkeskukseen ja myös paikallisesti. Järjestelmä koostuu keskuksesta, ilmaisimista, painikkeista, hälytyslaitteista ja ilmoituksensiirtojärjestelmästä. (ST-ohjeisto 01, 7.)

Järjestelmän oikean toiminnan varmistamiseksi tulee se huoltaa ja tarkastaa säännöllisin välein. Huollot ja tarkastukset pitää suorittaa siitä huolimatta, ovatko tilat käytössä vai eivät. Paloilmoitinjärjestelmän määräaikaistarkastus tulee suorittaa vähintään 3 vuoden välein ja sen voi tehdä tehtävään hyväksytty tarkastuslaitos. (ST-ohjeisto 01, 13, 30.)

Vuosittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- keskuskojeiden testaus
- painikkeiden testaus
- anturien ja ilmaisimien testaus
- hälyttimien testaus

- ohjauksien testaus
- akuston testaus
- yhteystestit
- mahdollisien vikojen korjaukset ja huollot
- paikantamiskaavioiden tarkistus
- laiteluettelon päivitys
- ohjelmiston ja konfiguroinnin päivitykset
- päiväkirjamerkinnot
- varaosien tarvetäyttö. (ST 98.54 2019, 2-3.)

Kuukausittaiset huoltotoimenpiteet ovat:

- keskuskojeiden testaus
- painikkeiden testaus
- anturien ja ilmaisimien testaus
- hälyttimien testaus
- yhteystestit
- päiväkirjamerkinnot. (ST 98.54 2019, 2.)

Lisäksi jatkuvalla seurannalla pyritään vaikuttamaan laitteiston toimintaan ja kuntoon. Jatkuvaan seurantaan kuuluu mm. irtikytkentöjen minimointi, laitteiden kiinnitys ja esteetön käyttö sekä raportointi ja ilmoitukset. (ST 98.54 2019, 2.)

Kiinteistön paloilmoitinkeskus on uusittu kesällä 2018. Uusi keskus on kuvassa 2.



Kuva 2. Paloilmoitinkeskus Pulkamontien terveyskeskuksessa.

5.9 Määräaikaismittaukset terveyskeskuksessa

Terveyskeskuksien ja sairaaloiden sähköasennuksille suoritettavat mittaukset, testaukset ja toimintakokeet esiteltiin aikaisemmin kohdassa 3.4. Pulkamontien terveyskeskuksen määräaikaismittauksiin kuuluvat seuraavat mittaukset:

- Lisäpotentiaalintasauksen mittaus
- Vikavirtasuojien toiminnan tarkastus mittaamalla.
- Vikavirtavaltajärjestelmän valvontapistekohtaisten virtojen mittaus.

Kiinteistössä suoritettiin määräaikaismittaukset ja tulokset on esitetty liitteessä 3.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia huolto- ja kunnossapito-ohjelma Pulkamon-tien terveyskeskuksen sähkölaitteistolle sekä saada tehdyksi määräaikaismittaukset vastaanottotiloissa. Työn tekeminen vaati tarkempaa tutustumista terveyskeskuksen sähkölaitteistoon ja dokumentteihin sekä huoltoa ja kunnossapitoa koskeviin standardeihin, lakeihin, suosituksiin ja ohjeistuksiin.

Opinnäytetyö oli käytännönläheinen ja mielenkiintoinen. Työtä tehdessä piti perehtyä uusiin asioihin ja aihetta käsitteleviin aineistoihin. Aiheesta löytyi hyvin julkaisuja, säädäntöjä, lakeja ja opinnäytetöitä, joista saatiin esimerkkejä ja menetelyjä käytännön toteutukseen. Huolto- ja kunnossapito-ohjelmasta tuli tiivis ja selkeä kokonaisuus. Työssä onnistuttiin tavoitteiden mukaan tuomaan esille tarvittavat huollon ja kunnossapito-ohjelman mukaiset tehtävät ja tavoitteet. Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin.

Työn lopputuloksena saatiin kiinteistöstä puuttuva huolto- ja kunnossapito-ohjelma ja siihen sisältyvä toimenpideluettelo, joka määrittää huoltojen ja tarkastuksien sisällöt ja ajankohdat. Ohjelmasta ja toimenpideluettelosta on suuri hyöty tulevaisuutta ajatellen ja molempien laajentaminen onnistuu helposti, jos tarve vaatii. Tehtyä työtä voidaan jatkossa käyttää hyvänä mallina vastaavissa kohteissa.

LÄHTEET

D1 2017. Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. 24., uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.

Rovaniemen kaupunki 2019. Terveysasemat. Viitattu 24.2.2019. <https://www.rovaniemi.fi/fi/Palvelut/Terveys/Terveysasemat>

SFS 6000-7-710. 2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 1-2: Erikoistilojen ja täydentävät vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

ST-käsikirja 20, 2005. Varmennetut sähkönjakelujärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST-käsikirja 31, 2019. Varavoimakoneet ja -laitokset. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST-ohjeisto 01, 2015. Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST-ohjeisto 08, 2018. Poistumisvalaistus ja poistumisreittivalaistus. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 51.79. 2018. Ohje lääkintätilojen sähköasennuksiin. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 52.35.01. 2010. UPS-laitteet ja -järjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 59.10. 2018. Turvavalistus ja poistumisopasteet. Suunnittelu. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 95.48. 1998. Huollon ja kunnossapidon käsitteet ja erot sekä kunnossapitosuunnitelman tavoitteet. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 95.60.04. 2018. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien huolto- ja kunnossapitotoimenpiteiden seuranta. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.01. 2003. Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.02. 2002. Hoito- ja kunnossapito-ohjelman laadinta. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.03.01. 2006. Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H1 Asennusreitit. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.03.02. 2006. Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H2 Sähkön pääjakelujärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.03.04. 2006. Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H4 Sähkönlähtäjärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.03.05. 2006. Hoidon ja kunnossapidon toimenpidejaksot. H5 Valaistusjärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.35. 2003. Valaistushuolto. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 96.49. 2018. Poistumisvalaistusjärjestelmän kunnossapito-ohjelma. Espoo: Sähköinfo Oy.

ST 98.54. 2019. Paloilmoittimien kunnossapito-ohjelma. Espoo: Sähköinfo Oy.

Säihköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135

LIITTEET

- Liite 1. Pulkamontien terveyskeskuksen sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma (Luottamuksellinen)
- Liite 2. Toimenpideluettelo (Luottamuksellinen)
- Liite 3. Mittausohjeet ja pöytäkirjat (Luottamuksellinen)