

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Elokuu 2021	Tekijä/tekijät Tuomas Katajamäki
Koulutus Automaatio- ja sähkötekniikka		<input checked="" type="checkbox"/> AMK <input type="checkbox"/> YAMK
Työn nimi SÄHKÖKUVIEN DIGITOINTI. Centrian Joutsentien tilojen sähkökuvien digitointi		
Työn ohjaaja Kari Saarane	Sivumäärä 31	
Työelämäohjaaja Riku Niva		
<p>Opinnäytetyössä aiheena oli sähkökuvien digitointi ja tavoitteena oli tehdä Centria ammattikorkeakoulun Joutsentien tiloista ajantasaiset sähköpiirustukset.</p> <p>Työssä käytiin läpi dokumentointiin liittyviä standardeja ja lakeja. Työssä on käytetty CADMATIC-piirto-ohjelmaa sähkökuvien piirtämiseen. Yleismittaria ja kaapelihakulaitetta käytettiin apuna, kun piirrettiin sähköpisteiden sijainnit tasokuvaan ja ryhmien osoitteet keskuskaavioihin.</p> <p>Työssä piirrettiin ajantasainen tasokuva sähköpisteistä, laadittiin työhön liittyvistä keskuksista keskuskaaviot ja lisäksi piirrettiin kolme lähes identtistä piirikaaviota.</p> <p>Työssä todettiin, että jokaisen muutostyön jälkeen olisi suositeltavaa kirjata muutos ylös itse tasopiirustukseen tai vähintään keskuskaavioon, jotta vältetään epäselvyydet tulevaisuudessa ongelmatilanteissa tai muutostöissä. Työssä kerrottiin myös, että sähköpisteiden osoitteen merkitseminen laitteisiin helpottaa laitteiden sijainnin tulkitsemista.</p>		

Asiasanat Dokumentointi, keskuskaavio, piirikaavio, sähkökuva, tasokuva

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date August 2021	Author Tuomas Katajamäki
Degree programme Automation ja Electric		
Name of thesis DIGITIZATION OF ELECTRIC DRAWINGS. Digitization of electrical drawings of Centria premises at Joutsentie		
Centria supervisor Kari Saaranen	Pages 31	
Instructor representing commissioning institution or company Riku Niva		
<p>The topic of the thesis was the digitization of electric drawings, and the aim was to make up-to-date electrical drawings of the premises of Joutsentie at Centria University of Applied Sciences.</p> <p>The work covered standards and laws related to documentation. The CADMATIC drawing program was used in making the electrical drawings. A multimeter and a cable finder were used to aid in plotting the locations of the electrical points on the plan view and the addresses of the groups on the central diagrams.</p> <p>In the thesis project an up-to-date plan view of the electrical points was drawn, center diagrams of the work-related centers were drawn up, and in addition, three almost identical circuit diagrams were drawn.</p> <p>It was noticed in the thesis project that after each change, it would be advisable to record the change in the drawing itself or at least in the central diagram, to avoid ambiguities in future problem situations or future changes. The thesis also points out that marking the address of electrical outlets on devices facilitates the interpretation of the location of the devices.</p>		

Key words

Distribution Board, Documentation, Electrical Drawings, Layout, Schematics

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

CADMATIC

Monipuolinen piirto-ohjelma, entiseltä nimeltään CADS. Ohjelmalla voidaan piirtää muun muassa tasokuvia, keskuskaavioita ja piirikaavioita.

CAT

Ylijännitesuojaluokitus, joka on määritetty IEC61010-1-standardin mukaisesti, joka määrittää mittalaitteen etäisyyden sähkötehon syötöstä tai lähteestä. Mitä suurempi luokka mittarissa on, sitä lähempänä sähköä voidaan mittarilla suorittaa mittauksia. Luokkia on yhteensä neljä: CAT I, CAT II, CAT III ja CAT IV.

Keskuskaavio

Kaavio, joka kertoo sähkökeskuksen tiedot ja siihen liitetyt ryhmien kaapelit ja kaapelityypit.

MK

Mittauskeskusta tarkoittava lyhenne

Piirikaavio

Kaavio, joka kertoo informaatiota sähköpiiriin kuuluvien komponenttien vaikutuksista toisiinsa.

RK

Ryhmäkeskusta tarkoittava lyhenne

SPK

Sähköpääkeskusta tarkoittava lyhenne

TRMS

True root mean square eli todellinen neliöllinen keskiarvo, yleismittarin mittaustapa, jolla voidaan mitata sinimuotoisia ja muita kuin sinimuotoisia AC-arvoja

UPS

Uninterruptible Power Supply, tarkoittaa katkeamatonta sähkösyöttöä eli laite, joka takaa sen takana oleville laitteille on tasainen virransyöttö epätasaisen syöttöjännitteen ja sähkökatkojen aikoina.

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 LÄHTÖKOHDAT	2
3 DOKUMENTOINNISTA	3
3.1 Standardeja dokumentoinnista	3
3.2 Lait, määräykset ja vaatimukset dokumentoinnista	4
3.3 Yleistä tasopiirustuksesta	4
4 TYÖSSÄ KÄYTETYT LAITTEET JA OHJELMAT	6
4.1 BEHA Unitest-kaapelihakulaite	6
4.2 Fluke 117-yleismittari	7
4.3 Fluke 179-yleismittari	9
4.4 CADMATIC-ohjelma	9
5 TASOPIIRUSTUS	11
5.1 RK Toimistot	12
5.2 RK Ilmanvaihto	13
5.3 RK Pintakäsittely	15
5.4 RK Halli	16
5.5 SPK Olosuhdelabra	19
5.6 MK Puulabra	21
6 KESKUSKAAVIOT JA MERKITSEMINE	23
6.1 RK Toimistot ja RK Halli	23
6.2 RK Ilmanvaihto ja RK Pintakäsittely	24
6.3 SPK Olosuhdelabra ja MK Puulabra	25
7 PIIRIKAAVIOT	27
8 POHDINTA	29
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	30
LÄHTEET	31
KUVAT	
KUVA 1. BEHA Unitest-kaapelihakulaitteen vastaanotin	6
KUVA 2. BEHA Unitest-kaapelihakulaitteen lähetin	7
KUVA 3. BEHA Unitest-kaapelihakulaitteeseen liittyvät johdot, hauenleuat ja mittapäät	7
KUVA 4. Fluke 117 TRMS-yleismittari	8
KUVA 5. Fluke 179 TRMS-yleismittari	9
KUVA 6. RK Toimistojen ryhmien johdonsuojakatkaisijat	13
KUVA 7. RK Ilmanvaihto, moottorilähtöihin liittyvät kytkimen ja merkkivalot keskuksen yläosassa	14
KUVA 8. RK Pintakäsittelyn oven alta löytyy moottorilähtöjen kytkimet ja merkkilamput	16

KUVA 9. RK Halli, kun kosketussuoja on kiinni.....	17
KUVA 10. Pistorasiakeskus 1, olosuhdelaboratorion laitteita varten asennettu keskus.....	18
KUVA 11. Pistorasiakeskus 2, olosuhdelaboratorion laitteita varten asennettu keskus.....	18
KUVA 12. SPK Olosuhdelabra, keskus on aikaisemmin ollut tilojen pääkeskus.	20
KUVA 13. Olosuhdelaboratorioon liittyvän jäähdyttimen katkaisija.....	20
KUVA 14. MK Puulabran riviliittimet, nollakisko ja suojamaakisko.....	22
KUVA 15. MK Puulabra, pääkytkin, tariffimittari, moottorilähtöjen kytkimiä ja merkkilamppuja.	22
KUVA 16. RK Halli, kun kosketussuoja on poistettu.	24
KUVA 17. Ryhmä- ja pistorasiakeskusten osoite ja keskus- ja ryhmätunnus.....	25
KUVA 18. Jakorasian osoite ja keskus- ja ryhmätunnus.....	25
KUVA 19. Kiertoilmapuhaltimen kojeet, vasemmalla vanhat ja oikealla nykyinen säädin.....	28

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö kertoo Centrian Joutsentien tilojen sähkökuvien digitoinnista. Centrian Joutsentien tilat ovat ajan saatossa muuttuneet, samalla ovat muuttuneet tilojen koko ja sähköpisteet. Centrian Joutsentien tiloista ei ole olemassa kunnollisia piirustuksia 15 vuoden aikavälillä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli teettää Joutsentielle päivitetty tasopiirustus vastaamaan nykyhetkeä ja samalla myös päivittää keskuskaaviot vastaamaan todellisuutta sekä merkitä eri ryhmiin kuuluvat rasiat ja laitteet. Tavoitteena oli myös tehdä ajantasaiset ja helposti päivitettävät sähkökuva ja merkitä ryhmiin kuuluvat laitteet keskus- ja ryhmätunnuksilla.

Työ rajattiin alussa kattamaan tasopiirustus ja keskuskaaviot, jotka liittyvät kaikkein vanhimpiin keskuksiin. Esimerkiksi olosuhdelaboratoriossa sijaitsevaan olosuhdekammioon liittyvät ryhmäkeskukset rajattiin pois, koska niistä on ajantasaiset kuvat ja niihin liittyy monimutkaisia ja erikoisvalmisteisia kojeita, joiden kanssa työtaakka olisi ollut paljon suurempi.

Piirikaaviot jätettiin aluksi pois, koska tilaajalla oli pääpaino tasopiirustuksen ja keskuskaavioiden saamiseksi sähköiseen muotoon. Tosin työn loppuvaiheessa tuli ongelmia yhden kiertoilmapuhaltimen kanssa ja tilaaja pyysi, että piirtäisin siitä ja kahden muun, mutta identtisen kiertoilmapuhaltimen kytkennöistä piirikaavion, jotta tulevaisuudessa olisi mahdollisuus ongelmien varalta katsastaa kytkennät.

Työssä ensin oli tarkoitus aluksi piirtää Centrian tilat kattava tasopiirustus, joka piirretään Cadmatic-piirto-ohjelmaa käyttäen. Tämän jälkeen keskityttiin keskuskaavioihin ja itse keskuksiin. Laitteisiin oli tässä yhteydessä tarkoitus liittää keskus- ja ryhmätunnukset, jotta niiden löytäminen tulevaisuudessa helpottuisi.

2 LÄHTÖKOHDAT

Centrian Joutsentien tilat ovat osa Vieskan Teollisuustalo Oy:ta, joka on perustettu vuonna 1971 (Fonecta 2021). Vieskan Teollisuustalo Oy on Ylivieskan ensimmäisiä teollisuuskiinteistöjä. Näissä Centrian tiloissa sijaitsee olosuhdelaboratorio, jossa sijaitsee olosuhdetestaamiseen liittyviä laitteita. Samoissa tiloissa on myös pintakäsittelyn puoli, jossa sijaitsee erinäisiä laitteita liittyen maalaukseen.

Kiinteistöön on papereiden mukaan tehty vuosina 1996, 2000 ja 2001 muutostöitä, joiden kautta tilojen pinta-ala on kasvanut. Tiloista löytyy yhteensä 8 sähkökeskusta.

Paperiset piirustukset olivat hyvässä kunnossa, tosin vanhimmassa piirustuksessa eli vuoden 1996 piirustuksessa oli epäselvästi merkitty muutamat kohdat, joiden tulkinnan arvelin tuottavan myöhemmin mahdollisesti ongelmia.

Itse papereissa oli melkoisesti korjauksia tehty, varsinkin keskuskaavioihin oli käsin alleviivattu vanha osoite ja kirjoittamalla uusi osoite; tämä aiheutti hieman ongelmia, kun käsiala itsessään oli osittain vaikeaa tulkita.

Työn tilaaja totesi alussa minulle, että yksi keskuksista on erittäin epäselkeä ja vaikea tulkittava, joten haaste tuntui aluksi todella isolta. Tämän totesin oletuksena, kun kävimme ennen työhön ryhtymistä tutustumassa jokaiseen keskukseen, jonka tilaaja haluaa sähköiseen muotoon.

3 DOKUMENTOINNISTA

Dokumentointi on kirjallista kuvaamista. Sen avulla pyritään kuvaamaan prosessi, ilmiö, idea tai rakenne yksinkertaisesti ja suurella tarkkuudella. Dokumentoinnin avulla ymmärretään prosessi, ilmiö, idea tai rakenne.

3.1 Standardeja dokumentoinnista

Dokumentointi on erittäin tärkeää sähköasennusten yhteydessä. Standardissa SFS 6000:2017 kohdassa 132.13 todetaan sähköasennuksen dokumentoinnista, että jokaisesta sähköasennuksesta on oltava tarpeelliset dokumentit. (SESKO, SFS 2017.)

Standardissa SFS 6000:2017 todetaan kohdassa 514.5 Piirustukset, että sähköasennusten dokumentointiin pitää käyttää standardien SFS-EN 61082 ja SFS-EN 81346 mukaan laadittuja kaavioita, piirustuksia ja taulukoita, joista tulee ilmi virtapiirien laji ja rakenne. Lisäksi pitää olla tietoja, joilla suoja-, kytkin- ja erotuslaitteiden ominaisuudet ja niiden sijainti tunnistetaan. Yksinkertaisissa asennuksissa riittää luettelomuoto (SESKO, SFS 2017.)

Standardissa todetaan myös, että dokumenttien pitää sisältää seuraavia yksityiskohtaisia tietoja tarpeen mukaan jokaisessa asennuksessa ja nämä pitäisi jo suunnitteluvaiheessa, kun on selvitetty suojauksen toimivuuden tarkistaminen: Johtimien tyypit ja poikkipinnat, virtapiirien pituudet. Tätä tarvitaan, jotta voidaan tehdä suojausta tai jännitteen alenemaa koskevia laskelmia (mitoituksessa käytetyt maksimipituudet ovat yleensä riittävät), suojalaitteiden lajit ja tyypit, suojalaitteiden mitoitusvirrat tai asettelut, prospektiiviset oikosulkuvirrat ja suojalaitteiden katkaisukyvyt. (SESKO, SFS 2017.)

Asennuksen jokaisesta piiristä pitäisi olla käytettävissä nämä tiedot ja jokaisen muutoksen jälkeen pitää päivittää nämä tiedot. Myös peitossa olevien laitteiden sijoitukset pitää selvittää piirustuksista ja dokumenteista. Standardissa huomautetaan, että asennuksen määrittelyssä, rakentamisessa ja kunnossapidossa tarvitaan myös muun tyyppisiä dokumentteja. (SESKO, SFS 2017.)

Standardissa SFS 6000 kohdassa 6.5 Kunnossapitotarkastus huomautetaan aluksi, että laitteiston kunnossapito ja turvallinen käyttö varmistetaan säännöllisin väliajoin tehtävällä kunnossapitotarkastuksella. (SESKO, SFS 2017.)

3.2 Lait, määräykset ja vaatimukset dokumentoinnista

Maankäyttö- ja rakennuslaissa todetaan pykälässä 117i dokumentoinnista, että rakennukselle laaditaan käyttö- ja huolto-ohje, jos sitä käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn, ja rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa siitä. (Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta. 117 i § Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje.)

Sähköturvallisuuslain 48. pykälässä todetaan sähkölaitteiston huollon ja kunnossapito-ohjelman osalta, että sähkölaitteiston haltija huolehtii siitä, että luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille laaditaan kunnossapito-ohjelma ylläpitämään sähköturvallisuutta. Sähkölaitteiston haltija vastaa myös kunnossapito-ohjelman noudattamisesta. Kun laaditaan kunnossapito-ohjelmaa, huomioidaan sähkölaitteiston käyttöympäristöstä aiheutuvat tarpeet. Kunnossapito-ohjelma voidaan korvata muiden sähkölaitteistojen osalta laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla. (Sähköturvallisuuslaki. 48 § Sähkölaitteiston huolto ja kunnossapito-ohjelma.)

Dokumentoinnista on tehty asetus, jonka mukaan sähkölaitteiston pitää olla käyttöä ja hoitoa varten varustettu tarpeellisilla merkinnöillä ja varoituskilvillä. Tämän lisäksi suojalaitteet, johdot ja johtimet on oltava ryhmitelty selkeästi ja joissain tapauksissa ne täytyy olla merkittynä niin, että virtapiirit tunnistetaan. Myös sähkölaitteiston rakentamista, käyttöä ja hoitoa varten tulee olla tarvittavat kaaviot ja ohjeet laadittuna. (Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista.)

3.3 Yleistä tasokuvasta

Tasokuva on pohjakuvan päälle piirretty kuva rakennuksen, tämän työn osalta rakennuksessa olevista tiloista piirretty kuva sähköistä. Siitä ilmenevät eri laitteiden, rasioiden ja valaisimien paikat rakennuksessa. Tasokuvassa on eri järjestelmiin eroteltuna sähköön liittyvät laitteet, rasiat ja valaisimet. Tasokuvassa voidaan pimentää tietyt tasot, jolloin voidaan eri järjestelmät erottaa toisistaan. Järjestelmät luokitellaan S2010-sähkönimikkeistön mukaisesti omiin järjestelmiinsä. (ST Kortisto, ST 70.12).

Tasopiirustuksissa on käytettävä standardin SFS 6000:2017 kohdan 514.5.2 mukaan standardisarjan SFS-IEC 60617 mukaisia tai vastaavia, mutta yksiselitteisiä piirrosmerkkejä. Piirrosmerkit on julkaistu korteissa ST 13.50, ST 13.51, ST 13.52, ST 13.53, ST 13.54 ja ST 13.55. Jos näiden joukosta ei löydy standardimerkkiä jollekin laitteelle, on käytettävä standardimerkkialkiota tai yleispiirrosmerkkiä ja viitetietoa kyseiselle laitteelle. Tekstien pitäisi olla piirustuksessa mahdollisimman lyhyesti ja antaa informaatiota itse piirrosmerkistä. Sen lisäksi käytetään samasta tasosta kertovaa informaatiota samaa väriä. (ST Kortisto, ST 13.28.)

4 TYÖSSÄ KÄYTETYT LAITTEET JA OHJELMAT

4.1 BEHA Unitest-kaapelihakulaite

Käytin työssä enimmäkseen BEHA Unitest-kaapelihakulaitetta ja Fluke 117-yleismittaria. BEHA Unitest-kaapelihakulaitetta on erittäin yksinkertainen käyttää. Vastaanottimella (KUVA 1) mennään etsimään mahdollisiin kohteisiin signaalia ja lähetin (KUVA 2) kytketään kiinni joko keskuksen puolelta, kun keskus on jännitteetön tai suojaan itse pistorasiaan kiinni. Kaapelihakulaitteen mukana tulevat johdot, mittapäät ja hauenleuat (KUVA 3).

Näitä tarvikkeita käyttäen lähetin kiinnitetään selvitettävän laitteen johtimiin, yleensä vaiheen ja nollan väliin, minkä jälkeen otetaan vastaanotin käteen ja mennään tutkimaan mahdollista reittiä johdolle. Vastaanotin ilmoittaa äänenvoimakkuuden vaihtelulla ja näyttöön tulevan lukeman avulla, kuinka lähellä ollaan johtoa. Koska johdot niputetaan esimerkiksi johtohyllylle, tämä voi aiheuttaa kaikua muihin johtoihin, jolloin voidaan tehdä väärä tulkinta johdon kulusta. Tämän takia täytyy pystyä näytön lukeman vaihtelulla katsastamaan suurimman lukeman aiheuttava johto, jolloin tätä kyseistä johtoa seurataan eteenpäin.



KUVA 1. BEHA Unitest-kaapelihakulaitteen vastaanotin.



KUVA 2. BEHA Unitest-kaapelihakulaitteen lähetin.



KUVA 3. BEHA Unitest-kaapelihakulaitteeseen liittyvät johdot, hauenleuat ja mittapäät.

4.2 Fluke 117-yleismittari

Fluke 117-yleismittari (KUVA 4) on sähköasentajille suunniteltu yleismittari. Siinä on VoltAlert eli kosketukseton jännitteenkoetin, jolla voidaan todeta jännite rasiasta tai johdosta ilman johtimien ottamista esille. Tämä nopeuttaa töiden suorittamista.

Fluke 117:ssä on AutoVolt -toiminto, joka tarkoittaa automaattista AC-/DC-jännitteen valintaa, jolloin mittari itse osaa tulkita jännitteen muodon. Mittarissa on pieni tuloimpedanssi ehkäisemään haamujännitteen aiheuttamia virheellisiä lukemia.

Mittari on tehty työskentelyyn pimeässä, koska siinä on suuri, valkoinen LED-taustavalo, joka helpottaa hämärässä työskentelyä. Fluke 117 on True Root Mean Square (TRMS) eli todellinen neliöllinen keskiarvon avulla mittaava mittari, ja sen avulla voidaan mitata epälineaarisia kuormia tarkkaan. Mittarilla voidaan mitata resistanssi, jatkuvuus, taajuus ja kapasitanssi. Mittari näyttää erillisellä painikkeella minimi- ja maksimiarvon sekä keskiarvollisen arvon, eli mittari tallentaa signaalin vaihtelut.

Mittari on kompakti ja ergonominen, ja sitä pystyy käyttämään yhdellä kädellä. Tämän vuoksi mittari soveltuu mittauksiin vaativissa olosuhteissa, esimerkiksi sairaaloissa tai kouluissa. (Fluke 2021.)

Mittarissa on CAT III 600 V -turvaluokitus eli mittarilla voidaan tehdä mittauksia suhteellisen lähellä sähkönsyöttöä, korkeintaan 600 voltin jännitteen alueella. (SLO 2021.)



KUVA 4. Fluke 117 TRMS-yleismittari.

4.3 Fluke 179-yleismittari

Fluke 179 (KUVA 5) on yleismittari, joka mittaa Fluke 117 tavoin TRMS:n avulla jännitteen ja virran. Fluke 179 mittarilla voidaan suorittaa taajuus- ja kapasitanssimittaukset, sen lisäksi mittarilla voidaan tehdä resistanssi-, jatkuvuus- ja diodimittaukset. Lämpötilojen mittaukset ovat myös mahdollisia. Mittarissa on Fluke 117:n tavoin minimi-, maksimi- ja keskiarvon tallentamismahdollisuus. (Fluke 2021.)

Mittarissa on tulot suojattu CAT IV 600V/CAT III 1000V -luokituksen mukaisesti. Tämän mukaisesti mittarilla voidaan suorittaa luokassa CAT IV 600 voltin jännitteeseen asti mittauksia ja CAT III -luokassa 1000 voltin jännitteeseen. (SLO 2021.)



KUVA 5. Fluke 179 TRMS-yleismittari.

4.4 CADMATIC-ohjelma

CADMATIC ohjelma on Cadmatic Oy:n teknisiin piirustuksiin käytettävä ohjelma. Piirto-ohjelma oli alun perin Kyndata Oy:n omistama ja tunnettiin silloin nimellä CADS. Kyndata oli vuonna 1979 perustettu yritys, jonka toimialana olivat tekniseen piirtämiseen liittyvät ohjelmat.

Cadmatic Oy on vuonna 1985 perustettu laivoihin ja prosessilaitoksiin liittyvien 3D-suunnittelu- ja tietohallinto-ohjelmistojen kehittämiseen perustettu yritys ja se on alansa johtavia yrityksiä maailmassa. Vuonna 2019 Cadmatic Oy osti Kymdata Oy:n ja seuraavan vuoden aikana CADS muuttui muotoon Cadmatic. (Cadmatic 2021.)

Tässä työssä käytin Cadmatic Electric -ohjelmaa, joka on tehty sähköpiirustusten tekemistä varten. Se on jaoteltu kolmeen osaan tarpeiden mukaan. Electrical Lite on kevyin versio ja sisältää vain oleellisia työkaluja. Electrical Standard pitää sisällään standardien mukaiset työkalut ja on Lite-versiota laajempi. Electrical itsessään on kaikkein laajin versio. Se sisältää Standard versiota enemmän työkaluja. Näihin versioihin liittyen on huomioitava tietokoneen kuormituskyvyt ja otettava omiin tarpeisiinsa nähden hyödyllisin versio. Laajinta versiota ei välttämättä tarvitse. (Cadmatic 2021.)

5 TASOPIIRUSTUS

Joutsentien kiinteistöllä on piirustusten osalta moninaisen historian. Kiinteistöstä löytyi ensin piirustus vuodelta 2000 ja sen jälkeen vuodelta 1996. Aloitin ensin vuoden 2000 piirustuksen piirtämisellä, koska pystyin suoraan toteamaan, että kyseiset merkinnät pätevät nykyään. Tosin muutamia huomioita pystyi tekemään vuoden 2000 piirustuksesta: alueelle on tullut muutama ryhmä lisää ja niissä olevat laitteet ja niiden johdotukset pitäisi pystyä selvittämään mahdollisuuksien mukaan.

Alussa tosin huomasin ongelman pohjapiirustuksen kanssa, kun se ei vastannut todellisuutta. Muutamat huoneet olivat väärän kokoisia ja muutamissa kohdissa oli selkeästi väärin piirretty muun muassa lavuaari ja ovi. Esimerkiksi työssä myöhemmin ilmi tulevalle sähkökeskus MK Puulabralle ei ollut piirretty sen ympärille rakennettua keskushuonetta. Nämä ongelmat oli helppo korjata pohjapiirustukseen, kun paperisissa sähköpiirustuksissa oli oikein piirretyt huoneet ja ovet. Vaikka kyseinen homma ei kuulunut minulle, silti se oli hyvää kokemusta ja muistutus tulevaisuutta varten siitä, että virheistä pitää ilmoittaa, jotta ne voidaan korjata vastaamaan todellisuutta.

Tasopiirustukset aloitin ensimmäisen silmäilyn kautta mielestäni helpoimmista keskuksista piirtää, lopulta kuitenkin huomasin, että ns. helpompien piirrettävien keskusten puolella olikin hieman hankalia ja melkoisesti muuttuneita keskuksia.

Tasopiirustuksen aloitin lähimpänä olevan keskuksen, RK Toimistojen, alueen piirtämisellä, koska piirustuksen ja todellisuuden vertailulla se oli helpoin kohde eikä vaatisi ensitietojen perusteella aikaa niin paljon. Tämän jälkeen siirryin RK Ilmanvaihdon kautta RK Pintakäsittelyyn ja siitä SPK Olosuhdelabraan ja MK Puulabraan.

Kaikista keskuksista en piirtänyt tasokuvaa, koska tilaaja ei niitä vaatinut. Lisäksi kyseisten keskusten myötä myös työmäärä olisi kasvanut tähän työhön liian suureksi. Nämä keskuksat olisivat tarvinneet enemmän aikaa ymmärtää, koska pienen vilkaisun jälkeen huomasin, että keskuksissa oli itselleni outoja sulakkeita ja kojeita. Kyseiset kaksi keskusta sisälsivät paljon erikoisvalmisteisia sulakkeita ja kojeita.

5.1 RK Toimistot

Ryhmäkeskus (RK) Toimistot (KUVA 6) keskus oli mielestäni helpoin aloitettava ja tutustuminen uudesta itse Cadmaticin käyttämiseen, jota tosin olin käyttänyt edeltävänä kesänä harjoittelussa. Alussa oli itse ohjelman kanssa ongelmia, kun muutamat peruskäyttöön liittyvät toiminnot olivat unohtuneet ja jouduin kysymään neuvoa tiettyihin perusasioihin.

Vanhinta olemassa olevaa piirustusta käyttäen pystyin piirtämään suurilta osin alkuperäisen tilan laitteet, rasiat ja niin edelleen. Ryhmiä oli nykyhetkeen mennessä tullut lisää, joten piti vaihtaa melko nopeasti uudempaan piirustukseen, jotta sai piirrettyä loppuun kaikki ryhmät ja niiden takana olevat rasiat ja laitteet. Piirtojärjestys oli seuraava: ensin valaistus ja siihen liittyvät ripustuskiskot ja hyllyt sekä rasiat, sen jälkeen pistorasiat ja muut laitteet.

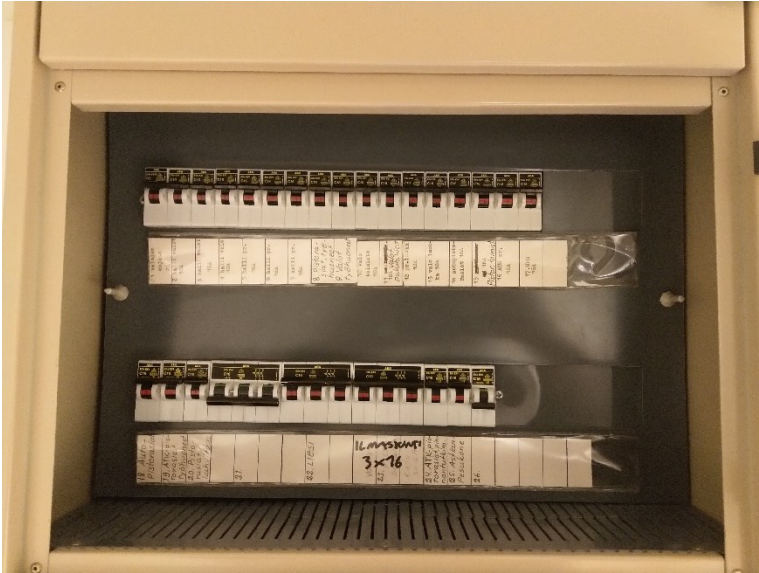
RK Toimistojen alue valmistui tasopiirustuksen osalta melko nopeasti, poikkeuksena pari ryhmää, joihin tarvitsin vahvistuksia itse keskuskaavion kautta. Valaistuksen yhteyteen oli piirretty kaksi erillistä pistorasiaryhmää, joissa oli sama ryhmänumero. Tämä piti tutkia, joten otin kaapelitutkan käyttöön, mutta se ei antanut mitään järkevää tulosta. Lopulta jännitemittarin kanssa ja avaamalla johdonsuojakatkaisija, saimme selville, miten pistorasiat saavat syötön.

Seuraava huomio liittyi ryhmään, joka oli merkitty liedeksi. Kävin etsimässä paperikuvien avulla lieden liitännätpisteen, joka oli muutettu tavalliseksi pistorasiaksi. Seuraavaksi menin tilaajan kanssa avaamaan RK Toimistojen kosketussuojan, jonka alla ovat johdonsuojakatkaisimiin menevät johtimet. Suojamuovin poistamisen jälkeen totesimme, että entiselle liedelle menevästä ryhmästä on kaksi vaihetta niputettu toisiinsa kiinni ja päättelimme ilman pistorasian pintakehyksen poistamista, että pistorasian puolella on myös niputettu nämä kaksi vaihetta.

Suurimman ongelman aiheutti ryhmä, joka oli piirretty toisen keskuksen puolelle, Cadmatic nimittäin ilmoitti, ettei ryhmä voi pitää paikkansa, koska oikosulkuvirta olisi liian suuri. Tämä ryhmä on ollut joskus Uninterruptible Power Supplyn (UPS) takana, jota ei nykyään ole olemassa. Tämän ongelman jätin huomioimatta, koska pystyin toteamaan, että kyseinen ryhmä on johdotettu toisen keskuksen alueelle.

RK Toimistojen alueella ongelmia itselleni tuottivat kahteen kerrokseen jakautuvat ryhmät. Paperisissa kuvissa oli oma merkki nousuihin ja sellaisen löysin myös Cadmaticin puolelta, tosin sillä erotuksella,

että se ei toiminut kuten ajattelin. Tämän takia jouduin pyytämään ohjaajalta neuvoa, joka oli viittauksien käyttäminen kuvien välillä. Viittauksien käytössä tosin huomasin heti, että niiden täytyy olla erittäin selkeästi ilmaistu ja merkitsin niihin keskus- ja ryhmätunnuksen, jotta piirustuksia tutkiva tietää, missä ryhmän johto jatkuu toisessa kuvassa.



KUVA 6. RK Toimistojen ryhmien johdonsuojakatkaisijat.

5.2 RK Ilmanvaihto

RK Ilmanvaihto (KUVA 7) oli saatavilla olevilla materiaaleilla helppo piirtää, mutta jouduin tämän keskuksen kanssa uudelleen töihin. Keskus osoittautui suuremmaksi palaksi kuin se ulospäin näytti. Tasokuva ja keskuskaavio olivat puhtaat eli niissä ei ollut korjauksia muutoksista. Läheisempi tarkastelu osoitti tosin sen, että itse keskukseseen oli tehty muutoksia ja muutama ryhmä oli muuttunut ajan saatossa. Keskuksessa itsessään oli muutokset tehty.

Keskuksessa oli muutettu kolmivaiheisia ryhmiä yksivaiheisiksi, joten keskuksessa oli entisten kolmivaihe ryhmien vaiheita, jotka olivat nyt varalla. Tämän takia päätin hieman muuttaa alkuperäistä nimeämistä, koska keskus oli muuttunut alkuperäisestä niin paljon, että oli relevanttia muuttaa myös ryhmien numerointia loogisemmaksi. Keskuksessa oli kolme ryhmää muuttunut yksivaiheiseksi ja yksi ryhmä poistettu ja muutettu varaksi. Tästä enemmän Keskuskaaviot-osiossa.

Työvaiheen loppupuolella tuli vastaan onnekas sattuma liittyen kiertoilmapuhaltimeen. Koska jokaisessa keskuksessa oli merkitty kiertoilmapuhaltimen syöttö ja ohjaus vielä olemassa olevaksi, tämän onnekkkaan sattuman kautta sain selville uudistuksen tuoman muutoksen. Tästä tapahtumasta enemmän Piirikaaviot-osiossa.



KUVA 7. RK Ilmanvaihto, moottorilähtöihin liittyvät kytkimen ja merkkivalot keskuksen yläosassa.

5.3 RK Pintakäsittely

RK Pintakäsittelyn (KUVA 8) keskuksen oli muutoksia tapahtunut kahden piirustuksen osalta: ensimmäiset piirtämiset oli tehty 2000 ja sen jälkeen alueella oli tehty muutostyö vuonna 2001. RK Pintakäsittelyn alueella olleita laitteita oli siirretty uusiin paikkoihin laajennuksen myötä ja suuret ryhmät sen keskuksen alueelta siirretty uuteen keskuksen.

Aluksi tosin piirsin vanhemman vuoden 2000 piirustuksen mukaisesti suurimman osan laitteista. Piirtämisen edetessä ja todellisuuteen vertailemalla kävi minulle ilmi, että tämän keskuksen osalta osa ryhmistä on poistettu käytöstä ja siirretty toiseen keskuksen. Muutostöissä 2001 oli myös eri laitteet, valaisimet ja rasiat vaihtaneet paikkaansa.

Kuten aikaisemmin totesin, oli helpompaa piirtää vanhimman alueesta piirretyn kuvan mukaisesti kohteet ja sen jälkeen todeta uudemman piirustuksen avulla ja nykyhetkeen vertaamalla oikeat sijainnit eri laitteille ja rasioille. Tämä taktiikka oli todella hyödyllinen ja tämän kautta pystyi heti huomaamaan eron vanhaan piirustukseen.

Keskuksen alueella oli kaksi pistorasiakeskusta, jotka olivat saman ryhmän takana, ja tiloissa työskentelevältä kuulin, että jos kumpikin keskus on samaan aikaan käytössä, sulake laukeaa. Kun kävin tilaajan kanssa tutkimassa keskusta, totesimme, että sulake eli tässä tapauksessa johdonsuojakatkaisija oli liian pieni. Kummassakin keskuksessa oli 32 ja 16 ampeerin kolmivaihepistorasiat ja kolme yksivaiheista 16 ampeerin pistorasiaa. Johdonsuojakatkaisijan koko oli vain 25 ampeeria.

Tässä keskuksessa aiheutti lopussa hämmennystä ryhmä, joka oli vuoden 2000 piirustukseen piirretty, mutta joistain syystä vuoden 2001 piirustuksessa kyseinen ryhmä oli unohdettu ja merkitty varaksi. Avasimme tilaajan kanssa tässäkin keskuksessa johtimien päällä olevan suojamuovin ja totesin, että kytkentöjä ei ole muutettu ollenkaan, poikkeuksena vuoden 2001 muutostöissä siirtyneet ryhmät. Tämän kautta totesin, että ryhmä 23 on edelleenkin olemassa.

Seuraava ongelma liittyi kiertoilmapuhaltimelle merkittyihin ryhmiin. Ryhmä numero 13 oli merkitty syötöksi kiertoilmapuhaltimeen ja ryhmä numero 13.1 kiertoilmapuhaltimen ohjaukseksi. Työn loppuvaiheessa sain kuitenkin selvitettyä, että kiertoilmapuhaltimeen menee vain yksi ryhmä ja se oli ryhmä numero 13. Ryhmän numero 13.1 liittyvää jakorasiaa, johon ryhmä olisi päätetty, ei löytynyt mistään. Lopulta todennäköinen jakorasia löytyi, mutta se oli ulottumattomissa, koska edessä oli ilmanvaihtoon

liittyvää putkistoa ja kostutin. Tiloissa oli tehty uudistuksia ja vanhat kiertoilmapuhaltimet oli vaihdettu uuteen, jolloin myös ryhmiä oli otettu pois käytöstä, kuten RK Ilmanvaihdon kohdalla.



KUVA 8. RK Pintakäsittelyn oven alta löytyvät moottorilähtöjen kytkimet ja merkkilamput.

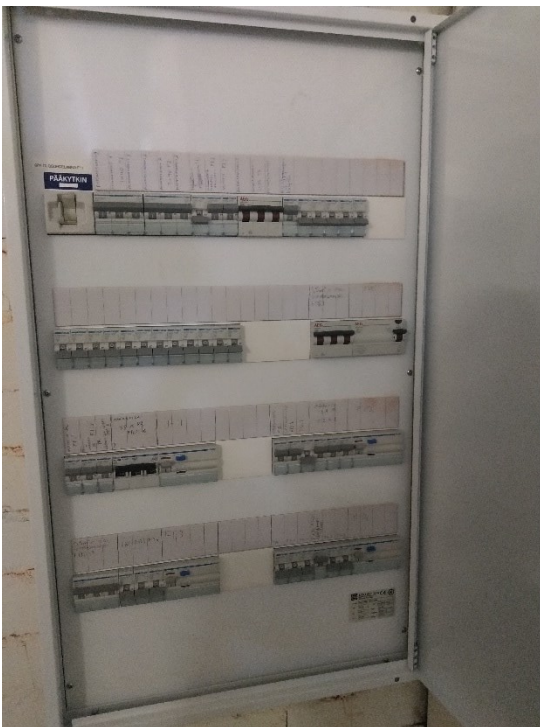
5.4 RK Halli

RK Halli (KUVA 9) oli tilojen uusin keskus, johon tein sähköiset piirustukset. Piirtäminen oli helppoa, koska jokainen tähän alueeseen liitetty laite ja rasia oli merkitty asianmukaisesti keskus- ja ryhmätunnuksella. Tämän keskuksen hankalin vaihe oli piirtää johdotus mahdollisimman selkeäksi ymmärtää, kun keskuksen alueella oli jo valmiiksi pari muun keskuksen ryhmiä piirrettyinä.

RK Hallin alueella oli uusien muutostöiden yhteydessä asennettu kolme pistorasiakeskusta (KUVA 10) (KUVA 11). Näiden kanssa minulla oli haastetta, kuinka piirtää ne. Lähemmän tutkimisen ja tasopiirustusta silmäilemällä totesin, että tulevaisuutta varten piirrän pistorasiakeskukset omina keskuksina ja niihin omat ryhmät. Näin on helpompi käyttää tulevaisuudessa CADMATICin laskentatyökaluja hyödyksi, jos lisää johonkin pistorasiakeskukseen uuden ryhmän. Yhteen pistorasiakeskukseen oli

tehty muutos, joka liittyy lähellä toimivaan olosuhdekammioon ja sen käyttämiseen. Toisin sanoen olosuhdekammion käyttöliittymän kautta ohjataan Pistorasiakeskus 2:n syöttöä kontaktorin avulla.

Tämän keskuksen alueella joutui hyppimään ala- ja yläkerran tasokuvien välillä, koska jakorasiat olivat yläkerran kuvan puolella ja pistorasiat, valaistukset ja muut laitteet olivat taas alakerran puolella. Tämän takia sijoitin viittaukset mahdollisimman selkeästi, jotta niitä on helppo tulkita, koska jo RK Toimistojen aikana jouduin käyttämään viittauksia ja RK Hallin alueella oli myös RK Toimistojen ryhmiin liittyviä rasioita ja valaisimia.



KUVA 9. RK Halli, kun kosketussuoja on kiinni.



KUVA 10. Pistorasiakeskus 1, olosuhdelaboratorion laitteita varten asennettu keskus.



KUVA 11. Pistorasiakeskus 2, olosuhdelaboratorion laitteita varten asennettu keskus.

5.5 SPK Olosuhdelabra

Sähköpääkeskus (SPK) Olosuhdelabra (KUVA 12) oli toiminut alun perin tilojen pääkeskuksena, joka oli syöttänyt kolmea muuta keskusta, nykyään se syöttää viittä keskusta. Alun perin sen nimi on ollut Sähköpääkeskus, myöhemmin nimi oli muuttunut muotoon SPK Vanha (RK Työstö) tai toisin päin eli RK Työstö (SPK Vanha). Koska keskuksen ovessa itsessään lukee Sähköpääkeskus ja muutenkin keskus toimii syöttönä monelle keskukselle, päätin muuttaa nimen tilaajan pyynnöstä SPK Olosuhdelabraksi. Muutenkin tiloissa työskentelevät käyttivät lyhennettä SPK nimen yhteydessä. Nimen vaihdon syynä oli myös se, että sen ryhmät olivat suuria ja ryhmiäkin vain 12. Se oli pienin määrä keskukseseen verrattuna moneen muuhun tiloissa olevassa keskuksessa. Koska tiloissa sijaitisi myös puhekielisenä suunniteltu MK Puulabra, oli sen kautta luontevaa nimetä myös SPK Olosuhdelabra samanlaiseen muotoon.

Keskusta silmäilemällä huomasin, että selvittäminen muutaman ryhmän osalta on vaikeaa, koska ryhmät olivat niin suuria ja syöttivät montaa eri keskusta, joten piti olla tarkkana sen suhteen, milloin voi alkaa selvittämään johtimien toisessa päässä olevat laitteet tai rasiat.

Ensimmäisen osalta saimme selvitettyä ryhmän takana olleen kolmivaihepistorasian. Seuraavan kohteen kohdalla oli hankaluuksia, koska ryhmään kuuluvaksi oletettu pistorasia ei kuulunutkaan ryhmään vaan kyseisen ryhmän sulakkeet poistettuumme, totesimme että se oli viereisen RK Hallin syöttö. Tämä kävi piirustusten ja laskelmien mukaan järkeen, koska alun perin oletettu ryhmä RK Hallin syöttöksi oli Cadmaticin mukaan sulakekoon mukaan liian suuri.

Tämän keskuksen alueella oli kaksi kolmivaihepistorasiaa, joiden nimellisvirta oli suurempi kuin sulake, joka oli kyseisen ryhmän paikalla. Lisäsin kyseisiin pistorasioihin varoituksen nimellisvirtaa pienemmästä sulakkeesta.

Keskusta tutkimalla totesin, että ulkona on olosuhdelaboratorioon liittyvä jäähdytin (KUVA 13), johon menee SPK Olosuhdelabrasta syöttökaapeli. Tämä jäähdytin sijaitsee ulkona ja siellä sijaitsee myös jäähdyttimen syöttökaapeliin asennettu katkaisija.



KUVA 12. SPK Olosuhdelabradori, keskus on aikaisemmin ollut tilojen pääkeskus.



KUVA 13. Olosuhdelaboratorioon liittyvän jäähdyttimen katkaisija.

5.6 MK Puulabra

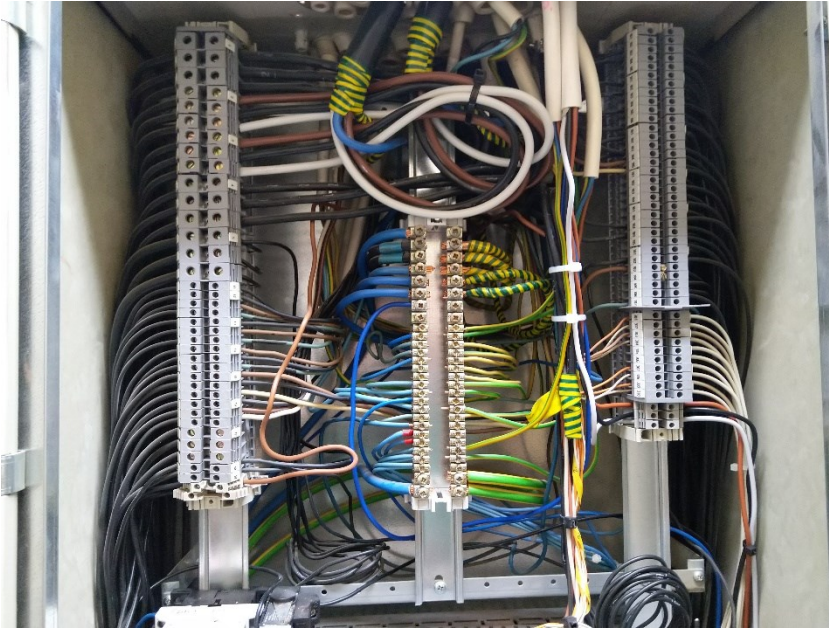
Mittauskeskus (MK) Puulabra (KUVA 14) (KUVA 15) oli vaikeimmasta päästä siitä tehtyjen piirustusten epäloogisuuden vuoksi. Piirustuksia alueesta oli olemassa kaksi. Paremmin tehtyyn piirustukseen oli merkitty ryhmät väärin ja yksittäisillä papereilla ollut piirustus sisälsi oikeat merkinnät, mutta koko aluetta yksittäiset paperit eivät kattaneet. Tämän keskuksen osalta liikuin osittain tiloissa työskentelevien henkilöiden tietojen varassa. Tämän keskuksen kanssa minulla meni selvästi eniten aikaa. Piti ensinäkin tulkita keskuksessa olevat, hieman sekavat merkinnät.

Piirsin ryhmille päätepiisteet ja tässä vaiheessa huomasin pohjakuvan virheen, rakennuksen sisällä olevaan maalauslinjastoon liittyen. Tämän huomattuani sijoittelu hieman mutkistui, mutta aikaisemmin piirtämiäni rasioita, valaisimia, hyllyjä ja kojeita hyväksi käyttäen sain sijoiteltua laitteille syötöt.

MK Puulabran alueella oli myös vastaavat ryhmät kiertoilmapuhaltimelle kuten RK Ilmanvaihdon ja RK Pintakäsittelyn alueella. Erona tosin oli se, että syötön ja ohjauksen ryhmät olleet samalla tunnukset alkavia, kuten RK Pintakäsittelyn alueella oli eli ryhmä 13 oli syöttö ja 13.1 oli ohjaus. MK Puulabran puolella ryhmät olivat 10 ja 12. Ryhmä 10 oli ohjaus ja 12 syöttö. Ainoastaan syöttö oli olemassa vaikkakin ohjaukseen liittyvän ryhmän 10 sulake oli vielä paikallaan. Tämä tuli ilmi onnekkain sattuman kautta, josta lisää Piirikaaviot-osiossa.

MK Puulabra sisälsi myös erikoisen yksivaiheisen voimapistorasian, jonka mallin mukaisen pistokkeen tilaaja kertoi nähneensä asuntoautoihin liittyen. Tämän todensin tutkimalla Internetin kautta vastaavia pistorasioita.

Tulkitseminen helpottui, kun löysin keskuksen materiaaleista piirikaaviot, jotka olivat erittäin loogisesti tehtyjä, ja niiden avulla keskuksen tulkinta oli helpompaa. Loppujen lopuksi MK Puulabra ei niin vaikea ollut kuin alkutiedot olivat ja tiloissa työskentelevät henkilöt pystyivät auttamaan eri laitteiden historiaan ja sijaintiin liittyvissä asioissa.



KUVA 14. MK Puulabran riviliittimet, nollakisko ja suojamaakisko.



KUVA 15. MK Puulabra, pääkytkin, tariffimittari, moottorilähtöjen kytkimiä ja merkkilamppuja.

6 KESKUSKAAVIOT JA MERKITSEMINEN

Keskuskaavioita aloin tekemään tasopiirtämisen ohella, kun keskuksen alue alkoi olla suurelta osin piirretty tasopiirustukseen. Keskuskaavioiden ensimmäisen täyttämisen jälkeen alkoi selvitystyö, muuttamien ryhmien osalta, joita ei löytynyt nykyhetken katsannolla, koska keskuksissa oli puutteellisesti merkittyjä ja vanhan viitteen omaavia lähtöjä, jotka piti muuttaa vastaamaan nykyhetkeä.

Keskuskaavioiden päivittäminen oli aluksi helppoa, kunnes tiedot heittelivät papereissa turhankin paljon. Osaan papereista oli niukasti tehty korjauksia uusien asennusten myötä. Tämä johti selvitystyöhön kaapelihakulaitteen ja yleismittarin kanssa.

Keskuskaavioiden piirtämisen kautta pystyi päivittämään tasokuvan ajantasaiseksi, koska itse keskuksista näkee kaikki tehdyt muutokset, koska sulakkeita on otettu käyttöön tai otettu pois käytöstä. Keskuskaavioiden piirtämisen kautta sain määritettyä ryhmien nykyiset sulakekoot.

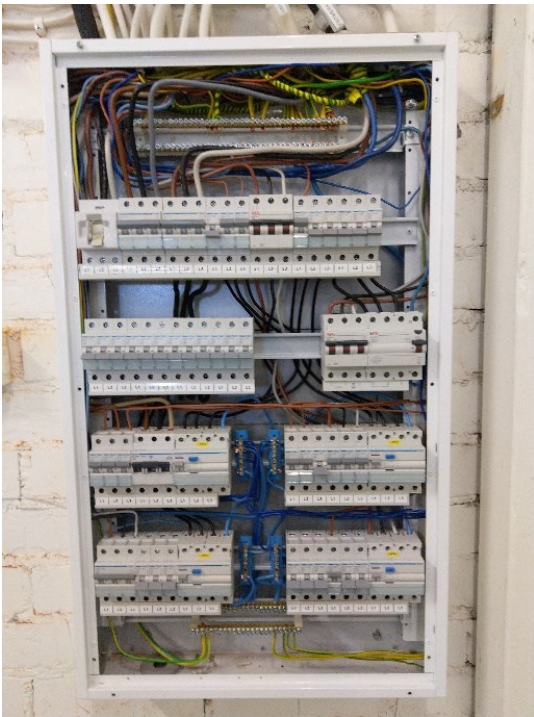
Merkitsin tarratulostinta käyttäen ryhmät ja keskustunnukset valaisimien kytkimiin, pistorasioihin ja jakorasioihin samalla, kun tein keskuskaavioita. Keskuskaavioiden tekemisen kautta myös itse tasopiirustus päivittyi samalla, kun totesin eri valaisimien ja rasioiden olemassaolon.

6.1 RK Toimistot ja RK Halli

RK Toimistot ja RK Halli olivat kaikkein helpoimmat piirtää, koska niiden merkinnät itse keskuksessa olivat ajan tasalla. Merkinnät itsessään oli tehty kunnolla, tosin RK Hallin puolelle tein pienen muutoksen merkinnöissä.

RK Toimistojen osalta keskuksen merkinnät ja paperinen keskuskaavio vastasivat toisiaan. Ryhmiä tarkastellessa liitin jokaisen ryhmän rasioihin ja valaisimien kytkimiin ryhmien numerot ja keskustunnukset, jotta mahdollisten häiriötilanteiden tai muutostöiden aikana tiedetään mihin kyseiset kytkimet, valaisimet ja rasiat liittyvät. Kolmivaihe ryhmän osalta, joka oli nimetty Liedeksi, lisäsin huomautuksen siitä, että kyseinen ryhmä on käytössä vain yhden vaiheen osalta. RK Toimistoihin piirsin myös valaistukseen liittyvän ohjauspiirin.

RK Hallin osalta ei ollut keskuskaaviota, mutta sen ryhmiin kuuluvat valaisimet, rasiat ja laitteet pystyi helposti löytämään, koska merkinnät oli tehty rasioiden kansiin ja pistorasioissa ja valaisimien kytkimiin oli liitetty ryhmän numero ja keskustunnus. RK Hallin merkintöihin jouduin tekemään muutoksia, koska siihen oli lisätty ryhmä, jossa ei ollut käytetty keskuksen asentaneen yrityksen käyttämää logiikkaa. (KUVA 16)



KUVA 16. RK Halli, kun kosketussuoja on poistettu.

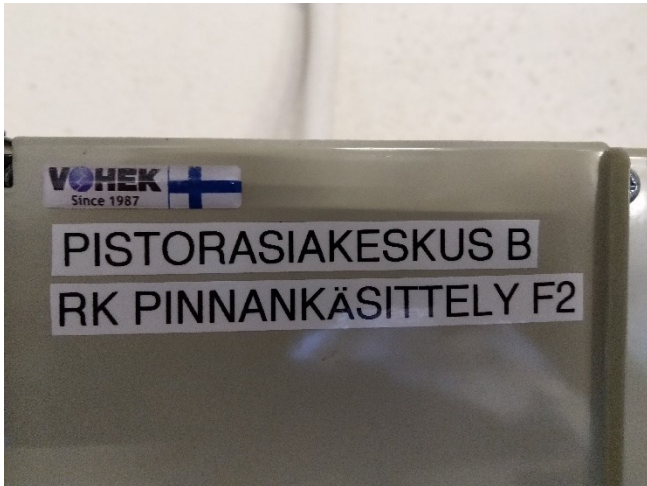
Näiden keskusten alueilla olleisiin laitteisiin ja rasioihin liitin niiden keskus- ja ryhmätunnukset.

6.2 RK Ilmanvaihto ja RK Pintakäsittely

RK Ilmanvaihto ja RK Pintakäsittely olivat kumpikin yksinkertaisia piirtää paperien avulla. Tosin RK Pintakäsittelyn uudemmissa papereissa oli ryhmä 23 merkitty varalle, vaikka itse keskusta tutkimalla pystyi toteamaan ja lopulta varmistamaan, että kyseinen valaistukseen ja poistumisvalaisimiin liittyvä ryhmä oli olemassa.

RK Ilmanvaihto oli lopulta yllätys, kun avasin itse sulaketaulun kosketussuojan yhdessä tilaajan kanssa ja totesimme, että keskuksessa on ryhmiä muutettu ja ettei keskuksessa ole tehty sisäisiä muutoksia.

Tämän keskuksen osalta muutin numerointia loogisemmaksi, muuttamalla ryhmät numerojärjestykseen, kun vanha numerointi ei pitänyt enää paikkansa. Suurin osa ryhmistä, jotka aiemmin olivat kolmivaiheisia, olivat käytössä enää yhden vaiheen osalta.



KUVA 17. Ryhmä- ja pistorasiakeskusten osoite ja keskus- ja ryhmätunnus.



KUVA 18. Jakorasian osoite ja keskus- ja ryhmätunnus.

Näiden keskusten alueella liitin keskuksiin niiden keskus- ja ryhmätunnukset (KUVA 17) ja niiden alueilla olleisiin laitteisiin ja rasioihin niiden vastaavat tunnuksat (KUVA 18).

6.3 SPK Olosuhdelabra ja MK Puulabra

Keskuskaaviot SPK Olosuhdelabran ja MK Puulabran osalta olivat hiukan vanhentuneet eivätkä olleen enää paikkansa pitäviä. Näiden osalta jouduin avaamaan metallisia suojakansia ja tutkimaan sulakekojen avulla minne tietyt ryhmät johtavat.

Tämän keskuksen osalta piti tehdä muutoksia, koska merkinnät olivat joko vanhentuneita tai epäselviä. Tilaajan kanssa selvitimme kytkemällä pääkytkimen auki ja sen jälkeen ottamalla kahvasulakkeet irti. Tämä tehtiin lounastauon aikana, jolloin paikalla ei muilla tilassa työskentelevillä ollut mitään tärkeää menossa. Kahvasulakkeiden poistamisen jälkeen laitoimme keskuksen pääkytkimen kiinni, jolloin kävin tarkistamassa jännitteet muutamassa oletetussa kohteessa. Tämä toistettiin, jokaisen kahvasulakkeisen ryhmän kanssa

SPK Olosuhdelabran osalta pystyin tutkimaan pienimmät ryhmät yleismittaria käyttämällä ja toteamalla, kun otin sulakkeen pois niin tietty pistorasia oli ”pimeä” eli jännitteetön. Ryhmien tunnukset päivitin uudella tavalla, koska osassa oli kyllä olemassa ryhmätunnus mutta keskustunnus puuttui suurimmasta osasta. Kahden voimapistorasian yhteyteen jouduin lisäämään keskuskaavioon ja itse rasiinkin varoituksen siitä, että sulakkeet ryhmien takana ovat liian pieniä. Lisäsin myös itse keskuksen metallisen suojan päälle lähtöjen sijainnit, jotta ne löytyvät nopeasti.

Kahvasulakkeiden poiston ohessa huomasimme tilaajan kanssa, että yhden ryhmän osalta kahvasulakkeiden alustat olivat vialliset. Tilaaja otti tästä kuvan ja työturvallisuus ilmoitti, että alusta tulee vaihtaa pikaisesti.

MK Puulabran osalta tein saman asian kuin SPK Olosuhdelabran kanssa eli laitoin keskuksessa metallisuojiin päälle tarratulostimella lähtöjen sijainnit. MK Puulabran kanssa jouduin muuttamaan keskuksen numerointia, koska sinne oli lisätty lähtöjä ja numerointi oli suoritettu väärin, koska keskuksessa oli samalla numerolla merkitty lisättyjä ryhmiä. Poistin vanhat numerot ja lisäsin jatkuvan numeroinnin huomioiden sen, mitkä ovat jo käytössä. Näiden lisäksi merkkasin laitteisiin ja rasioihin keskus- ja ryhmätunnukset.

7 PIIRIKAAVIOT

Piirikaaviot olivat joiltain osin olemassa ja olin valmis ne piirtämään, ajateltuani, että suoraan paperilta sähköiseksi se ei pitäisi olla vaikeaa. Tosin tilaaja sanoi heti työvaiheen alussa, että otan suurimman huomion tasopiirustukseen ja keskuskaavioihin. Piirikaavioihin käytetään aikaa, jos siihen sitä riittää.

Piirikaavion piirtäminen tuli toteen, kun eräänä päivänä tiloissa työskennelleet huomasivat, että lämpötila oli normaalia alhaisempi. Paikalla käyneet huoltohenkilöt löysivät ongelman ja se liittyi vanhoihin kytkentöihin. Virta kiersi vanhojen kojeiden kautta, joihin itsessään ei tullut enää kytkentävirtaa, jolloin lauetessaan ne eivät mene takaisin päälle (KUVA 19). Työn tilaaja pyysi minua piirtämään kiertoilmapuhaltimista piirikaaviot tulevaisuutta varten. Piirikaavioiden piirtäminen oli itselleni uutta, joten piti opetella piirikaavioiden piirtäminen ohjelmalla.

Aluksi oli ongelmia, kun ei ollut kokemusta piirikaavioiden piirtämisestä, mutta onneksi ohjaajalta sain hyvät vinkit, miten piirikaavio kannattaa piirtää. Piirikaavion piirtäminen oli lopulta ihan helppoa, kunhan saatavilla on tarvittavat tiedot. Omalta kohdaltani kesti päähkäillä miten piirikaavio pitäisi kiertoilmapuhaltimesta piirtää. Aluksi tehdyt tutkimukset kiertoilmapuhaltimen kytkennöistä jättivät arvailuja, joten tutkin uudelleen ja löysin ratkaisun ongelmaani, kun puuttuva kytketty johto löytyi.

Piirikaavion piirtäminen oli vaikeaa, koska aikaisemmat piirikaavion piirtämiset olivat suhteellisen yksinkertaisia piirtää. Piirtäminen helpottui, kun piirsi paperille ensin luonnoksen, joka selvensi huomattavasti kokonaiskuvaa kiertoilmapuhaltimesta ja siihen liittyvistä kytkennöistä. Onneksi omien tutkimusteni avulla sain selville, että rakennuksessa olevat kolme kiertoilmapuhallinta oli kaikki samalla tavalla kytketty ja sisälsivät samat komponentit: säätimen, venttiilin ja itse puhaltimen.

Piirikaavioiden piirtäminen oli yllättävän hankalaa, kun kokemus niiden tekemisestä oli käytännössä nolla. Opiskelun aikana oli yleensä yksinkertaisia piirikaavioita, joita opeteltiin tulkitsemaan.



KUVA 19. Kiertoilmapuhaltimen kojeet, vasemmalla vanhat ja oikealla nykyinen säädin.

8 POHDINTA

Työn tavoitteena oli luoda Centrian Joutsentien tiloille yhtenäinen tasopiirustus ja ajantasaiset keskuskaaviot. Tarkoituksena oli luoda sähköiset piirustukset, joita on helpompi päivittää ja korjata tarpeen tullen. Lisätyönä tein kolmelle kiertoilmapuhaltimelle piirikaaviot.

CADMATIC-piirto-ohjelmalla piirsin tasopiirustuksen Centrian Joutsentien sähköpisteistä. Tämän jälkeen siirryin keskuskaavioiden tekemiseen samalla ohjelmalla ja sen kautta pystyin myös muokkaamaan tasopiirustuksen vastaamaan todellisuutta. Lisäksi liitin laitteisiin ja rasioihin sekä valaisinten kytkimiin keskus- ja ryhmätunnukset, jotta ne voidaan tunnistaa tasopiirustuksesta ja keskuskaaviosta. Lopuksi tein tarvittavat piirikaaviot tilaajalle.

Mielestäni sain luotua tilaajalle tarvittavat piirustukset sähköiseen muotoon ja vaikka piirikaavioiden piirtäminen oli aluksi vaikeaa, sain kuitenkin nekin tehtyä huolellisesti loppuun. Tästä tosin kiitän ohjaajaa hyvistä ohjeista ja vinkeistä, jolloin itsekkin ymmärsin enemmän piirikaavioiden piirtämisestä.

Työn aikana huomasin, että olisin voinut hieman helpottaa omaa hommaani, tarkistamalla keskuskaaviot jo itse tasopiirustuksen aikana. Toisaalta mielestäni oma toimintatapa eli piirtää ensin saatavilla olevien piirustusten avulla niiden mukaiset ryhmät ja laitteet. Tämän kautta on helpompi todeta itse muutokset vanhaan ja muokata ne vastaamaan todellisuutta. Työn aikana ymmärsin ja totesin myös tilaajalle, että muutostöiden selkeät merkinnät ja korjaukset kuviin ja kaavioihin, helpottaa huomattavasti tulevaisuudessa tehtäviä muutoksia.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Piirtäminen on helpompaa itse rakentamisvaiheessa, koska silloin on saatavilla kaikki mahdollinen tieto kytkentöihin liittyen. Jälkeenpäin piirtämisessä haastetta tuovat erinäiset esteet, koska pitäisi löytää kaikki mahdolliset rasiat, joiden kautta johdotus kulkee. Myös moneen kertaan korjatut ja sekavasti merkityt kaaviot tuottavat ongelmia tulkinnassa. Tämän takia olisi suositeltavaa, että paperiset kaaviokuvat korvattaisiin uusilla puhtailla ja korjatuilla kaaviokuvilla, jotta ei synny ongelmia niiden tulkinnassa.

Työ vaikutti alkuun vaativalta ja paljon aikaa vievältä, kun suhteutti sen omaan lähtötasoon itse ohjelman kanssa. Työn edetessä, kun aiemmin opitut asiat piirtämiseen ja itse ohjelmaan liittyvät lainalaisuudet pystyivät sisäistämään niin itse piirtäminen nopeutui huomattavasti. Rasioiden ja laitteiden merkintä helpottaa huomattavasti tulevaisuudessa tehtäviä muutostöitä. Jokainen muutos pitää merkitä mahdollisuuksien mukaan sähkökuviin tai keskuskaavioihin. Itse ryhmämerkintä laitteessa tai rasiassa helpottaa kuvien tulkintaa ja muutoksia.

Muutostöiden yhteydessä, vaikka koskisi vain laitteen vaihtoa, olisi hyvä piirtää selventävä kuva siitä, mitä ryhmiä on kytketty laitteeseen, joko päävirtapiiriin tai ohjausvirtapiiriin. RK Pintakäsittelyn alueella jäi yksi todentamatta oleva ryhmä eli ryhmä 13.1, kun sitä ei ole piirretty tai merkitty mihinkään paperiin päättymään. Ainoa johtolanka tähänkin oli vain kaksi jakorasiaa, joiden kytkentöihin käsiksi pääseminen oli kostutinlaitteen ja ilmanvaihdon takana, jonne ei pääse tikkailla tai nosturilla katsomaan.

LÄHTEET

Cadmatic. 2021. Cadmatic Electric. <https://www.cadmatic.com/fi/construction/ohjelmistoratkaisut/cadmatic-electrical/>.

Cadmatic. 2021. Yritys. <https://www.cadmatic.com/fi/yritys/>.

Fluke. 2021. Fluke 117. <https://www.fluke.com/fi-fi/tuote/sahkotestaus/digitaaliset-yleismittarit/fluke-117>.

Fluke. 2021 Fluke 179. <https://www.fluke.com/fi-fi/tuote/sahkotestaus/digitaaliset-yleismittarit/fluke-179>.

Fonecta. 2021. Vieskan Teollisuustalo Oy. <https://www.fonecta.fi/profiili/vieskan-teollisuustalo-oy/941313>.

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta. 117 i § Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120958>.

SESKO, SFS. 2017. SFS-käsikirja 600–1–1 Pienjännitesähköasennukset. Osa 1–1: Yleisvaatimukset (SFS 6000 osat 1–6).

SLO. 2021. Turvallisuus ennen kaikkea. <https://ideat.slo.fi/turvallisuus-ennen-kaikeea/>.

ST Kortisto, ST 13.28.

ST Kortisto, ST 70.12.

Sähtöturvallisuuslaki. 48 § Sähkölaitteiston huolto ja kunnossapito-ohjelma. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161135#Pidp446869056>.

Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161434>