

Mauno Kattelus

Seurakunnan toimitilojen sähkö- ja telejärjestelmien kartoitus

Seurakunnan toimitilojen sähkö- ja telejärjestelmien kartoitus

Mauno Kattelus
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-
ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, sähkötekniikka

Tekijä: Mauno Kattelus

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Seurakunnan toimitilojen sähkö- ja telejärjestelmien kartoitus

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Inspection of Electrical Systems of Church Premises

Työn ohjaaja: Ismo Pitkänen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 46

Tämän työn tavoitteena on selvittää, mitä eri sähkö- ja telejärjestelmiä Oulun helluntaiseurakunnan kirkkorakennuksessa on. Työssä käydään läpi kohteen kaikki tilat ja niiden käyttötarkoitukset. Työssä selvitetään kohteen ryhmäkeskusten sijainti ja lukumäärät. Lisäksi työssä kerrotaan kiinteistön sähköliittymän koko ja esitellään kiinteistön sähköpääkeskus sekä sen sijainti. Työssä käsitellään sähköasennuksien standardeja sekä eri järjestelmien vaatimuksia, joita noudatetaan nykypäivänä. Työssä esitetään kuvia apuna käyttäen rakennuksen sähköjärjestelmissä havaittuja turvallisuuspuutteita. Tarkoituksena on, että työtä voidaan käyttää tulevan remontin kustannusten arviointiin.

Työ aloitettiin aloituspalaverilla, johon osallistui opinnäytetyötä ohjaava opettaja, arkkitehti ja tilojen käyttäjiä. Aloituspalaverissa selvitettiin rakennuksen käyttäjiltä, mitä järjestelmiä he tietävät kohteessa olevan. Arkkitehti luovutti pohjakuvat, jotka vastaavat rakennuksen nykyistä käyttötarkoitusta. Vuonna 2010 tehtyä rakennuksen kuntoarviointia käytettiin apuna sähkö- ja telejärjestelmien selvitykseen. Kohteen eri järjestelmien kuntoa arvioitiin ainoastaan aistinvaraisesti.

Työn tuloksena todetaan, että ryhmäkeskukset tulee uusida, koska niissä ei ole vikavirtasuojakytkimiä ja niiden nousujohdot ovat vanhan TN-C-järjestelmän mukaisia. Uusien ryhmäkeskusten sijainnit ja lukumäärä tulee huomioida saneeraus suunnitelmassa. Vanhat uudistamattomat pistorasiat, valaisimet sekä niiden ryhmäjohtot tulee uusida nykypäivän standardien ja vaatimusten mukaisiksi.

Asiasanat: järjestelmät, kartoitus, standardit, sähkönjakelu, sähköjärjestelmät

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical and Automation Engineering,
Electrical Engineering

Author: Mauno Kattelus

Title of thesis: Inspection of Electrical Systems of Church Premises

Supervisor: Ismo Pitkänen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020

Pages: 46

The objective of this thesis is to inspect the electrical systems in premises of the Pentecostal Church in Oulu. In this thesis all the premises of the 50 years old part of the church building are covered and the usage of these premises are explained. The location and quantity of distribution boards are also presented. The size of the main fuses is mentioned and main distribution cabinet and its location is presented. In this thesis the standards of the electrical installations and requirements of different electrical systems are discussed. Electrical drawings are presented and faults in the electrical systems are shown. The objective is that this work can be used to evaluate the expenses of the upcoming renovation.

Working started with a meeting between school supervisor, architect and the users of the premises. In the meeting it was clarified which systems are known to exist on the premises. The architect handed over the drawings that are valid at this moment. The evaluation of the condition of the building done at 2010 was used as a tool to clarify the systems used at the premises. The condition of the different electrical systems was evaluated visually.

As conclusion, it must be pointed out that the distribution boards must be renovated because they are not equipped with residual-current circuit breakers and the rising main cables of the building are installed according the old TN-C system. The location and quantity of the distribution boards must be taken into consideration in renovation scheme. Old power sockets, light fittings and their wirings must be renewed to match the current electrical safety standards.

Keywords: distribution of electricity, electrical inspection, standards, systems

ALKULAUSE

Haluan kiittää Oulun helluntaiseurakuntaa mielenkiintoisesta aiheesta ja Heikki Kurkea aiheen ehdottamisesta. Kiitokset myös Ismo Pitkäselle, joka on toiminut opinnäytetyöni ohjaajana ja jolta olen saanut asiantuntevia näkökulmia ja ohjeita opinnäytetyön tekemiseen.

Oulussa 29.1.2020

Mauno Kattelus

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	7
2 KOHTEEN YLEISTIEDOT	8
3 SÄHKÖTEKNISET DOKUMENTIT	11
4 SÄHKÖNJAKELU	12
4.1 Sähköliittymä	12
4.2 Kohteen nykyinen sähköverkko	12
4.3 TN-järjestelmät	13
4.4 Sähkökeskukset	14
4.5 Loistehon kompensointilaitteet	18
4.6 Sähköenergian kulutus	18
5 MAADOITUKSET JA POTENTIAALINTASAUKSET	20
6 SÄHKÖASENNUSTEN LAAJENNUS- JA MUUTOSTYÖT	21
6.1 Sähköjärjestelmien kunnan selvittäminen	21
6.2 Tarkastukset	21
6.3 Lisäsuojaus	22
7 JOHTOTIET JA KAAPELIT	25
8 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	27
9 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	29
9.1 Sisävalaistus	29
9.2 Ulkovalaistus	34
10 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	37
11 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	40
12 RIKOSILMOITUSJÄRJESTELMÄ	42
13 TELEJÄRJESTELMÄT	43
13.1 Kulunvalvontajärjestelmä	43
13.2 Puhelin- ja ATK-järjestelmä	43
13.3 AV-järjestelmä	44
14 POHDINTA	46
LÄHTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön kohteena on Oulun helluntaiseurakunnan kirkkorakennus. Rakennus on valmistunut vuonna 1969 ja tilojen käyttötarkoitukset ovat muuttuneet vuosien varrella. Tällöin myös sähköverkkoa on muokattu tietyiltä osin. Rakennusta on laajennettu ja peruskorjattu vuonna 2000. Kirkko-osan pohjakerrokseen on laajennuksen yhteydessä vaihdettu valaisinryhmäjohtot, valaisimet ja pistorasiat.

Opinnäytetyö käsittelee rakennuksen uudistamatonta vanhaa osaa, jossa pienjännitesähköjärjestelmänä on TN-C-S eli järjestelmä, jossa on yhdistetty TN-C ja TN-S-järjestelmät. Kohteessa valmistaudutaan uudistamaan seurakuntasali, jonka yhteydessä saneerataan sen talotekniset järjestelmät. Kiinteistössä on yksi pääkeskus, joka syöttää sähkön myös rakennuksen laajennettuun ja peruskorjattuun osaan.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää kohteen nykyiset sähkö- ja telejärjestelmät. Järjestelmiä selvitettäessä ja tutkiessa ilmeni turvallisuuspuutteita sekä uusimisen tarpeessa olevia järjestelmiä ja niiden laitteita. Tavoitteena on, että opinnäytetyötä voidaan käyttää kustannusten arviointiin sekä urakkatarjousten lähtötietona. Lopullisen sähkösaneeraussuunnitelman tekee sähkösuunnittelija.

Opinnäytetyössä esitellään kirkkorakennuksen tilojen käyttötarkoitukset sekä tilojen entisiä käyttötarkoituksia. Työssä kerrotaan kirkkorakennuksen erilaisista järjestelmistä. Siinä perehdytään myös kirkkorakennuksen järjestelmiä ja sähköasennuksia koskeviin standardeihin ja lakeihin. Järjestelmien kuntoa arvioidaan aistinvaraisesti sekä havainnollistetaan kuvien avulla.

2 KOHTEEN YLEISTIEDOT

Oulun helluntaiseurakunnan kirkkorakennus (Kuva 1) sijaitsee Oulun Heinäpäässä osoitteessa Uusikatu 78. Kyseinen kirkkorakennus on valmistunut vuonna 1969 ja siihen on tehty laajennus vuonna 2000. Kirkkorakennus on kolmikerroksinen ja sen runko on betonirakenteinen ja julkisivu on tiiliverhoiltu. Kerroksissa on erilaiset käyttötarkoitukset.

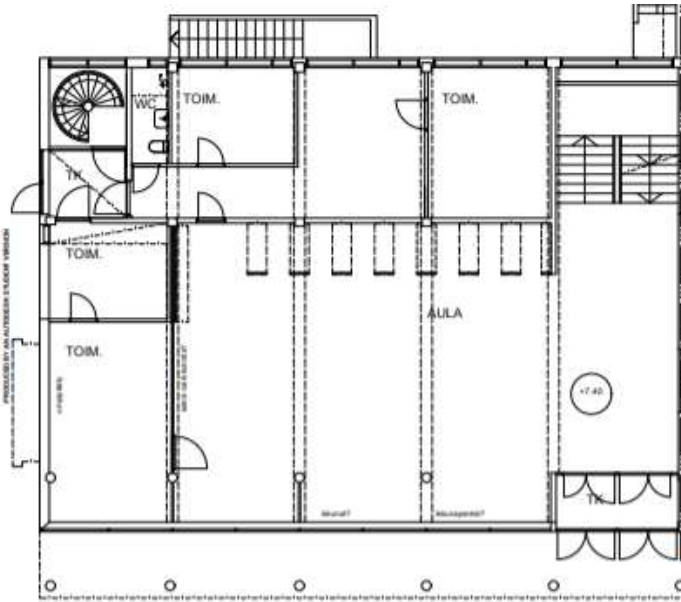


KUVA 1. Kirkkorakennus

Alla on luetelma kiinteistön perustiedoista:

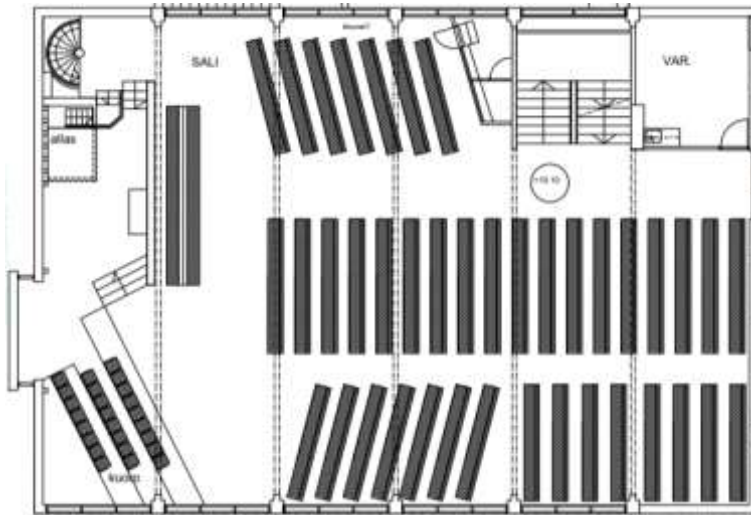
- kiinteistön nimi: Oulun helluntaiseurakunta
- kiinteistön osoite: Uusikatu 78, 90100 Oulu
- rakentamisvuosi: 1969 ja laajennusvuosi 2000
- sähköliittymä: 3 x 250 A
- tilavuus: 6300 m³
- huoneistoala: 1042 m²
- kerroksia: 3
- liiketiloja: 1.

Katutasolla keskikerroksessa (Kuva 2) on toimistotilat, kirjakauppa ja iso eteis-aula. Keskikerroksen eteisaulan ja kirjakaupan pistorasiat sekä valaisimien kytkimet ovat alkuperäisiä. Nykyinen toimistotila on ennen toiminut asuintilana. Toimistotilaan on oma sisäänkäynti rakennuksen päädyssä.



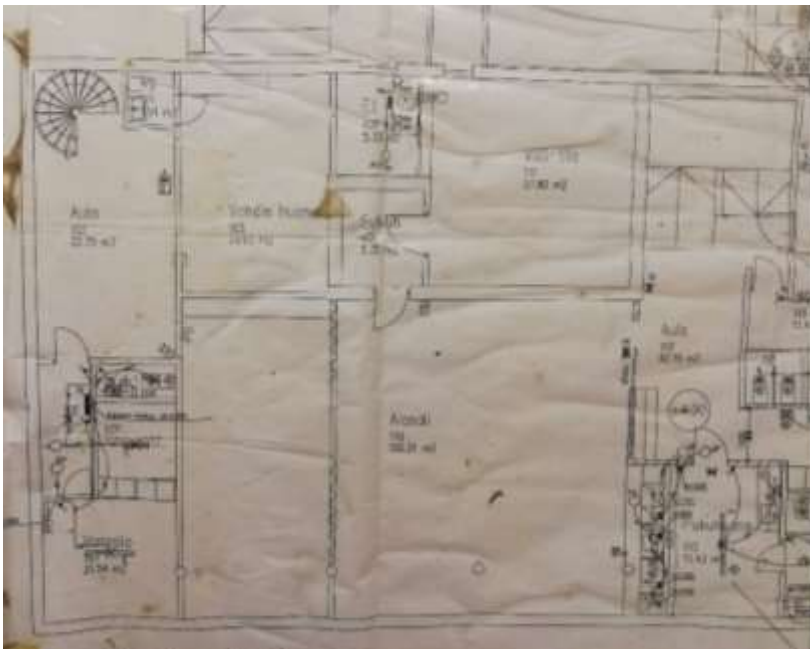
KUVA 2. Katutasokerroksen pohjakuva (1)

Ylimmässä kerroksessa (Kuva 3) on kirkkosali ja parvi. Kirkkosalin nurkassa on kaksi tulkkausoppia. Parvella on lisää istumapaikkoja. Parvella portaikon vieressä on huone, joka on toiminut lastenhuoneena. Lastenhuoneesta on ovi siipirakennuksen katolle. Siipirakennuksen katolle johtava ovi toimii tarvittaessa hätäuloskäyntinä. Parven etuosassa on AV-järjestelmän ohjauspöytä, josta ohjataan kirkkosalin AV-laitteita ja kohdevaloja.



KUVA 3. Kirkkosalin pohjakuva (1)

Pohjakerroksessa on alasali, joka toimii kokoontumistilana. Sen yhteydessä on myös keittonurkkaus. Lisäksi pohjakerroksessa on väestönsuojatila, sähköpääkeskustila ja lämmönjakohuone. Kirkkorakennuksen sähköjärjestelmät ovat pääosin alkuperäisiä lukuun ottamatta alasalia, jonka valaisimet ja pistorasiat on vaihdettu laajennuksen yhteydessä. Alla oleva kuva (Kuva 4) on alkuperäinen pohjakerroksen pohjakuva.



KUVA 4. Pohjakerroksen pohjakuva

3 SÄHKÖTEKNISET DOKUMENTIT

Kohteen sähköpääkeskustilassa ei ollut alkuperäisiä tasopiirustuksia. Alkuperäiset tasopiirustukset löytyivät Oulun Energian arkistoista. Kohteen uudistamattoman osan dokumentaatio ei ole kunnossa. Kohteessa tilojen käyttötarkoitukset ovat muuttuneet vuosien mittaan eikä tehtyjä muutostöitä ole päivitetty dokumentteihin. Sähkötekniset asiakirjat, jotka löytyivät sähköpääkeskustilasta, koskevat vain rakennuksen laajennettua ja peruskorjattua osaa sekä sähköpääkeskusta, joka on uusittu laajennuksen yhteydessä vuonna 2000.

Kohteen sähkötekniisten dokumenttien piirustusvuodet:

- asemapiirustus v. 1969
- tasopiirustukset (kellarikerros) v. 1969
- tasopiirustukset (1. ja 2. kerros) v. 1969
- pääkeskus-nousujohtokaavio v. 1969
- pääkeskuksen piirikaavio v. 2000.

Viestintäviraston määräyksen 65 C/2018 M pykälässä 35 suositellaan seuraavaa: ”Jos sisäverkkoa kunnostetaan tai uudistettaessa rinnalle käyttöön jätetään vanha sisäverkko, myös sen dokumentointi ajantasaistetaan kunnostuksen tai uudistuksen yhteydessä, jotta myös vanhasta verkosta olisi varmasti saatavilla verkon käyttöä helpottavat asiakirjat.” Pykälässä 36 asiakirjojen ylläpidosta ja säilytyksestä mainitaan seuraavaa: ”Sisäverkon asiakirja, eli käytännössä loppudokumentit ja tarkastuspöytäkirjat (tai niiden jäännökset) on määräyksen mukaan pidettävä ajan tasalla ja saatavilla kiinteistön talojakamossa tai muussa turvallisessa paikassa, josta ne ovat helposti saatavilla.” (2, s. 84.)

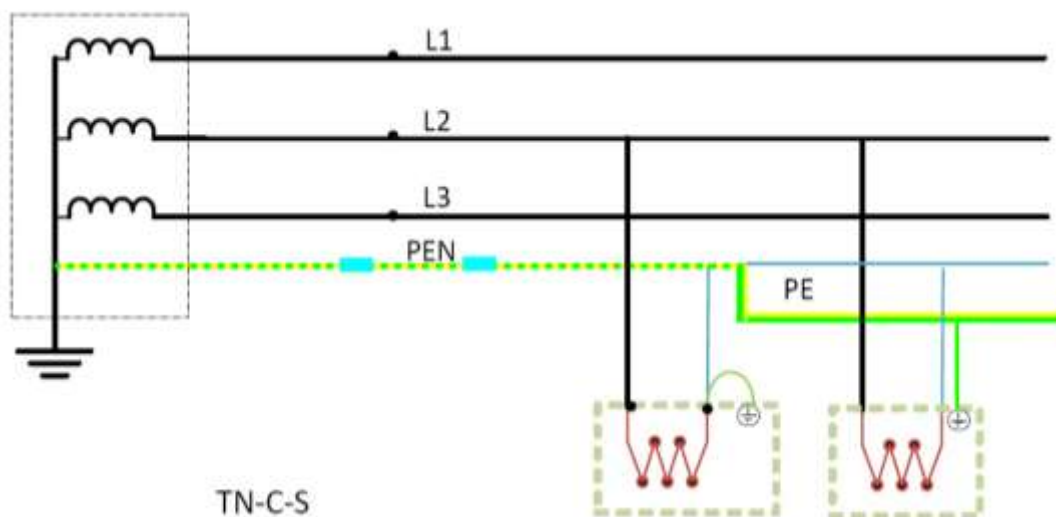
4 SÄHKÖNJAKELU

4.1 Sähköliittymä

Kyseinen kiinteistö on kytketty Oulun Energian pienjänniteverkkoon. Tyypiltään liittymiskaapeli on AXMK 4x120. Oulun Energialla on jakokaapit ja tähän kiinteistöön liittymisjohto tulee jakokaapista numero 195. Tämä jakokaappi sijaitsee osoitteessa Peltokatu 15. Tämä todetaan pääkeskukseen tulevasta liittymiskaapelista, joka on uusittu vuonna 2000. (3.)

4.2 Kohteen nykyinen sähköverkko

Rakennus on valmistunut v.1969 ja osa sen sähköjärjestelmistä on alkuperäisiä. Kohteessa tilojen käyttötarkoitukset on vuosien saatossa muuttuneet ja osa sähkölaitteista on korjausten yhteydessä vaihdettu uusiin vastaaviin. Kohteessa käytössä oleva sähkönjakelujärjestelmä on TN-C-S. TN-C-S-järjestelmässä on yhdistetty suojamaadoitus- ja nollajohdin osassa järjestelmää (Kuva 5).



KUVA 5. TN-C-S-järjestelmä (4)

4.3 TN-järjestelmät

TN-järjestelmä koostuu TN-S- ja TN-C-järjestelmistä sekä näiden kahden yhdistetystä TN-S-C-järjestelmästä. TN-järjestelmässä on maadoitettu virtapiirin yksi piste. Suojajohtimia käytetään sähkölaitteiden ja laitteistojen jännitteelle alttiiden osien yhdistämiseen. (5, s. 63.)

TN-C-järjestelmä tarkoittaa nelijohdinjärjestelmää. Tämä tarkoittaa, että järjestelmässä ei ole erillistä suojamaadoitusjohdinta. TN-C-järjestelmässä on kolme vaihejohdinta ja PEN-johdin, joka toimii sekä suojamaadoitus- että nollajohtimena. PEN-johdin siis koostuu kahdesta eri johtimesta, jotka toimivat samanaikaisesti, PE tarkoittaa suojamaajohdinta ja N puolestaan tarkoittaa nollajohdinta. Tästä tulee yhdistelmä PEN-johdin.

PEN-johdin toimii TN-C-järjestelmässä suoja- ja nollajohtimena. Tämä edellyttää sitä, että TN-C-järjestelmää voidaan käyttää ainoastaan silloin, kun johtimien paksuus on vähintään 10 mm²:n kuparia tai 16 mm²:n alumiinia. On tärkeää huomata, että uudiskohteissa ei voi käyttää PEN-johdinta sisäjohtoverkon liittymiskohdan jälkeen. (5, s. 63.)

Vanhoissa asennuksissa ei ole käytetty poikkipintavaatimuksia vaan yleisesti ryhmäjohtotason nollausta. On myös huomioitava, että tämän kaltaiset asennukset ovat järjestelmän maadoituksen kannalta TN-C-järjestelmän mukaisia. PEN-johtimesta on käytetty aiemmin nimitystä nollajohdin, eikä ole käytetty merkintöjä erottamaan sitä tavallisesta nollajohtimesta. (5, s. 63–64.)

TN-S-järjestelmää käyttäessä suojajohdin on nollajohtimesta erillinen johdin. Nykypäivänä kaikkiin uusiin rakennusten sähköasennuksiin laitetaan erillinen suojamaajohdin ja sähkönjakelujärjestelmänä käytetään viisijohdinjärjestelmää TN-S. Nollajohdin on kuitenkin symmetrisissä kuormissa, kuten moottorikäytön kolmivaiheessa, tarpeeton ja tällöin sitä ei käytetä. Yksivaihejärjestelmään kuuluu kolme johdinta, joita ovat L+N+PE. Kolmivaihejärjestelmässä puolestaan johtimia on yleensä viisi eli 3L+N+PE tai neljä 3L+PE. (5, s. 63.)

TN-C-S-järjestelmästä puhuttaessa tarkoitetaan TN-C- ja TN-S-järjestelmien yhdistelmää. Kun tällaista sekajärjestelmää käsitellään, tulee TN-C-järjestelmän

olla syöttävän verkon puolelta TN-S-järjestelmään nähden. Tämä tulee tehdä sen vuoksi, että toisistaan eristettyä nolla- ja suojajohdinta ei saa kytkeä uudelleen, sillä silloin siitä muodostuisi PEN-johdin. (5, s. 64.)

4.4 Sähkökeskukset

Keskusten väliset syöttöjärjestelmät ovat suurimmalta osin alkuperäisiä 4-johdinjärjestelmän TN-C mukaisia lukuun ottamatta laajennus- ja muutosalueen asenusten ryhmäkeskuksia. Alkuperäisissä keskuksissa olevat nousujohdot ovat alkuperäisiä TN-C-järjestelmän mukaisia 4-johdinkaapeleita. Laajennusosan keskusten nousukaapelit ovat uusia ne ovat TN-S-järjestelmän mukaisia 5-johdinkaapeleita. (3.)

Kohteessa sijaitsevat kirkkosalin, myymälän, toimisto-osan ja VSS-tilojen ryhmäkeskukset ovat alkuperäisiä ja vuodelta 1969. Nykyinen sähköpääkeskus on aiemmin mainitun TN-S-järjestelmän mukainen. Vuonna 2010 tehdyssä rakennuksen kuntoarviossa on todettu, että alkuperäisten keskusten käyttöikä alkaa olla loppuillaan (3). Ryhmäkeskukset ovat toimivia, mutta niiden johdotukset ovat vanhan TN-C-järjestelmän mukaisia. Uusimisen syynä on myös se, että ryhmäkeskuksista puuttuu vikavirtasuojakytkimet.

Sähköpääkeskus

Kiinteistön sähköpääkeskus (Kuva 6) sijaitsee rakennuksen pohjakerroksessa omissa sähkötilassa lukitun oven takana. Sähköpääkeskus on uusittu vuonna 2000. Sähköpääkeskuksen nimellisvirta I_n on 3x250 A ja pääsulakkeiden koko on 125 A. Keskuksen kotelointiluokka on IP 30. Sähköpääkeskuksen sulakemerkinnät ovat ajan tasalla.



KUVA 6. Sähköpääkeskus

Kirkkosalin ryhmäkeskus

Alla olevasta kuvasta (Kuva 7) voidaan todeta, että kirkkosalin ryhmäkeskus on alkuperäinen. Keskuksen alkuperäisyys näkyy esimerkiksi siten, että nykypäivänä käytetään harvemmin tulppasulakkeita ryhmäkeskuksessa. Alkuperäisyys näkyy myös siten, että vikavirtasuojat puuttuvat. Kirkkosalin ryhmäkeskus sijaitsee entisessä sakastissa, jota käytetään nykyisin varastotilana. Kyseisestä ryhmäkeskuksesta ohjataan kirkkosalin valaistusta ja itse kirkkosalissa on valaisimille vain yksi kytkin. Sillä ohjataan kirkkosalin etuosan valaistusta. Ryhmäkeskus on siis lukitun oven takana ja tämän vuoksi valaistusta on ongelmallista hoitaa joustavasti ja nopeasti. Ryhmäkeskus on liian pieni ja täynnä sulakkeita, eikä siihen voi lisätä enempää sulakelähtöjä. Tämän vuoksi kirkkosalin voimapistoraian syöttö on jouduttu ottamaan pohjakerroksessa sijaitsevasta kirjakaupan ryhmäkeskuksesta (Kuva 8).

Standardissa SFS 6000-7-79 määritetään, että keskuksen täytyy sijaita tilassa, jossa on mahdollista tehdä tarvittavia huoltotoimenpiteitä ja keskuksen luo kulku on esteetöntä. ”Standardi edellyttää, että nimellisvirraltaan 63 A:n ja sitä suuremmille keskuksille tulee olla vähintään 0,8 m:n hoitotila. Alle 63 A:n keskuksen hoitotilalle ei standardissa ole asetettu minimimittaa.” (6, s. 49.) Kuten alla olevasta kuvasta (Kuva 7) havaitaan, kulku kirkkosalin varastossa olevalle keskukselle ei ole täysin esteetöntä.



KUVA 7. Kirkkosalin ryhmäkeskus ja varasto

Kirkkosalin uuden keskuksen suunnittelussa täytyy ottaa huomioon, mihin uusi keskus sijoitetaan. Kirkkosalin varastoon voisi tehdä keskukselle ja tuleville telelaitteille oman huoltotilan. Huomioon on otettava myös uusien johdotusten asennusreitit, koska uudet johdotukset tulee asentaa pinta-asennuksena kouruihin ja listoihin. Yhtenä syynä siihen, miksi vanhoja johdotuksia ei voida käyttää, on se että niistä puuttuu suojamaajohdin.

Kirjakaupan ryhmäkeskus

Kirjakaupan ryhmäkeskus (Kuva 8) sijaitsee pohjakerroksessa ja on myös alkuperäinen vuodelta 1969. Tästä ryhmäkeskuksesta menee syöttö kirkkosalissa olevalle voimapistorasialle. Keskuksessa on kytkin, jolla ohjataan katutasokeroksen ikkunavalaistusta. Kirjakaupan ryhmäkeskuksen nimellisvirta I_n on 25 A ja nousujohto on 4x6 MK.



KUVA 8. Kirjakaupan keskus

Toimiston ryhmäkeskus

Nykyinen toimistotila on toiminut ennen muutoksia asuintilana. Ryhmäkeskus on uppoasennettu toimiston väliseinään (Kuva 9.). Sulakemerkinnät eivät ole ajan tasalla. Toimiston ryhmäkeskuksen nimellisvirta I_n on 25 A ja nousujohto on 4x6 MK. Toimistossakin, kuten kirjakaupassa on kulutuspeitteitä melko vähän, joten uusien keskusten suunnittelussa tulee ottaa huomioon se, voisiko edellä mainittujen tilojen nykyiset ryhmäkeskukset korvata yhdellä uudella ryhmäkeskuksella.



KUVA 9. Toimiston ryhmäkeskus

4.5 Loistehon kompensointilaitteet

Vuonna 2010 tehdyssä rakennuksen kuntoarviossa mainitaan, että loistehon kompensointi on toteutettu valaisinkohtaisesti (3). Kun kompensointi on tehty valaisinkohtaisesti, tarkoitetaan sillä sitä, että loistehoa tuottava laite on varustettu kondensaattorilla. Tässä tapauksessa valaisimet on varustettu kyseisellä kondensaattorilla. (7, s. 4.) Sähkösaneeraussuunnitelmaa tehdessä on huomioitava, tarvitaanko kohteessa kompensointilaitteistoa.

4.6 Sähköenergian kulutus

Rakennuksen sähköenergian päämittaus tapahtuu perinteisellä kWh-mittarilla (Kuva 10), joka sijaitsee pääkeskuksen yhteydessä. Muita sähköenergian mittareita kohteessa ei ole. Nykyisin ei tiedetä, mihin sähköenergia tarkalleen kuluu, koska rakennuksessa ei ole muita mittareita. Mikäli halutaan seurata ja analysoida rakennuksen energiatehokkuutta tarkemmin, tulee rakennuksessa olla kattavampi ja yksityiskohtaisempi sähköenergian mittaus (8, s.1).

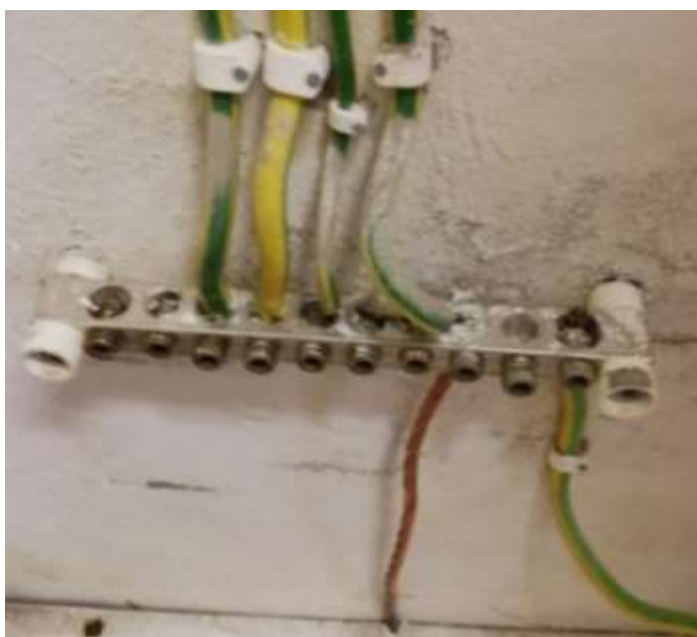


KUVA 10. kWh-mittari sähköpääkeskuksen kyljessä

5 MAADOITUKSET JA POTENTIALINTASAUKSET

Standardissa SFS 6000-5-54 mainitaan: ”Jokaisessa asennuksessa, jossa käytetään suojaavaa potentiaalintasausta, on oltava päämaadoituskisko tai -liitin”. Johtimet, joita päämaadoituskiskoon liitetään, ovat suojaavat potentiaalintasausjohtimet, maadoitusjohtimet, suojajohtimet ja mahdolliset toiminnalliset maadoitusjohtimet. Kaikki johtimien päämaadoituskiskossa tulee olla mahdollista irrottaa yksitellen. Liitoksen, jolla johdin on liitetty päämaadoituskiskoon, tulee olla luotettava sähköisesti ja mekaanisesti. Liitos saa olla vain työkalulla avattava. (9, s. 9 - 10.)

Vuonna 2010 tehdystä rakennuksen kuntoarviosta selviää, että maadoitusjohtimista puuttuvat johdinmerkinnät (3). Sähköpääkeskuksen alla sijaitsee päämaadoituskisko (Kuva 11). Marraskuussa 2019 havaintojeni mukaan nämä johdinmerkinnät puuttuvat edelleen. Nykyisestä maadoitusjärjestelmästä ei löytynyt piirustusta.



KUVA 11. Päämaadoituskisko

6 SÄHKÖASENNUSTEN LAAJENNUS- JA MUUTOSTYÖT

Suomessa vanhoja rakennuksia peruskorjataan jatkuvasti. Rakennuksen muutos- ja saneeraustöitä tehdään pääosin nykyisten standardien mukaisesti. Pistorasiat tai muut rikkoutuneet sähköasennustarvikkeet uusitaan asennusajankohdan ehtojen mukaisesti ja lisäasennukset tehdään sen hetkisten standardien vaatimusten mukaan. (10.)

Suurimpia hankaluuksia saneerattavissa kohteissa aiheuttavat johtotiet. Johdot voivat olla niin huonokuntoisia, että niitä ei pysty enää käyttämään. Voi myös olla, että olemassa olevaan putkitukseen ei pystytä vaihtamaan uusia johtoja ja tämän vuoksi joudutaan suunnittelemaan ja asentamaan uudet johtotiet. (11 s. 121.)

6.1 Sähköjärjestelmien kunnan selvittäminen

Sähkötekniinen kuntotutkimus voidaan aloittaa esimerkiksi tekemällä kuntoarvio ennen kuin kiinteistön laajempi korjaussuunnittelu aloitetaan. Sähkötekniinen kuntotutkimus on selvitystyö tai kirjallinen raportti, joka tehdään kiinteistön sähköjärjestelmien korjaussuunnittelua ja toteutusta varten. Virallinen korjaussuunnittelu ja toteutus perustuu tehtyyn kirjalliseen raporttiin. Sähkötekniinen kuntotutkimus voidaan jakaa tiettyihin järjestelmiin, esimerkiksi valaistus- tai sähköliitäntäjärjestelmiin. Tutkimus voi myös keskittyä kattamaan laajemmin kiinteistön sähkötekniisen järjestelmän. Kuntotutkimuksesta saadaan selville, onko sähköjärjestelmä turvallisuuden ja toiminnan kannalta tämän päivän vaatimusten mukainen. (12, s.1270–128.)

6.2 Tarkastukset

Standardissa SFS 6000-6 mainitaan, että turvallisuuden vuoksi on tärkeää, että sähköasennus tarkastetaan sekä asennuksen aikana, että sen valmistumisen jälkeen. Asennus tulee olla tarkastettuna ennen käyttöönottoa. Sähköturvallisuuslain 1135/2016 kuudennessa pykälässä painotetaan, että sähkölaitteistoa ei saa ottaa käyttöön ennen kuin laajassa tarkastuksessa on selvitetty mahdolliset vaaratekijät tai häiriöt. Käyttöönottotarkoitus toteutetaan myös silloin, kun sähkölait-

teistoille tehdään muutos- ja laajennustöitä. Käyttöönottotarkastuksista on vastuussa sähkölaitteiston rakentaja ja hänen tulee huolehtia näistä myös rakentajan laiminlyödessä velvollisuutensa. Sähkölaitteistojen rakentajan vastuulla on muodostaa käyttöönottotarkastuksesta tarkastuspöytäkirja. Tarkastuspöytäkirjan jää laitteiston haltijan käyttöön. On tärkeää muistaa, että sähkölaitteistojen testaus-tulokset on raportoitava tarvittaessa laitteiston haltijalle. (13, s. 7.)

Valtioneuvoston sähkölaitteistoasetuksen (VNa 1434/2016) pykälissä 4 ja 5 on määrätty Suomessa olevat käyttöönottotarkastuksen raportoinnin vaatimukset. Käyttöönottotarkastuspöytäkirjan sisältö on puolestaan määritelty neljännessä pykälässä. Sähköturvallisuuslain pykälässä 43 mainitaan, että tarkastuspöytäkirjassa tulee käydä ilmi tietyt kriteerit. Näitä ovat kohteeseen liittyvät tiedot, sähkölaitteiston rakentajan ja sähkötöiden johtajan nimi sekä hänen yhteystietonsa. Pöytäkirjassa tulee olla tieto käytetyistä standardeista ja niihin liittyvistä poikkeuksista tulee tehdä sähköturvallisuuslain pykälässä 34 mukainen selvitys. Tarkastusmenetelmät, tarkastukset ja testausten tulokset ovat myös seikkoja, jotka kyseisestä pöytäkirjasta tulee ilmetä. (13, s. 14.)

Sähköturvallisuuslain 1135/2016 pykälässä 49 mainitaan, että määräaikaistarkastus on suoritettava kymmenen vuoden välein käytössä olevalle 1- ja 2-luokan sähkölaitteistolle. Viiden vuoden välein tehtävä määräaikaistarkastus koskee 3-luokan sähkölaitteistoa. (14.)

6.3 Lisäsuojaus

Asennusten muutos- ja laajennustöissä vaatimukset vikavirtasuojan käytöstä poikkeavat uudiskohteiden vaatimuksista. Uudisasennuksissa, joissa uusitaan ryhmäkeskus sekä johtojärjestelmät, noudatetaan Standardin SFS 6000-4-41 kohdan 411.3.3 vaatimuksia. Rakennusten sisätiloissa ja piha-alueella enintään 32 A:n pistorasiat tulee suojata enintään 30 m A vikavirtasuojalla. Tämä vaatimus koskee pistorasioita, joita tavanomaisesti käyttävät muut kuin vain sähköalan ammattilaiset. Kiinteiden laitteiden pistorasioista voidaan vikavirtasuoja jättää pois, jos syötön katkeamisesta voi aiheutua haittaa. Kiinteitä laitteita rakennuksissa ovat tavallisesti jääkaapit ja pakastimet. Kiinteiden laitteiden pistorasiat täytyy kuitenkin sijoittaa niin, että pistorasia on sellaisessa paikassa, joka vaikeuttaa

sen käyttöä muihin sähkölaitteisiin. Mikäli laitteet sijaitsevat Standardin SFS 6000 osan 7 tai 8 mukaisissa tiloissa on noudatettava niiden erityisvaatimuksia. Rakennuksissa ja niiden piha-alueilla vaihtosähköllä toimivien valaisimien ryhmäjohtot on suojattava vikavirtasuojalla kuten pistorasiatkin. Tiloissa, joissa muut kuin vain sähköalan ammattilaiset liittävät sähkölaitteita, noudatetaan samoja vaatimuksia vikavirtasuojan käytöstä kuin asunnoissa ja vastaavissa tiloissa. (15, s. 30.)

Uutta ryhmäkeskusta asennettaessa vikavirtasuojakytkin tyypillisesti lisätään keskuksen yhteyteen. Kun vanhoihin asennuksiin lisätään vikavirtasuojakytkin, tulee laitteille menevät johdotukset useimmiten uusia. Vanhoissa asennuksissa nollajohdin ja maadoitusjohdin on yhdistetty. Vikavirtasuojassa täytyy olla erillinen nollajohtimesta erotettu suojajohdin, jota ei yleensä ole ennen 1990-lukua tehdyissä asennuksissa. Turvallisuuden kannalta on tärkeää, että myös vanhat asennukset saataisiin vikavirtasuojauksen alueeseen. Voidaan myös käyttää pistorasioita, joissa itsessään on vikavirtasuojaa, tällöin johdotuksia ei tarvitse uusia. (10.)

Toimiston vieressä on vanhan käyttötarkoituksen mukainen pesuhuone. Pesuhuoneessa olevaa pistorasiaa (Kuva 12) ei ole varustettu vikavirtasuojalla, pistorasiassa lukee että ”käyttö kielletty kylvyn ja suihkun aikana”. Pistorasia ei ole kuitenkaan alkuperäinen 0-luokan pistorasia. Tukesin sivuilla mainitaan seuraavaa sähköasennusten teknisistä vaatimuksista kylpy- ja suihkutiloissa: ”Vuoden 1997 jälkeen asennetut kylpyhuoneiden uudet pistorasiat on täytynyt suojata vikavirtasuojakytkimellä.” (10). Pesuhuoneen lattian ollessa märkä pistorasian käytössä piilee sen käyttäjälle turvallisuusriski, mikäli käyttäjä ei huomaa pistorasian varoitustekstiä. Pistorasia ei täytä Standardin SFS-6000 määrittämää IP-luokitusta kylpy- ja suihkutiloille, joka tässä tilanteessa pitäisi olla vähintään IPX4 (16, s. 8). IPX4 tarkoittaa sitä, että laite on rakenteeltaan vähintään roiskevesitiivis (17).



KUVA 12. Pesuhuoneen pistorasia

7 JOHTOTIET JA KAAPELIT

Kohteessa alkuperäiset sähköasennukset ovat rakenteisiin upotettuja putkessa olevia johtimia. Tilojen käyttötarkoitusten ja asennusten muutoksien myötä kohteessa on myös pinta-asennuksia. Asennuksia on tehty osittain asennuslistoilla ja johtokanavilla. Osa asennuslistoista on päässyt kiinnityksistään irti ja on myös rikkonaisia (Kuva 13). Asennuslistojen ehjyys on todella tärkeää kaapeleiden palosuojauksen kannalta.



KUVA 13. Rikkinäinen asennuslista kirkkosalin portaikossa

Kirkkosalin alttarilla sijaitsevassa johtokanavassa on rasiakoje irrallaan. Johtokanavan peitekansi ei peitä kokonaan johtokanavan johtoja, kuten alla olevasta kuvasta 14 näkyy. Kohteessa on myös käytössä kaapelihyllyä johtotienä. Kaapelihyllyä on käytetty johtotienä sähköpääkeskustilassa ja pohjakerroksessa.



KUVA 14. Irrallaan oleva rasiakoje

Suunniteltaessa uusia johtoteitä on otettava huomioon myös kaapeleiden uusimmat standardit ja määräykset. Kaapeleille on tullut vuonna 2017 uusi rakennustuoteasetus CPR. Kaapeleita koskeva rakennustuoteasetus CPR tarkoittaa sitä, että kaapelinvalmistajan markkinoille tuotujen kaapeleiden pakkauksissa pitää olla CE-merkintä sekä CPR-luokkamerkintä. CE-merkintä tarkoittaa sitä, että kaapelin valmistaja vakuuttaa tuotteensa täyttävän vaatimukset. Kaapelin ostajan on selvitettävä, mikä CPR-luokka asennuskohteessa on eli mihin paloturvallisuusluokkaan asennuskohde kuuluu. Tämän kaltaiseen kohteeseen SFS 6000 -standardi suosittelee paloturvallisuusluokkien Dca-s2, d2 ja a2 kaapeleita. Paloturvallisuusluokkia on seitsemän erilaista. Paloturvallisuusluokalla voi myös olla kolme erilaista alaluokkaa. (18.)

8 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

Kohteessa olevat pistorasiat ovat pääosin 0-luokan pistorasioita (Kuva 15.). Kohteessa on useita pistorasioita, jotka eivät ole ehjiä. Mekaanisesti huonokuntoisten pistorasioiden käytössä piilee turvallisuusriski sen käyttäjälle. Kohteen huonokuntoisissa pistorasioissa (Kuva 16) kotelointi on vaurioitunut ja ne eivät ole enää IP-luokituksensa mukaisia.



KUVA 15. 0-luokan pistorasia kierreportaiden alaosassa

0-luokan pistorasioiden tilalle on vaihdettu uudet pistorasiat ja ne on nollattu. Vaihdetut pistorasiat ovat maadoitettuja 1-luokan pistorasioita. Niiden johdotukset ovat kuitenkin vanhoja, joten pistorasiat on täytynyt nollata. Kirkkosalissa sijaitsee voimapistorasia, jota käytetään kirkkosalin spottivalojen ja äänentoistojärjestelmän sähkönsyöttöön.



KUVA 16. Pistorasioiden irtonainen peitelevy ja rikkinäinen kotelo

Autolämmityspistorasiat on uusittu viime vuosina malleihin, joissa on vikavirtasuojakytkimellä ja kellolla varustetut pistorasiat (Kuva 17). Kellolla voidaan säätää tietty kellonaika, jolloin pistorasia syöttää sähköä. Tämän ansiosta sähköä ei kulu turhaan, koska autoon liitetään lämmitysjohto yleensä etukäteen. Kellolla varustettu pistorasia on myös turvallinen, koska sillä voidaan estää autojen sisätilanlämmittimien liiallinen kuumentuminen, joka voisi aiheuttaa tulipalon. Autolämmityspistorasioiden sisällä on ohjetarra, jossa ohjeistetaan käyttäjää testaamaan vikavirtasuojakytkin puolen vuoden välein.



KUVA 17. Autolämmityspistorasia

9 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

9.1 Sisävalaistus

Sisävalaistuksen ohjaus on toteutettu perinteisillä kytkimillä ja painonapeilla (Kuva 18.). Osa kytkimistä ja painonapeista, joilla valaistusta ohjataan, ovat oletettavasti alkuperäisiä ja näin ollen elinkaarensa lopussa. Sisävalaistuksen johdotukset ovat myös alkuperäisiä lukuun ottamatta peruskunnostettua tilaa ja rakennuksen laajennusosaa. Valaisimia vaihdettaessa olisi suositeltavaa vaihtaa kaikki kytkimet ja valaisinryhmäjohdot, jotta ne olisivat nykyvaatimusten mukaisia.



KUVA 18. Painonappi

Eteisaulan valaistuksen kytkimet sijaitsevat naulakkojen välissä ja tuulikaapin ulkopuolella (Kuva 19) ikkunan vieressä. Kytkinten sijainnit eivät ole parhaat mahdolliset käyttäjälle. Pohjakerroksen aulan valaistusta ohjaava kytkin on jäänyt väliseinän väärälle puolelle. Väliseinä on tehty peruskorjauksen yhteydessä ja siinä on lukittu ovi, mikä vaikeuttaa pohjakerroksen aulan valaistuksen ohjausta.



KUVA 19. Eteisaulan valaisimien kytkin

Eteisaulan loisteputkivalaisimet ovat osa yhdellä ja osa kahdella loisteputkella varustettuja. Yhdellä loisteputkella varustetut valaisimet ovat naulakkojen välissä ja niiden teho on 36 W. Kahdella loisteputkella varustetuissa valaisimissa on kaksi 18 W:n loisteputkea, joten valaisimet ovat saman tehoisia mutta rakenteeltaan ja ulkonäöltään erilaisia. Naulakkojen välissä olevat valaisimet ovat jälkeempään lisättyjä, joten niiden johdotus on toteutettu pinta-asennuksena kuten kuvasta 20 näkyy. Toimistossa olevat valaisimet ovat samanlaisia kuin eteisaulan kahdella loisteputkella varustetut valaisimet.



KUVA 20. Naulakkojen valaisin

Arkkitehti on ehdottanut kirkkosalin korkeaan osaan alas roikkuvia valaisimia, jotka korvaisivat vanhat valaisimet. Kirkkosalin valaisimet ovat nollattuja, koska niille ei tule erillistä suojavaajohdinta. Valaisimien vaihdon yhteydessä tulee uusia myös johdotukset. Kirkkosalin korkeassa osassa olevista valaisimista (Kuva 21) oli tarkasteluhetkellä kaksi kokonaan pimeänä ja neljässä valaisimessa oli yksi kolmesta loisteputkesta rikki.



KUVA 21. Kirkkosalin valaisimet

Matalan osan katossa olevista valaisimista (Kuva 22) ei yksikään ollut pimeänä tarkasteluhetkellä. Nykyisten valaisimien lamput ovat G23-kantaisia loisteputkilamppuja. Kirkkosalin valaistuksen ohjaus tapahtuu kirkkosalin varastossa olevasta keskuksesta, mikä on hieman hankalassa paikassa valaistuksen ohjausta varten.



KUVA 22. Kirkkosalin matalan osan valaisin

Kirkkosalin nurkassa olevissa kierreportaissa, jotka ulottuvat pohjakerrokseen saakka, on merkittävä valaistuksen puute. Kierreportaissa oleva valaisin on pimeänä ja lisäksi siitä puuttuu suojakupu (Kuva 23). Kierreportaiden valaistuksen voisi uusia valaisimella, jossa olisi sisäänrakennettu liiketunnistin, näin ollen valaisin ei palaisi turhaan.



KUVA 23. Kierreportaiden valaisin

Pohjakerroksessa sijaitsevan alasalin ja kerhohuoneen valaistus on uusittu laajennuksen yhteydessä vuonna 2000. Valaistusrhmäjohdot on myös uusittu. Pohjakerroksessa sijaitsevassa siivoojien taukhuoneessa valaisimien alta tulee kaapeli, jonka jännitteiset osat on suojattu sokerinpalalla (Kuva 24). Askartelutilana toimivassa tilassa on myös havaittavissa turvallisuuspuutteita: vanhan poistumistievalaisimen liitántärasia on jäänyt seinälle (Kuva 24).



KUVA 24. Valaisimen alta tuleva kaapeli ja vanhan opastevalaisimen liitántärasia

9.2 Ulkovalaistus

Kohteen Ulkovalaisimet, jotka sijaitsevat pääsisäänkäynnin yhteydessä ovat kunoltaan heikot (Kuva 25). Yhdestä valaisimesta puuttuu suojaritilä, joten kosketussuojaus ei tällä valaisimella toteudu (Kuva 26). Pääsisäänkäynnin yhteydessä olevat valaisimet on varustettu eri näköisillä energiansäästölamppuilla. Näin ollen valaisimien lamput ovat todennäköisesti eri tehoisia. Rakennuksen nurkalla sijaitsevan numerovalaisimen suojakuppu (Kuva 26) on haljennut. Koska numerovalaisimen suojakuppu on rikki, valaisin ei ole enää IP-luokituksensa mukainen.



KUVA 25. Pääsisäänkäynnin valaisimet ja toimiston sisäänkäynnin valaisin

Sisäänkäynnin yhteydessä olevaa ulkovalaistusta, numerovalaisinta ja valonheittäjiä parkkipaikan puolella ohjaa hämäräkytkin sekä kellokytkin. Ulkovalaistuksen syötöt on otettu kiinteistön sähköpääkeskukselta. Ulkovalaisimet ja niiden johdotukset on asennettu laajennuksen yhteydessä vuonna 2000. Ulkovalaistuksen ryhmäjohtoina on käytetty MMJ 3x1,5 S mm².



KUVA 26. Valaisimen suojaritilä puuttuu ja suojakupu on rikki

Kirpputorin sisäänkäynnin yhteydessä oleva kytkin (Kuva 27) ei ole koteloinniltaan ehjä ja siinä piilee turvallisuusriski käyttäjälle. Ulkovalaistus tulisi uudistaa nykyaikaisemmaksi. Sisäänkäyntien yhteydessä olevat valaisimet tulisi vaihtaa uusiin nykyaikaisiin led-valaisimiin. Numerovalaisin tulisi myös vaihtaa uuteen tai vähintäänkin vaihtaa siihen uusi suojakupu.



KUVA 27. Kirpputorin sisäänkäynnin yhteydessä oleva kytkin

10 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Havaintojeni mukaan kaikki kohteessa olevat poistumisreittien opastevalaisimet (Kuva 28) olivat toimintakuntoisia. Kohteessa oleva poistumisreitivalaistus on toteutettu opastevalaisimilla, joiden sähkösyöttö tulee turvavalokeskuksesta. Kohteen turvavalokeskus (Kuva 29) sijaitsee sähköpääkeskustilassa. Turvavalokeskus ja akut on uusittu vuonna 2014. Opastevalaisimien vaihdosta ei löytynyt dokumentteja. Kohteen opastevalaisimien värit ovat haalistuneita, joten niiden ulkonäöstä voidaan todeta, että ne eivät täytä nykypäivän vaatimuksia. Olisi suositeltavaa vaihtaa opastevalaisimet nykypäivän vaatimusten mukaisiin.

”Keskus toimii normaalitilanteessa 230 VAC sähköverkosta ylläpitäen akuston varausta ja syöttäen jatkuvatoimisia turvavalistusryhmiä 24 VAC jännitteellä. Verkkojännitteen katketessa tai laskiessa alle 160 V:n kytkeytyy keskus akkukäytölle, jolloin ajoittain toimiviin turvavalistusryhmiin kytkeytyy 24 VDC jännite ja jatkuvatoimisten turvavalistusryhmien jännitesyöttö vaihtuu tasajännitteeksi 24VDC. Akkusyöttö toimii niin kauan kuin verkkojännite on poissa tai akkujännite on alentunut syväpurkausrajalle (19,2 V).” (19, s. 3.)



KUVA 28. Poistumisreitien opastevalaisin

”Sisäasiainministeriön asetus SMA 805/2005 rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta edellyttää, että poistumisreittien valaistuksen toiminta varmistetaan säännöllisellä kunnossapidolla. Tehdyt toimenpiteet tulee merkitä joko kunnossapito-ohjelmaan tai erilliseen päiväkirjaan.” (20.) Kohteessa turvavalokeskuksen alapuolella on kansio, jossa on sisäasiainministeriön asetuksen 805/2005 vaatima huoltopäiväkirja. Huoltopäiväkirja oli tarkasteluhetkellä ajan tasalla, järjestelmän viimeisin testaus oli tehty joulukuussa 2019.



KUVA 29. Turvavalokeskus

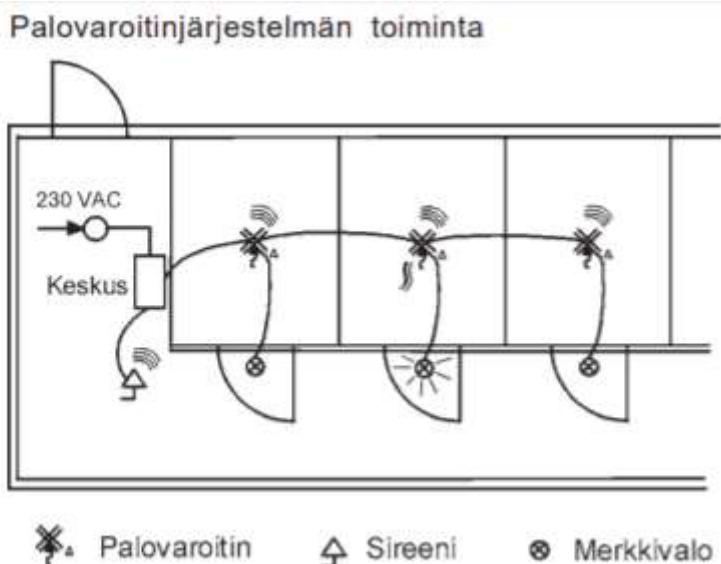
Poistumisvalaistuksen johtojärjestelmän kaapelit pitää olla Standardien FS-EN 50200, SFS-EN 50362 ja SFS-EN 60332-1 mukaisia palonkestäviä kaapeleita. Palonkestävät johtojärjestelmät toteutetaan yleensä rakenteellisella koteloinnilla, jossa koteloinnilla edistetään kaapeleiden suojausta mekaaniselta rasitukselta ja mahdolliselta tulipalolta. Kaapelikiinnikkeiden ja kaapelihyllyjen palonkestävyyden osoittamiseen voidaan käyttää kansallisia standardeja sekä tuotteen valmistajan tietoja, koska niiden rakenteelle ei ole eurooppalaisia standardeja. (21, s. 12.)

Poistumisvalaistuksen minimivalaistustasossa on oltava sellainen toiminta- ja vasteaika, että evakuointi rakennuksesta on mahdollista. Turvalliseen evakuointiin tarvittava aika määräytyy rakennuksen ja käyttötarkoitusten mukaan. Poistumisvalaistuksen toiminta-ajan on oltava vähintään yksi tunti. Suomessa poistumisvalaistuksessa noudatetaan sisäministeriön asetuksen 805/2005 mukaisin soveltuvien osin Standardiin SFS-EN 1838 perustuvia vaatimuksia, mikäli ei ole alueellisia eikä kansallisia määräyksiä. (21, s. 13.)

11 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Palovaroitinjärjestelmä

Palovaroitinjärjestelmällä (Kuva 30) tarkoitetaan järjestelmää, joka rakentuu palovaroittimista tai palovaroitinryhmistä ja keskusyksiköistä. Yhden palovaroittimen hälyttäessä lähettää se signaalin järjestelmän keskusyksikköön ja tarvittaessa äänihälytys syntyy myös muissa siihen liitetyissä palovaroittimissa. Kaapelin, joka sijaitsee keskusyksikön ja palovaroittimien välillä, täytyy olla vika- ja oikosulkusuojattu. Palovaroitinjärjestelmä eroaa pelkästä palovaroittimesta siten, että se on verkkokäyttöinen ja sillä on oma keskusyksikkö. Palovaroitinjärjestelmä on aina varmistettu myös paristolla tai akulla. Keskusyksikkö sijoitetaan johonkin tilaan, jossa sitä voidaan valvoa ja siinä tulee olla äänimerkinantolaite. Mikäli keskusyksikössä ei kuitenkaan sijaitse tätä äänimerkinantolaitetta, voidaan sellainen sijoittaa sen ulkopuolelle, mutta samaan tilaan. Äänimerkinantolaite voidaan toteuttaa myös siten, että samaan tilaan asennetaan varoitin, joka käynnistyy hälytystilanteessa. (22, s. 214.)



KUVA 30. Palovaroitinjärjestelmä (22, s. 214)

Kun on kyse suurista rakennuksista, on suositeltua, että käytetään yksittäisen palovaroittimen sijaan palovaroitinryhmää tai paloilmoinjärjestelmää. Lisäksi palovaroittimien tulisi olla sähköverkkoon tai rikosilmoitinjärjestelmään liitettynä. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 kohdan 9.3.1 mukaan uudis- ja korjausrakentamisen yhteydessä on tärkeää huomioida tilan koon perusteella, tuleeko tilaan asentaa paloilmoinjärjestelmä vai sähköverkkoon kytketty palovaroitinryhmä. (22, s. 215.)

Automaattinen paloilmoinjärjestelmä eroaa palovaroitinjärjestelmästä siten, että se ilmoittaa hälytyksestä myös muuallekin kuin rakennuksen sisälle. Usein paloilmoinjärjestelmä ilmoittaa hälytyksestä suoraan paloasemalle. Aloituspä-laverissa selvisi, että kohteessa ei ole automaattista paloilmoinjärjestelmää.

Seuraavat seikat ovat tärkeitä paloturvallisuuteen liittyviä teknisiä vaatimuksia. On tärkeää, että pääsuunnittelija, rakennussuunnittelija ja erityissuunnittelija huolehtivat omien tehtäviensä perusteella rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus on paloturvallinen ja täyttää sille vaaditut tekniset vaatimukset. Nämä tekniset vaatimukset toteutuvat silloin, kun rakennus suunnitellaan ja rakennetaan noudattamalla määrättyjä luokkia ja lukuarvoja, jotka on määritetty ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta. Paloturvallisuusvaatimusten täytyminen edellyttää, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan ottamalla huomioon tilanteet, joita rakennuksessa todennäköisesti esiintyy. On tärkeää, että vaatimukset käydään läpi tapauskohtaisesti. Tällöin otetaan huomioon rakennuksen ominaisuudet ja sen käyttötarkoitus. (23.)

12 RIKOSILMOITUSJÄRJESTELMÄ

Kohteessa oleva murtoilmaisujärjestelmä koostuu keskusyksiköstä ja siihen liitetyistä ilmaisilaitteista. Kohteen murtohälytyskeskus on Finalert 880 (Kuva 31) ja sijaitsee sähköpääkeskustilassa. Murtohälytyskeskuksen ovessa on ohje, jossa on kuvattu keskuksen sisältöä. Keskuksen saa kytkeä sähköverkkoon vain luvat omaava asennusliike. Kohteessa käyttö- ja ohjauslaitteet ovat sisäänkäyntien yhteydessä.



KUVA 31. Murtohälytyskeskuksen sisältö

Murtohälytyskeskuksen on sisällettävä varakäyntiakku, joka varmistaa järjestelmän sähkönsyötön sähkökatkoksen aikana. Akun keston minimivaatimus vakuutusyhtiöiden ohjeiden mukaan on 24 tuntia, joka sisältäisi lisäksi viiden minuutin hälytysjakson. (24, s. 69.)

13 TELEJÄRJESTELMÄT

13.1 Kulunvalvontajärjestelmä

Usein toimitiloihin pääsyn hallintaan on käytetty kahta eri järjestelmää eli avainjärjestelmää ja kulunvalvontajärjestelmää. Tällaisten järjestelmien suunnittelu aloitetaan miettimällä, mitkä ovet ja portit varustetaan milläkin tekniikalla. (24, s. 19.) Kohteessa toimitiloihin pääsyä hallitaan avain- ja kulkukorttijärjestelmällä.

13.2 Puhelin- ja ATK-järjestelmä

Puhelinjärjestelmä on osittain uusittu vuonna 2000. Puhelinverkon ristikytkentäteline (Kuva 32) sijaitsee pääkeskushuoneessa. Kiinteistöön on rakennettu ATK-kaapelointi, jonka kytkin on toisen kerroksen toimistossa. Vuonna 2010 tehdyssä kuntoarviossa kehoitettiin rakentamaan kohteeseen yleiskaapelointijärjestelmä verkkojakamoineen, sitä ei kuitenkaan ole vielä rakennettu (3).



KUVA 32. Ristikytkentäteline

13.3 AV-järjestelmä

Kirkkosalissa olevaa AV-järjestelmää ohjataan kirkkosalin parven etuosasta, johon on koottu ohjauslaitteet pöydälle (Kuva 33). AV-järjestelmän johtoteinä on käytetty johtokourua. AV-järjestelmän kaapeleita on osittain niputettu miksaus-pöydän alle ja ne eivät näin ollen näytä siististi asennetuilta. AV-järjestelmä saa sähkönsyöttönsä pistorasioista ja jatkojohdoista.



KUVA 33. Ohjauspöytä

Äänentoiston vahvistin on kierreportaiden viereisessä nurkassa (Kuva 34). Kirkkosalissa sijaitsee myös tulkkauskoppi. Valtioneuvoston asetuksessa 241/2017 pykälässä 12 on säädetty näin: ”Jos katsomossa, auditoriossa, juhla-, kokous- tai ravintolasalissa, opetustilassa tai muussa vastaavassa kokoontumistilassa tai yleisön palvelutilassa on äänentoistojärjestelmä, siinä on oltava induktiosilmukka tai muu vastaava äänensiirtojärjestelmä.” (25).



KUVA 34. Vahvistin

14 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli selvittää Oulun helluntaiseurakunnan kirkkorakennuksen sähkö- ja telejärjestelmät. Usein rakennuksen käyttötarkoituksen muuttuessa rakennukseen tulee mahdollisesti monia erilaisia uusia sähkö- ja telejärjestelmiä. Tämän opinnäytetyön kohteena olleeseen helluntaiseurakunnan kirkkorakennukseen on lisätty käyttötarkoituksen muuttuessa uusia sähkö- ja telejärjestelmiä. Vuosia sitten lisätyt järjestelmät alkavat olla jo vanhoja ja uusimisen tarpeessa.

Tämän opinnäytetyön aiheeseen löytyi paljon lähdemateriaalia. Suurin osa lähteistä, joita opinnäytetyössä on hyödynnetty, ovat peräisin ST-korteista sekä SFS 6000 -standardeista. ST-kortisto perustuu sähköalan lakeihin, standardeihin ja säädöksiin. Oli relevanttia käyttää edellä mainittuja lähteitä, koska kaikissa sähkötöissä tulee noudattaa niitä. Lähteenä on käytetty myös kirkkorakennukseen vuonna 2010 tehtyä rakennuksen kuntoarviota.

Opinnäytetyössä järjestelmien kuntoa on tutkittu ainoastaan aistinvaraisesti. Ennen korjaussuunnittelun aloitusta järjestelmien kuntokartoitusta tulee tutkia erilaisilla mittauksilla, jotta voidaan varmistua järjestelmien todellisesta kunnosta. Järjestelmien kartoituksessa ei ollut tarkoituksena tehdä laajempia tutkimuksia mittareiden avulla, jolloin mittauksen kautta olisi saatu selvitettyä järjestelmien todellinen kunto. Näkyvät turvallisuuspuutteet kohteesta on havainnollistettu kuvien avulla.

Sähkö- ja telejärjestelmiä selvittäessä ilmeni käytössä olevissa sähköjärjestelmissä turvallisuuspuutteita, jotka voivat olla vaarallisia niiden käyttäjille. Kirkkorakennuksessa olevat ryhmäkeskukset sekä niiden johdotukset ovat alkuperäisiä ja ne tulee uusia kokonaan, jotta ne saadaan vastaamaan nykypäivän standardeja. Ryhmäkeskusten sekä niiden johdotusten uusiminen lisäisi käyttövarmuutta moneksi vuosikymmeneksi.

Kirkkorakennuksen nykyinen sähköliitännäjärjestelmä on osittain alkuperäinen. Sähköliitännäjärjestelmä tulee uusia kokonaan, jotta se vastaisi nykypäivän standardeja. Uusiminen myös parantaisi järjestelmän turvallisuutta merkittävästi.

Kirkkorakennuksen valaistusjärjestelmää on kunnostettu vuosien varrella, mutta viimeisimmistä kunnostuksistaakin lienee jo monia vuosia. Valaistuksen johdotukset sekä niiden ohjausta hoitavat kytkimet ovat osittain alkuperäisiä. Valaistusjärjestelmä tulee siis uusiksi kokonaan, jotta se vastaisi nykyisiä standardeja. Tuloksena voidaan todeta, että kirkkorakennuksen jokainen sähkö- ja telejärjestelmä vaatii uusimista osittain tai kokonaan.

LÄHTEET

1. Arkkitehtitoimisto Raila ja Tapio Rönkönharju Oy. Rakennuksen pohjakuvat.
2. Määräys 65 C kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista. Helsinki: Viesintävirasto. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/480001/44045?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=>. Hakupäivä 10.1.2020.
3. Pohjois-Suomen talokeskus Oy. Rakennuksen kuntoarvio 2010.
4. Harsia, Pirkko 2013. TN-järjestelmät. Saatavissa: <http://tate.blogs.tamk.fi/sahkoinen-talotekniikka/sahkoverkko/tn-jarjestelma>. Hakupäivä 1.12.2019
5. Tiainen, Esa 2017. Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry.
6. Rousku, Henrik 2019. Jakokeskusopas. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry.
7. ST 52.15. 2016. Loistehon kompensointi ja kompensointilaitteet alle 1000 V:n pienjänniteverkossa. Espoo: Sähkötieto ry.
8. ST 21.34. 2015. Ohjeita energianmittausten ja energianhallintajärjestelmien toteutukseen. Espoo: Sähkötieto ry.
9. SFS 6000-5-54. 2017. Pienjänniteasennukset. Osa 5-54: Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen. Maadoittaminen ja suojajohtimet. Helsinki: Standardisoimisliitto SFS.
10. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Kylpy- ja suihkutilojen sähköasennukset. Saatavissa: <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/sahkoasennusten-tekniset-vaatimukset/kylpy-ja-suihkutilojen-sahkoasennukset>. Hakupäivä 16.12.2019.

11. Kautto, Pentti 2016. ST-käsikirja Kaapelit ja paloturvallisuus. Espoo: Sähkötieto ry.
12. Kauppila, Jenna 2016. Sähköremontti. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry.
13. SFS 6000-6. 2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 6: Tarkastukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
14. L 16.12.2016/1135. Sähköturvallisuuslaki.
15. SFS-6000-4-41. 2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 4-41: Suojausmenetelmät. Suojaus sähköiskulta. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
16. SFS-6000-7-701. 2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 7-701: Erikoistilojen ja asennusten vaatimukset. Kylpy- ja suihkutilat. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.
17. Mäkinen, Pertti A. 2015. Kotelointiluokka kertoo sähkölaitteesta kaiken oleellisen. Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/artikkelit/sahkotekniikka/fi_FI/011015_kotelointiluokat/. Hakupäivä 15.1.2020.
18. Nestor Cables Oy 2017. Rakennustuoteasetus (CPR) parantaa kaapeleiden paloturvallisuutta. Saatavissa: <https://www.nestorcables.fi/blog/rakennustuoteasetus-cpr-parantaa-kaapeleiden-paloturvallisuutta>. Hakupäivä 14.1.2020.
19. Teknoware Oy 2010. Turvalokeskus asennus ja huolto-ohje. Saatavissa: <https://www.teknoware.com/sites/default/files/vot4144.pdf>. Hakupäivä 14.1.2020

20. L 06.10.2005/805. Sisäasiainministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050805>. Hakupäivä 10.12.2019.
21. SFS 6000-5-56. 2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 5-56. Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen. Turvajärjestelmät. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
22. Hyytiä, Kalervo 2005. ST-käsikirja 10 Paloilmoitinjärjestelmät. Espoo: Sähkötieto ry.
23. L 28.11.2017/848. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. Saatavissa <http://plus.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/20170848?toc=1>. Hakupäivä 12.12.2019.
24. Syvälahti, Pekka 2016. ST-käsikirja 11 Kulunvalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmät. Espoo: Sähkötieto ry.
25. L 04.05.2017/241. Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170241>. Hakupäivä 09.01.2020.