

Janne Aaltonen

KAHDEN RIVITALON SÄHKÖSANEERAUSSUUNNITTELMA

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2013

KAHDEN RIVITALON SÄHKÖSANEERAUSSUUNNITTELMA

Aaltonen, Janne
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Tammikuu 2013
Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri
Sivumäärä: 26
Liitteitä: 21

Asiasanat: sähkösuunnittelu, sähköpiirustus, peruskorjaus

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tehdä sähkösaneeraussuunnitelma kahteen rivitaloon sekä alueen muihin rakennuksiin. Suurimpia uudistuksia oli suunnitella sähköistys uuteen lämmitysjärjestelmään sekä tehdä tarvittavat uudistukset kohteen asuinrakennuksiin. Suunnitelmasta tuli kokonaisuudessaan onnistunut ja saneeraus alkaa alkuvuodesta 2013.

RENEWAL OF ELECTRIC PLANNING FOR TWO ROW HOUSES

Aaltonen, Janne

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

January 2013

Supervisor: Pulkkinen, Petteri

Number of pages: 26

Appendices: 21

Keywords: electrical design, electrical sketch, renovation

The purpose of this thesis was to make renewal of electric planning for two row houses and other buildings of the plot. The largest reforms were to plan a new electrification for a new heating system and to make all the necessary shake-ups for residential buildings. The plan was successful and the renewal starts early in 2013.

Alkusanat

Opinnäytetyö tehtiin Kokotek Oy:lle. Työn etenemisessä olivat mukana sähkötekni-
kot Erkki Rajala sekä Kauko Koivumäki. Lisäksi opinnäytetyön ohjaajana toimi Sa-
takunnan ammattikorkeakoulun TkT Petteri Pulkkinen. Esitän suuret kiitokset avusta
edellä mainituille henkilöille.

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 7 |
| 1.1 | Tietoa yrityksestä..... | 7 |
| 1.2 | Kuvaus kohteesta | 7 |
| 2 | SUUNNITTELUTYÖN VAIHEET..... | 8 |
| 2.1 | Alustava suunnittelu | 8 |
| 2.2 | Dokumentointi | 8 |
| 2.3 | Työn päätös..... | 8 |
| 3 | DOKUMENTOINNIN OSA-ALUEET | 9 |
| 3.1 | Piirustukset..... | 9 |
| 3.1.1 | Asemapiirustus | 9 |
| 3.1.2 | Johdotuspiirustus..... | 10 |
| 3.2 | Kaaviot | 11 |
| 3.2.1 | Nousujohtokaavio..... | 11 |
| 3.2.2 | Pääkaavio | 12 |
| 3.2.3 | Antennikaavio | 12 |
| 3.2.4 | Toimintakaavio..... | 14 |
| 3.3 | Luettelot | 14 |
| 3.3.1 | Piirustusluettelo..... | 14 |
| 3.3.2 | Valaisinluettelo..... | 14 |
| 3.3.3 | Kojeluettelo | 14 |
| 3.4 | Sähköselostus..... | 15 |
| 4 | RIVITALOJEN SEKÄ ULKOALUEEN SÄHKÖSANEERAUKSEN TOTEUTUS | 16 |
| 4.1 | Yleistä | 16 |
| 4.2 | Asuinhuoneistojen sähkösaneeraukset..... | 16 |
| 4.2.1 | Makuuhuoneet..... | 16 |
| 4.2.2 | Olohuoneet ja parvekkeet..... | 17 |
| 4.2.3 | Keittiöt..... | 15 |
| 4.2.4 | Tupakeittiöt | 18 |
| 4.2.5 | KPH + sauna ja WC | 19 |
| 4.2.6 | Eteiset, tuulikaapit ja vaatehuoneet..... | 19 |
| 4.3 | Rappukäytävät | 20 |
| 4.4 | Ulko- ja aluevalaistus..... | 20 |
| 4.5 | Autokatokset | 20 |
| 4.6 | Varastot/tekninen tila | 21 |
| 4.7 | Sähköpääkeskus | 22 |

| | |
|--|----|
| 5 RIVITALOJEN JÄRJESTELMIEN SANEERAUS..... | 23 |
| 5.1 Lämmitysjärjestelmä..... | 23 |
| 5.2 Antennijärjestelmä..... | 23 |
| 5.3 Yleiskaapelointijärjestelmä..... | 24 |
| 5.4 Paloilmoitinjärjestelmä..... | 24 |
| 6 YHTEENVETO | 25 |
| LÄHTEET..... | 26 |
| LIITELUETTELO | |
| LIITTEET | |

1 JOHDANTO

1.1 Tietoa yrityksestä

Työni tehtiin Kokotek Oy:lle, joka on vuonna 1989 perustettu sähköalan urakointiyritys. Kokotek Oy:n toimipiste sijaitsee Ulvilan kaupungissa. Yritys tarjoaa kattavan osaamisen sähkö- ja laiteasennuksiin, sähköhuoltoon ja kunnossapitoon sekä automaatio suunnitteluprojekteihin. Yrityksen sähköurakointiluokka on S1.

1.2 Tietoa kohteesta

Kohde sijaitsee Matarankujalla Ulvilan kaupungissa. Kohteeseen on suunniteltu tehtäväksi peruskorjaus johon kuuluu sähköjen saneeraus. Kohteeseen kuuluu kaksi rivitaloa, joissa molemmissa on kaksi kerrosta, varastotilat, tekninen tila sekä autokatokset.

2 SUUNNITTELUTYÖN VAIHEET

2.1 Alustava suunnittelu

Työn aloitusvaiheessa eli alustavassa suunnittelussa tutustutaan kohteeseen ja käydään läpi tilaajan haluamia toiveita sekä konsultoidaan muita suunnittelijoita, kuten arkkitehtiä ja LVI- suunnittelijaa. Tärkeää on selvittää tilaajalta sekä suunnittelijoilta kohteen oleelliset muutokset, mitä jätetään pois ja mitä uutta halutaan tilalle. Ensimmäisissä palavereissa kaikkia muutoksia ei tule esille ja kohteen suunnitelmat voivat muuttua jopa viimeisille viikoille asti.

2.2 Dokumentointi

Dokumentointi eli dokumentaatio on määritelty tarkoittavan kokoelmana dokumenteista, jotka on tehty tietystä kohteesta /1, s. 7/. Dokumentointi on hyvä alkaa saneerauskohteessa vanhojen piirustuksien piirtämisellä uusille arkkitehtipohjille. Tämän jälkeen piirretään kohteisiin tarvittavat muutokset. Muutosten jälkeen suunnitellaan kohteen uudet sähköistykset ja edetään järjestelmällisesti suunnitelman loppuun asti. Lopuksi tehdään luettelointi selkeyttämään dokumentaatiota eli yhteen kuuluvia dokumentteja. Itse piirtäminen tapahtuu CADs- suunnitteluohjelmalla.

2.3 Työn päätös

Kun dokumentit on laadittu, tilaaja lähettää suunnitelman tarjouslaskentaan eri sähköurakoitsijoille. Kun rakennuksen peruskorjaus on valmis, urakoitsija yleensä piirtää asennuksien yhteyksissä tulleet muutokset piirustuksiin ja luovuttaa työn tilaajalle niin sanotut luovutuspiirustukset.

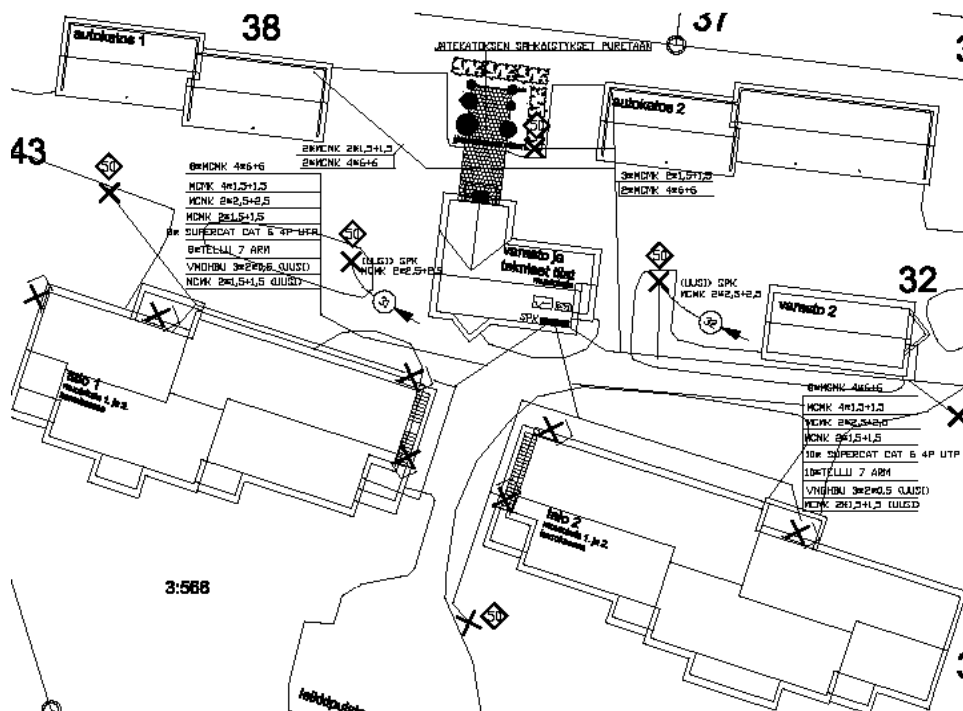
3 DOKUMENTOINNIN OSA-ALUEET

3.1 Piirustukset

Piirustuksella tarkoitetaan yleisnimitystä esityksestä, joka on valmistettu piirtämällä /2, s.88/.

3.1.1 Asemapiirustus

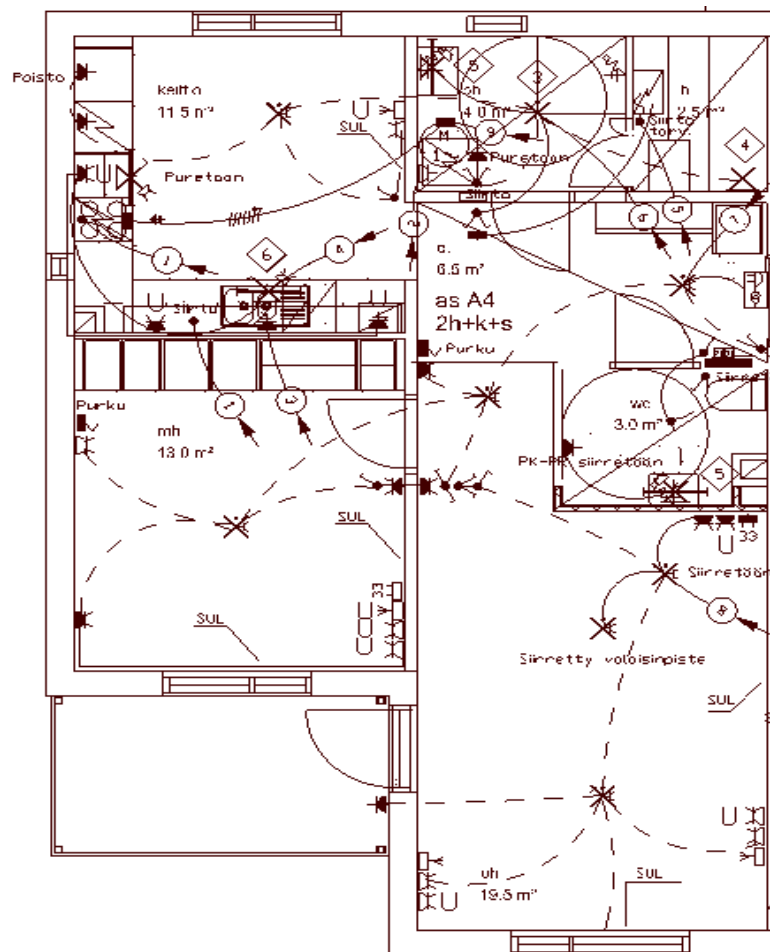
Asemapiirustus kuvaa alueen rakennuspaikkaa sekä sen lähiympäristöä. Piirustuksessa näkyy tontin sekä maaston yleisiä asioita, kuten tontin rajat, rakennuksen sijainti, rakennuksen korkeusmerkinnät, pintamateriaalit sekä ilmansuunta ja kasvillisuus. Asemapiirustus esitetään yleensä mittakaavassa 1:200 tai 1:500. Sähkö- ja telejärjestelmien liittymiskaapelit merkitään asemapiirustukseen. Piirustuksessa käy ilmi myös rakennusten ja sähkökeskusten väliset kaapelit, tontin piha-alueelle asennettavat sähkölaitteet, valaisimet sekä pistorasiat kaapeleineen. Saneerauskohteessa on hyvä merkitä piirustukseen uudet johdotukset ja sähkölaitteet (U)-merkinnällä, jotta tarjo- ja asennusvaiheessa ei tulisi sekaannuksia. /3, s.66–67./



kuva 1. Kuva kohteeni asemapiirustuksesta

3.1.2 Johdotuspiirustus

Johdotuspiirustuksessa kuvataan erilaisten sähkökojeiden sijoituspaikat johtimiseen. Tällaisia kojeita ovat esim. telelaitteet, pistorasiat sekä valaisimet. Johdotuspiirustus piirretään rakennuksen pohjapiirustukseen ja mittakaavana käytetään joko 1:50 tai 1:100. Saneerauskohteissa on hyvä piirtää vanhat asennukset katkoviivoin ja uudet asennukset ehein viivoin. Johdotuspiirustuksesta voidaan käyttää myös nimeä asennuskaavio tai työpiirustus. /4, s.109./



kuva 2. Esimerkkikuva kohteen johdotuspiirustuksesta.

3.2 Kaaviot

Kaaviolla tarkoitetaan graafista esitystä, jossa järjestelmän tai laitteen komponenttien ja osien keskinäiset yhteydet kuvataan. Kaaviota kuvataan piirrosmerkeillä tai ääri- viivoilla, jotka sisältävät tekstiä. /5, s.7/

3.2.1 Nousujohtokaavio

Nousujohtokaavion merkitään kaikki sähkösuunnitelmaan kuuluvat syöttökaapelit. Nousujohtokaaviota ei piirretä mittavaan. Kaaviosta selviää kaapeleiden poikkipin-

nat sekä sulakekoot. Nousujohtokaavion laitetaan usein myös kaapeleiden pituudet tai pisimmän kaapelin pituus. Kaavioon voidaan myös merkitä keskuksien tehot, pääsulakkeiden koot sekä maadoitustiedot. (Liite 13)

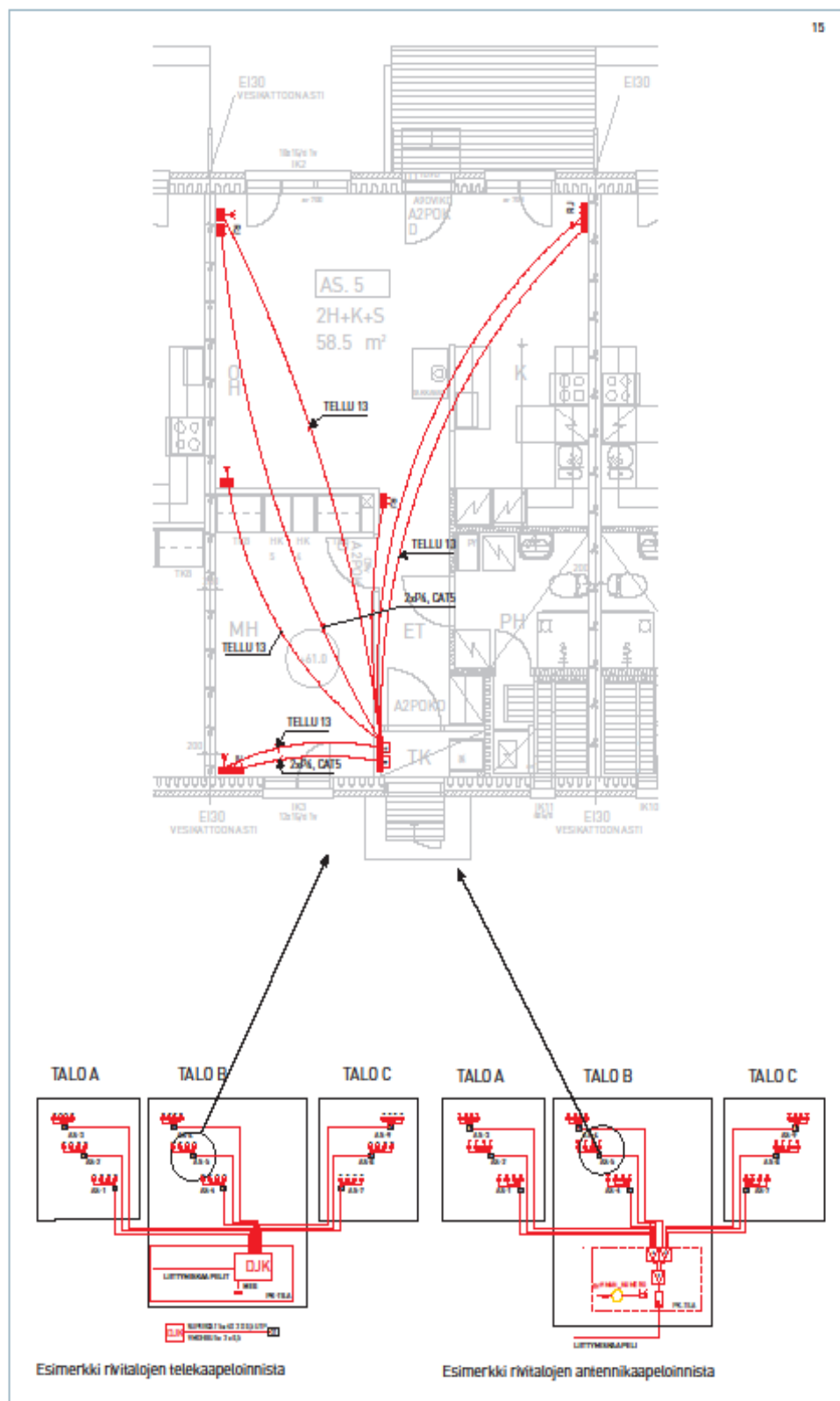
3.2.2 Pääkaavio

Pääkaavio on ruotukuva, josta näkyy kaikki keskukseseen liittyvä tarpeellinen tieto. Pääkaaviosta ilmenee mm. keskukseseen tulevat sekä lähtevät kaapelit tyyppineen. Ryhmätunnukset, ryhmien nimet, varokekoot sekä varokealustan koko kuuluvat näkyä pääkaaviossa. Lisäksi pääkaaviossa ilmenee keskuksessa olevat komponentit sekä ryhmäsuojan koko ja tyyppi. /6, s.204./

3.2.3 Antennikaavio ja yleiskaapelointikaavio

Antennijärjestelmän asennustiedot ja antennipisteiden lukumäärä selviävät antennikaaviosta. Antennipisteiden tarkkaa sijaintia ei piirretä kaavioon vaan se näkyy johdotuspiirroksessa. Lisäksi antenni kaavioon kuuluu merkitä järjestelmä tekniset tiedot, kuten: jaottimet, haaroittimet, käytettävät kaapelit sekä laite- ja vaihtoliittimet. Antennikaaviossa on myös hyvä näkyä päävahvistimen paikka. /7, s.122./

Yleiskaapelointikaavio ei juuri eroa rakenteeltaan antennikaaviosta. Kaaviosta selviää mm. datapistorasioden lukumäärä sekä käytetyt kaapelit ym. Yleensä yleiskaapelointikaavioon piirretään ristikytkentäkaapin ruotukuva tai kerrotaan sanallisesti kaapin sisältö ja tarvittavat tarvikkeet. Alla olevasta esimerkkikuvassa on esitetty esimerkit sekä antennikaaviosta että yleiskaapelointikaaviosta rivitaloissa.



kuva 3. Esimerkki rivitalojen antenni- ja yleiskaapelointikaaviosta sekä johdotuspii-
rustuksesta /8, s. 15/

3.2.4 Toimintakaavio

Toimintakaavio esittää järjestelmän teoreettisen tai ideaalisen mallin. Toimintakaavio ei välttämättä huomio käytännön tapoja toteutuksissa. /9, s. 8./

3.3 Luettelot

Erilaisia luetteloita laaditaan piirustuksia tai muita dokumentteja varten. Ne voivat olla yhdistettynä johonkin muuhun dokumenttilajiin tai niitä käytetään myös erillisinä dokumentteina. Luettelo voi kulkea eri töissä myös taulukkona, koska nimitykset eivät ole täysin vakiintuneet. /10, s.498./

3.3.1 Piirustusluettelo

Piirustusluetteloä käytetään useasti sisälly- ja ryhmittelyluettelona kohteen dokumenteista ja piirustuksista. Piirustusluettelo antaa selvän kokonaiskuvan kohteen piirustuksista. /11, s.498/

3.3.2 Valaisinluettelo

Valaisinluettelosta käy ilmi kaikki kohteen valaisimet valaisinpositioineen mitkä urakoitsijan kuuluu toimittaa. Tämä helpottaa huomattavasti sähköurakoitsijaa urakalaskennassa sekä itse sähköasennuksessa. Luettelossa on eritelty valaisinten tyypit, asennustavat, tehot sekä valaisimissa erityisesti huomioitavat asiat.

3.3.3 Kojeluettelo

Kojeluettelossa selviää urakoitsijoiden hankintarajojen sisällä olevat sähkökojeet, kuten liesi, kiuas, ilmastointikone ym. Kojeluettelosta selviää minkä urakoitsijan vastuulle eri kojeiden hankinta kuuluu.

3.4 Sähköselostus

Sähköselostukseen on kerätty kaikki tarpeellinen yleistieto kohteesta sekä tarkka selitys sähköurakan laajuudesta. Sieltä löytyvät mm. tiedot kohteen rakennuttajasta sekä suunnittelijoista. Sähköselostuksessa on tarkat määritelmät ja ohjeet asennustavoista sekä urakoitsijan vastualueet

4 RIVITALOJEN SEKÄ ULKOALUEEN SÄHKÖSANEERAUKSEN TOTEUTUS

4.1 Yleistä

Rivitaloalueen sähköpisteiden suunnittelussa jaoin suunnittelun kahteen osaan: Asuinhuoneistojen suunnitteluun sekä ulko- ja varastoalueiden suunnitteluun. Asuntoja oli yhteensä 18 kpl ja ne voitiin jakaa kahdeksaan eri ryhmään:

Ryhmä 1: Asunnot A1 ja A4, jotka ovat varustukseltaan 60 m² 2H+K+S.

Ryhmä 2: Asunnot A2 ja A5, jotka ovat varustukseltaan 32 m² H+TUPAK.+S

Ryhmä 3: Asunnot A3 ja A6, jotka ovat varustukseltaan 58,5 m² 2H+K+S

Ryhmä 4: Asunnot B7 ja B8, jotka ovat varustukseltaan 90 m² 4H+K+S

Ryhmä 5: Asunnot C9 ja C10, jotka ovat varustukseltaan 75,5m² 3H+K+S

Ryhmä 6: Asunnot D11 ja D15, jotka ovat varustukseltaan 62m² 2H+K+S

Ryhmä 7: Asunnot D12, D13, D16 ja D17, jotka ovat varustukseltaan 41.5m² H+TUPAK.+S

Ryhmä 8: Asunnot D14 ja D18, jotka ovat varustukseltaan 76m² 3H+K+S

Lisäksi sähköpisteiden suunnitteluun kuuluivat kaksi varastoa, tekninen tila, sekä kaksi autokatosta.

4.2 Asuinhuoneistojen sähkösaneeraukset

Asuinhuoneistojen syöttökaapeleita ei ole tarvetta uusida, joten vanhat MCMK 4*6+6 syöttökaapelit jäävät käyttöön. Asuinhuoneistot ovat TN-S järjestelmää ja kaapelointi täyttää nykypäivän vaatimukset. Vanhoja johdotuksia uusitaan vain tarpeen mukaan. Kaikki ryhmäkeskukset sekä asuntojen sähkökalusteet uusitaan.

4.2.1 Makuuhuoneet

Makuuhuoneisiin on alkuperäisessä suunnitelmassa sijoitettu kaksiosaisia suojamaadoitettuja pistorasioita kahdesta kolmeen riippuen makuuhuoneen koosta sekä yksi

puhelinpistorasia. Puhelinpistorasiat poistetaan sekä makuuhuoneisiin lisätään yksi antennipistorasia ja yksi datapistorasia. Lisäksi huoneisiin lisätään kaksi kappaletta kaksiosaisia suojamaadoitettuja pistorasioita antenni- ja datapistorasioiden viereen. Valaistus on toteutettu yhdellä valaisinpistorasialle keskellä huonetta, jota ohjataan ykköskytkimellä. Makuuhuoneisiin on piirretty paikat sähköuralistoille, koska huoneen seiniä ei avata. Tästä johtuen uudet kalusteet lisätään pinta-asennuksena. (Liitteet 3-6)

4.2.2 Olohuoneet ja parvekkeet

Valaistus on toteutettu olohuoneissa joko yhdellä tai kahdella valaisinpisteellä. Asunnoissa, joissa Wc:tä suurennetaan, tarvitsee myös olohuoneiden toista valaisinpistettä siirtämään keskemälle. Siirto toteutetaan lista-asennuksena. Olohuoneiden valaistuksia ohjataan olohuoneesta riippuen ykkös-, kruunu-, ja vaihtokytkimillä.

Kaikissa olohuoneissa on kaksi kappaletta antennipistorasioita yleensä vastakkaisilla seinillä. Näiden viereen on sijoitettu kolmiosainen suojamaadoitettu pistorasia. Nämä pistorasiat vaihdetaan kahdeksi kaksiosaisiksi pistorasioiksi. Kaikki vanhat pistorasiakalusteet tuodaan uppoasennuksesta pintaan, koska antennirasioille tuodaan uusi syöttökaapeli pinta-asennuksena. Muutamassa olohuoneessa wc:n puoleisen seinän siirron takia pystytään datapistorasiat asentamaan uppoasennuksena. Näiden viereen sijoitetaan kaksi kappaletta suojamaadoitettuja pistorasioita. Muihin olohuoneeseen kaksiosaiset datapistorasiat sijoitetaan antennipistorasioiden viereen.

Olohuoneen jakorasiasta on yksi johto haaroitettu parvekkeen yksiosaiselle pistorasialle. Lisäksi alkuperäisessä suunnitelmassa on jätetty putkitus oviverhovalolle. (Liitteet 3-6)

4.2.3 Keittiöt

Keittiöiden kalusteiden paikat muuttuvat asunnoissa. Myös useimmissa asunnoissa liedien paikka vaihtuu. Tämä tarkoittaa sähkösuunnittelun kannalta sitä, että työtasojen valaisimien sekä liedien syötön paikkoja joudutaan keittiöissä muuttamaan.

Olen pyrkinyt säilyttämään työtasojen valaisimien paikkoja helpottamaan asennuksia. Asunnoissa D14 ja D18 puretaan toisen seinustan kaapistot sekä työtason valaisimet. Lisäksi jääkaappi sekä jääviileäkaappi vaihtavat paikkaa toiselle seinälle. Näitä kojeita varten lisätään seinälle kaksi yksiosaista suojamaadoitettua pistorasiaa. Mikrolle lisätään tätä varten oma yksiosainen suojamaadoitettu pistorasia sekä kaksiosaisia työtason pistorasioita lisätään yhdestä kahteen kappaletta riippuen keittiön työtason koosta. Kaikista kaksioista puretaan jääviileäkaapille tarkoitettu pistorasia. Astianpesukoneille tarkoitettujen pistorasioiden paikat tarkistettiin ja siirtoa ei tarvittu tehdä. Asuntojen uusien ilmavaihtokoneiden ohjaus haluttiin toteutettavan liesikuvusta, jota varten sijoitettiin uusi ohjauskaapeli. Lisäksi tilaaja halusi keittiöihin lisättävän yhden antennipistorasian. Valaistus toteutettiin keittiöissä yhdellä valaisinpistorasialla keskellä huonetta. Työtasojen valaistusta ohjattiin työtasojen omilla kytkimillä ja valaisimia sijoitettiin keittiöihin yhdestä kahteen riippuen keittiön koosta. (Liitteet 3-6)

4.2.4 Tupakeittiöt

Tupakeittiön keittiökalusteisiin koskevat samat muutokset, kuin normaaleissa keittiöissä. Lisäksi esimerkiksi asuntojen A2 ja D12 valaisinpistorasioita siirretään kylpyhuoneen laajennuksen takia. Asunnon A2 liedon siirron takia myös valaisinta ohjaavan kytkimen paikkaa joudutaan siirtämään. Keittiön työtasojen valaistus on toteutettu yhdellä työtason loistevalaisimella. Tupakeittiöiden muu valaistus on toteutettu kahdella valaisinpistorasialla sijoitettuna keskelle huonetta. Näitä ohjataan sekä vaihtamalla kruunukytkimellä.

Tupakeittiön olohuoneosasta sekä makuuhuoneesta poistetaan puhelinpistorasia. Makuuhuoneeseen lisätään uusi pistorasiaryhmä, johon kuuluu kaksi kaksiosaista suojamaadoitettua pistorasiaa, antennipistorasia sekä datapistorasia. Datapistorasia lisätään myös olohuoneosaan antennipistorasian viereen. (Liitteet 3-6)

4.2.5 KPH + sauna ja WC

Kylpyhuoneita laajennetaan, jotta ne sopisivat paremmin liikuntarajoitteisille asukkaille. Tämä tarkoittaa sähkösuunnittelun kannalta hieman muutoksia. Tietyissä asunnoissa laajennus on niin suuri, että valaisimen paikkaa joudutaan siirtämään.

Kylpyhuoneiden valaistus on toteutettu yhdellä pienloistevalaisimella, jota ohjataan kruunukytkimellä yhdessä peilikaapin loistevalaisimen kanssa. Kaikki märkätilojen ohjauskytkimet käännetään seinän ulkopuolelle. Peilikaapin loistevalaisimessa on yksiosainen pistorasia esim. parranajoa tai hiusten kuivausta varten. Alkuperäisesti suunniteltu yksiosainen pistorasia kylpyhuoneiden ja WC:n seinässä puretaan. Peilikaappien sekä pesukoneiden suunnittelut paikat vaihtuvat muutamissa asunnoissa. Tästä johtuen johdotusta joudutaan siirtämään sekä esim. asunnossa A1 pesukoneen sähkönsyöttö uusitaan kokonaan.

Ilmanvaihtojärjestelmä uusitaan asunnoissa kokonaan ja vanhat ilmanvaihtokoneet katolla jäävät pois käytöstä. Tilalle tulee jokaiseen asuntoon Ilox Air 77 ilmanvaihtokone. Tämä sijoitetaan asunnosta riippuen joko kylpyhuoneeseen tai WC:hen. Ilmanvaihtokonetta varten toteutetaan uusi sähkönsyöttö, jota ohjataan jo edellä mainitusta keittiön liesikuvusta.

Saunan valaistus toteutetaan lauteiden alla olevalla normaalilla lämmönkestävällä yleisvalaisimella. Valaisinta ohjataan pesuhuoneen ulkoseinässä olevasta kruunukytkimestä. Sähköasentaja tarkastaa kiukaan puolikiinteän johtoasennuksen ja siirtää sitä tarvittaessa ovilaajennuksen tieltä. Lisäksi kiukaan ohjaus toteutetaan uudella ohjaussäätimellä pesuhuoneen ulkoseinällä. (Liitteet 3-6)

4.2.6 Eteiset, tuulikaapit ja vaatehuoneet

Eteisissä on valaisinpistorasioita yhdestä kolmeen riippuen eteisen koosta. Ohjaus tapahtuu pääsääntöisesti vaihtokytkimen avulla, mutta pienissä asunnoissa valoja ohjataan normaalilla ykköskytkimellä. Jokaiseen ulko-oveen tulee sähköinen ovikellokumistin. Tämän takia lisätään joko ulko-oven tai tuulikaapin oven päälle kumistimelle muuntaja. Eteisten puhelinpistorasiat puretaan ja siivouspistorasiat säilytetään.

Tuulikaappien ja vaatehuoneiden valaistus on toteutettu yhdellä normaalilla pienloistelampulla. Tuulikaapin valaisinta ohjataan kruunukytkimellä yhdessä ulkovalon kanssa ja vaatehuoneen valaisinta ykköskytkimellä. Kahdessa asunnossa vaatehuoneen kytkimen paikkaa muutetaan tulevan liukupeilioven takia. (Liitteet 3-6)

4.3 Rappukäytävät

Rappukäytävän valaistukseen ei tule muutoksia. Ainoastaan valaisimet muutetaan led-valaisimiksi ja niitä ohjataan alkuperäisen suunnitelman mukaan painonapeilla. Rappukäytävien ulko-oviin asennetaan uudet magneettilukot, joita ohjaa uusi valvonta-alakeskus VAK. Kaapelointi toteutetaan VMOHBU 3*2*0,5 kaapelilla, joka tuodaan sähköpääkeskukselta. (Liitteet 3-6)

4.4 Ulko- ja aluevalaistus

Alkuperäisessä suunnitelmassa ulkovaloja sekä piha-alueen pylväsvaloja on ohjattu nelipiirisellä kellolla sekä hämäräkytkimellä. Lisäksi asuintalojen päädyn portaikossa sijaitsevia numerovaloja ohjataan yläkerran päätyasunnon kruunukytkimestä. Nämä ohjaukset poistuvat. Uusi ohjaus toteutetaan valvonta-alakeskuksen valoisuusanturilla, joka sijoitetaan teknisen tilan ulkoseinälle.

Alkuperäisessä suunnitelmassa pylväsvaloja oli piha-alueella 4 kappaletta. Tähän tulee kahden pylväsvalon lisäys autokatoksien valaistuksen takia. kaikki pylväsvalaisimet sekä rakennuksien ulko- ja numerovalaisimet uusitaan. Vanha jätekatos sovitettiin purettavaksi ja tilalle tulee roskajätekuilut. Tästä johtuen vanhoja jätekatoksen sähköistyksiä ei tarvita ja ne jäävät pois käytöstä. (Liitteet 3-6)

4.5 Autokatokset

Autokatoksien valaistusta on ohjattu alun perin kiinteistön hämäräkytkimellä. Ohjaus muutetaan toimivaksi led-valaisimilla, missä valaisimessa itsessään on PIR- liiketun-

nistin. Autojen lämmityspistorasioiden syöttökaapeleita ei tarvitse uusia. Lämmitystolpat uusitaan ja tilalle tulee Siemens 8MMO386, joka sisältää sekä digitaalisen kellon että yhdistelmän, missä on vikavirtasuojaja johdonsuojaj-automaatti. (Liitteet 11-12)

4.6 Varastot/tekninen tila

Varastojen valaistus on aiemmin toteutettu toisessa varastossa neljällä, ja toisessa varastossa viidellä valaisimella. Molempien varastojen valaisimia on ohjattu tavallisella ykköskytkimellä. Uudessa suunnitelmassa poistetaan kytkimet varastoista ja muutetaan osa valaisimista PIR- liiketunnistin- valaisimiksi. Osa valaisimista on samanlaisia ilman liiketunnistinta. Näin liiketunnistimilla varustetut valaisimet ohjaavat samalla kaikki muitakin valaisimia. Lisäksi varastojen siivouspistorasiat muutetaan vikavirrallisiksi pistorasioiksi.

Koska lämmitysjärjestelmä menee kokonaan uusiksi, tulee myös tekniseen tilaan isoja muutoksia. Sähköpääkeskushuoneeseen tulee uusi ristikytkentäkaappi sekä uusi antennivahvistin jaottiminen. Lisäksi vanhat loisteputkivalaisimet korvataan uusilla. Teknisen tilan eteiseen ja talovarastotilaan ei tule sähkönn kannalta muutoksia lukuun ottamatta valaisimien vaihtoa uusiin. Lämmönjakohuoneen sekä öljysäiliötilan kaikki vanhat öljylämmityksen sähköistykset puretaan ja tilalle tulee maalämpöjärjestelmä. Lisäksi lämmönjakohuoneesta puretaan kaikki vanhat hälytystietojärjestelmät sekä vanha jakokeskus JK-101. Lämmönjakohuoneeseen asennetaan kaapelihylly maalämpöjärjestelmän sähköistykseen varten. Uusi pistorasiaryhmä lisätään lämmönjakohuoneeseen sekä asennetaan huippuimuri tyristorisäädöllä. Öljykattilahuoneesta poistetaan vanha valaisin ja asennetaan uusi loisteputkivalaisin keskelle huonetta. Maalämpöjärjestelmää varten asennetaan uusi keskus JK-1. Lämmönjakohuoneeseen sijoitetaan myös kiinteistön valvonta-alakeskus VAK sekä tälle varattu datapistorasia. (Liitteet 9-10)

4.7 Sähköpääkeskus

Tehtäessä laajempaa saneerausta kohteeseen, on lähes väistämättä tehtävä muutoksia myös kohteen pääkeskukseen. Kohteen pääkeskukselle tehdään seuraavat muutokset: Pääkeskuksessa on entuudestaan kaksi mittaavaa kWh-mittaria. Toinen mittari mittaa vanhan öljylämmitysjärjestelmän sähkönkulutusta ja toinen mittaa kiinteistöosan sähkönkulutusta, johon kuuluvat mm. ulko- ja aluevalaistus. Vanhan kiinteistöosan mittari poistetaan ja kiinteistöosa liitetään osaksi vanhan öljylämmitysjärjestelmän mittausta (nykyistä maalämpöjärjestelmää). Lisäksi keskuksessa on vielä kolmas kWh-mittari, jota käytettiin autolämmityspistorasioiden takamittauksena. Tämä mittari siirretään mittaamaan vanhaa kiinteistöosaa takamittauksena. Öljylämmitysjärjestelmän muut osat keskuksessa jäävät pois käytöstä.

Pääkeskukseen tai sen läheisyyteen asennetaan muuntaja asuinrakennuksien ulkovieiden magneettilukkoja varten. Edellä mainitun ulko- ja aluevalaistuksen kello-ohjaus poistetaan keskuksesta ja tilalle tulee MMO- ohjauskaapeli. Kaikkiin vanhoihin pistorasiaryhmiin lisätään vikavirtasuojat. (Liite 14)

5 RIVITALOJEN JÄRJESTELMIEN SANEERAUS

5.1 Lämmitysjärjestelmä

Kuten edellä jo mainittiin, kiinteistön lämmitysmuoto ennen tulevaa peruskorjausta on öljylämmitys. Tämä lämmitysmuoto poistuu kokonaan ja kiinteistön lämmitys sekä käyttöveden lämmitys tullaan toteuttamaan maalämpöjärjestelmällä. Uuden jakokeskuksen (JK-1) sähkönsyöttökaapelina pyritään käyttämään vanhan öljykattilayksikön syöttökaapelia AMCMK 3*120+70/41. Uudelta jakokeskukselta tuodaan syöttökaapeli maalämpöyksikölle, kolmelle yhdeksän kilowatin lisävastukselle, kahdelle yhdeksän kilowatin käyttövesivaraajalle, kahdelle kiertovesipumpulle sekä jo edellä mainittuun yleissähköistykseen lämmönjakohuoneessa.

Maalämpöjärjestelmän lisäksi asuinrakennuksien huoneistoihin tehdään märkätiloihin lattialämmitys. Lattialämmitykset ovat teholtaan 70 watin mukavuuslämmöstä 600 wattiin. Lattialämmityskaapelina käytetään SLOOTHERM-S saneerauskaapelia tai vastaavaa. (Liite 7)

5.2 Antennijärjestelmä

Kiinteistössä on alkuperäisen suunnitelman mukaan rakennettu ns. ketjuverkko. Jotta antennijärjestelmä olisi digikelpoinen, on antennijärjestelmä uusittava kokonaan tähtiverkoksi. Tämä tarkoittaa suunnitelmassa sitä, että kaikille asunnoille tulee oma antennisyöttökaapeli, jossa se haaroitetaan antennipistorasioille. Lisäksi vanhojen jo olemassa olevien kaapeleiden kunto on heikentynyt, joten on hyvä uusita kaikki kaapelit. Tässä saneerauskohteessa tämä hankaloittaa asennusta, koska seinien pintoja avataan vain harvakseltaan ja kaapeleiden vieminen antennipistorasioilla tehdään pinta- ja lista-asennuksena. Kaapeleiden reitti on suunniteltava tarkkaan, jotta rakentaja on tietoinen tarvittavasta sähköuralistan määrästä. Kuten on edellä jo mainittu, antennipistorasian tuominen seinän pintaan pakottaa pistorasiaryhmän muutkin rasiat asennettavan pinta-asennuksena.

Antennijärjestelmän runko on toteutettu jakamalla teknisen tilan päävahvistimella verkko neljällä jaottimella. Kolmilähtöinen jaotin jakaa kiinteistöjen jaottimille signaalin, joista se edelleen menee asuntojen haaroittimille. Haaroittimet sijoitetaan asuntojen ryhmäkeskuksiin varattuun teletilaan. Syöttökaapeleina käytetään TELLU 7 ARM kaapelia. Asuntojen sisäisissä kaapeloinneissa käytetään TELLU 13 kaapelia. (Liite 18)

5.3 Yleiskaapelointijärjestelmä

Alkuperäisen suunnitelman mukaan kiinteistön huoneistossa on toteutettu ketjutettu puhelinverkko. Syöttökaapelina on käytetty kahta 20*2*0,5 VMOHBU- kaapelia sekä kahta 10*2*0,5 VMOHBU- kaapelia. Nämä jäävät kokonaan pois käytöstä. Myös kaikki puhelinpistorasiat poistetaan. Tilalle tulee uusi yleiskaapelointijärjestelmä. Kullekin asunnolle tuodaan SUPERCAT 4P UTP- kaapeli teknisestä tilasta. Talon sisäiset kaapeloinnit toteutetaan CAT 6 U/UTP 4P-kaapelilla. Uusi ristikytkentäkaappi sijoitetaan sähköpääkeskushuoneeseen tekniseen tilaan. Lisäksi asuintaloihin tuodaan tulevaisuutta 8-kuituinen valokaapeli tulevaisuuden varalle. (Liite 17)

5.4 Paloilmoitinjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmä tullaan toteuttamaan asunnoissa yksinkertaisesti. Suurempiin asuntoihin asennetaan kaksi paloilmainta. Ne sijoitetaan eteiseen sekä olohuoneeseen. Lisäksi pienempiin alle 60 m² asuntoihin asennetaan yksi paloilmainta eteiseen. Rappukäytäviin asennetaan sekä ylä- ja alakertaan yksi paloilmainta. Kaikki ilmaisimet toimivat verkkovirralla ja niissä on paristovarmennus. Asuntojen sekä rappukäytävien ilmaisimet toteutetaan ketjutuksella omaan ketjuunsa. Jos ketjussa yksi ilmaisin varoittaa tulipalosta, kaikki ilmaisimet alkavat hälyttää tulevasta vaarasta. (Liite 8)

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli toteuttaa sähkösaneeraussuunnitelma Matarankujan kahteen rivitaloon sekä kohteen muihin rakennuksiin. Isoina muutoksina kohteeseen tehtiin lämmitysjärjestelmän vaihto sekä ilmastointien uusiminen. Lisäksi mm. kaikki sähkökalusteet ja kojeet uusittaisiin nykyaikaisiksi. Suunnitelman tavoitteissa onnistuttiin hyvin ja luotiin tilaajalle kattava suunnitelma sähkön osalta. Suunnitelmani mukaiset sähkötyöt pyritään aloittamaan aikaisin vuonna 2013.

Tästä opinnäytetyöstä oli minulle oman jatkoni kannalta korvaamatonta hyötyä. Käytin suunnittelun aikana CADS- suunnitteluohjelmaa, jonka perusteet opeteltiin koulussa. Vasta nyt voin todeta osaavani käyttää kiitettävästi kyseistä ohjelmaa, mikä helpottaa tulevaisuudessa uudessa mahdollisessa työssäni. Lisäksi työskennellessäni opinnäytetyöni parissa oli väistämätön tarve opetella paljon uutta entuudestaan tuntematonta asiaa alastani.

LÄHTEET

1. Ruppaa, E. & Perkiö, T. *Sähkötekniinen dokumentointi*. Helsinki: Hakapaino Oy. 1996. s. 183.
2. Autio, A., Lyytinen, R. & Pakkanen, Pertti. *Sähkötekniikan perusoppi 2*. 1.-2. painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 2008. s. 311.
3. Ahoranta, J. *Sisäjohtoasennukset*. 6. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 2012. s. 281.
4. Autio, A., Lyytinen, R. & Pakkanen, Pertti. *Sähkötekniikan perusoppi 2*. 1.-2. painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. 2008. s. 311.
5. Ruppaa, E. & Perkiö, T. *Sähkötekniinen dokumentointi*. Helsinki: Hakapaino Oy. 1996. s. 183.
6. Hovatta, T., Kauppi, V., Kauppila, J., Koivisto, P., Rasimus, T., Reinikainen, V., Tiainen, E. & Ylinen, T. *Sähköremontti*. 3. painos. Espoo: Sähköinfo Oy. 2011. s. 271.
7. Ahoranta, J. *Kiinteistöjen sähköasennukset*. 1.painos. Porvoo: WS Bookwell Oy. 2004. s. 312.
8. Enston *www-sivut*. Viitattu 6.1.2013. www.ensto.com
9. Ruppaa, E. & Perkiö, T. *Sähkötekniinen dokumentointi*. Helsinki: Hakapaino Oy. 1996. s. 183.
10. Jumpponen, E. *Sähköpiirustuskirja*. 6. painos. Espoo: Sähköinfo Oy. 2002. s. 517
11. Jumpponen, E. *Sähköpiirustuskirja*. 6. painos. Espoo: Sähköinfo Oy. 2002. s. 517

LIITELUETTELO

| | | |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| LIITE 1 | PIIRUSTUSLUETTELO | |
| LIITE 2 | ASEMAPIIRUSTUS | |
| LIITE 3 | SÄHKÖPISTEET TALO 1 | 1. KERROS |
| LIITE 4 | SÄHKÖPISTEET TALO 1 | 2. KERROS |
| LIITE 5 | SÄHKÖPISTEET TALO 2 | 1. KERROS |
| LIITE 6 | SÄHKÖPISTEET TALO 2 | 2. KERROS |
| LIITE 7 | LÄMMITYSKAAVIO TALO 1 | 1. KERROS |
| LIITE 8 | PALVAROITINKAAVIO TALO 1 | 1. KERROS |
| LIITE 9 | SÄHKÖPISTEET VARASTO/TEKN. TILA | |
| LIITE 10 | SÄHKÖPISTEET VARASTO 2 | |
| LIITE 11 | AUTOKATOS 1 | |
| LIITE 12 | AUTOKATOS 2 | |
| LIITE 13 | NOUSUJOHTOKAAVIO | |
| LIITE 14 | PÄÄKAAVIO SÄHKÖPÄÄKESKUS | |
| LIITE 15 | PÄÄKAAVIO JK- 1 | |
| LIITE 16 | RYHMÄKESKUSKAAVIO RK1 JA RK4 | |
| LIITE 17 | YLEISKAPELOINTIKAAVIO | |
| LIITE 18 | ANTENNIKAAVIO | |
| LIITE 19 | LÄMPÖJOHTOLAITTEET KYTKENTÄKAAVIO | |
| LIITE 20 | VALAISINLUETTELO | |
| LIITE 21 | KOJELUETTELO | |

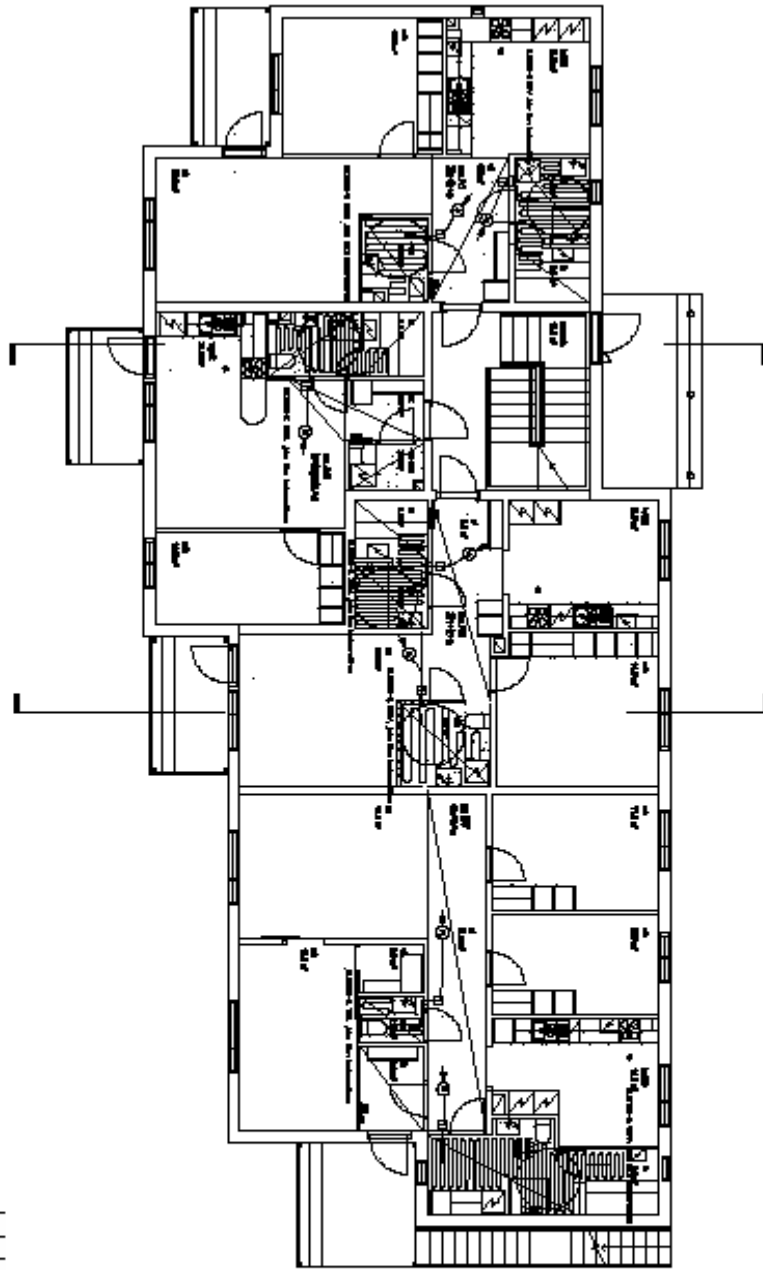
| A muutos | | B muutos | | C muutos | | D muutos | | E muutos | | F muutos | |
|---------------------|--------------------------|----------------|--------|----------|-------|----------|--|----------|--|----------|--|
| PIIRUSTUSLUKONUMERO | HINTYYS | LEHTI / LEHTIÄ | MUUTOS | REVI. | PÄIV. | HUOM. | | | | | |
| 0-01 | PIIRUSTUSLUKONUMERO | 1 | | | | | | | | | |
| 1-01 | ASENNAKSIPIIRIT | 1 | | | | | | | | | |
| 2-01 | SEKUNDAARIT TULO 1 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-02 | SEKUNDAARIT TULO 1 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-03 | SEKUNDAARIT TULO 2 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-04 | SEKUNDAARIT TULO 2 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-05 | PRIMAARIT TULO 1 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-06 | PRIMAARIT TULO 1 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-07 | PRIMAARIT TULO 2 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-08 | PRIMAARIT TULO 2 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-09 | PRIMAARIT TULO 1 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-10 | PRIMAARIT TULO 1 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-11 | PRIMAARIT TULO 2 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-12 | PRIMAARIT TULO 2 LÄMPÖ | 1 | | | | | | | | | |
| 2-13 | VERKOTUOTOKSET II/III | 1 | | | | | | | | | |
| 2-14 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-15 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-16 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-17 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-18 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-19 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-20 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-21 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-22 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-23 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-24 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-25 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-26 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-27 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-28 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-29 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-30 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-31 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-32 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-33 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-34 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-35 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-36 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-37 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-38 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-39 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-40 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-41 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-42 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-43 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-44 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-45 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-46 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-47 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-48 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-49 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-50 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-51 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-52 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-53 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-54 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-55 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-56 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-57 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-58 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-59 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-60 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-61 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-62 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-63 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-64 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-65 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-66 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-67 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-68 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-69 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-70 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-71 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-72 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-73 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-74 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-75 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-76 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-77 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-78 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-79 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-80 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-81 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-82 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-83 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-84 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-85 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-86 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-87 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-88 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-89 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-90 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-91 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-92 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-93 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-94 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-95 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-96 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-97 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-98 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-99 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-100 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-101 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-102 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-103 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-104 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-105 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-106 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-107 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-108 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-109 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-110 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-111 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-112 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-113 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-114 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-115 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-116 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-117 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-118 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-119 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-120 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-121 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-122 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-123 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-124 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-125 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-126 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-127 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-128 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-129 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-130 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-131 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-132 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-133 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-134 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-135 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-136 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-137 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-138 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-139 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-140 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-141 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-142 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |
| 2-143 | VERKOTUOTOKSET I | 1 | | | | | | | | | |



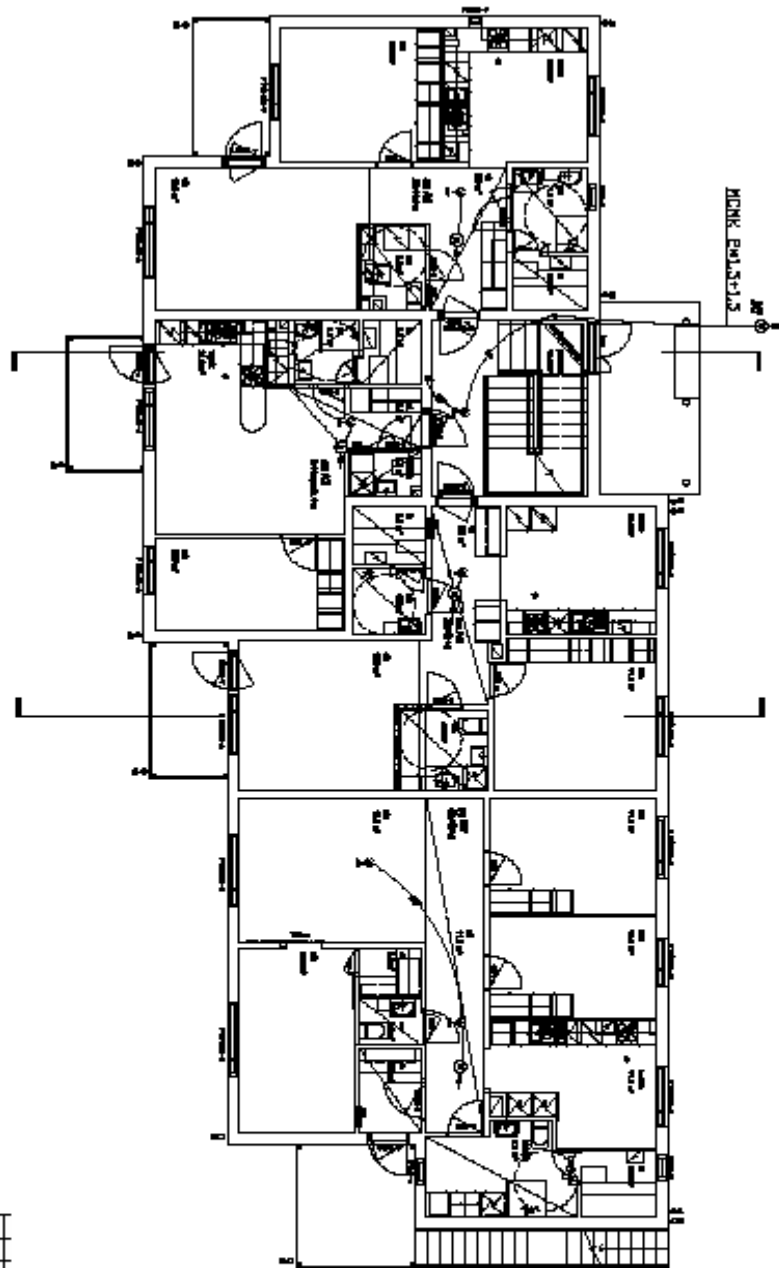
Talolle menevät varhat
puhelin- ja antennikapelit
jäävät pois käytöstä:

- 2*VMDBU 20*2*0,5
- 2*VMDBU 10*2*0,5
- 2*TELLU 7 (ARM)

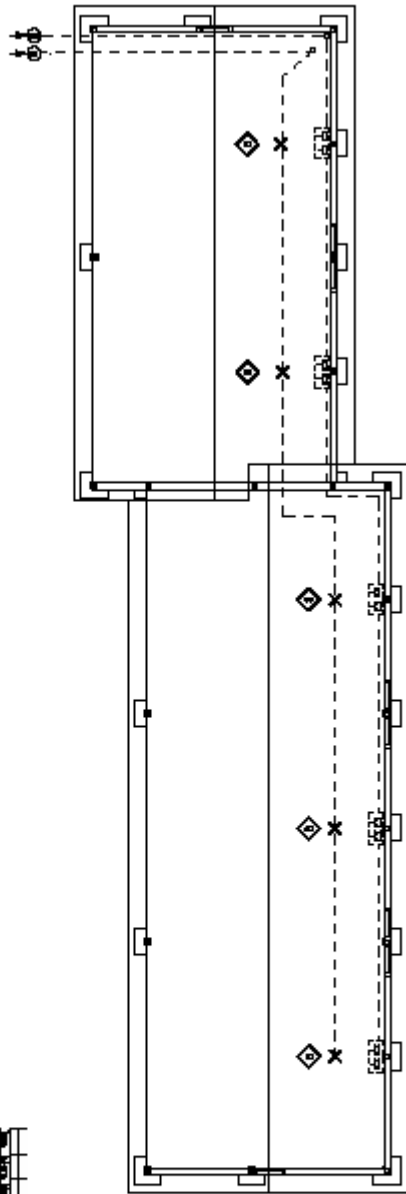
| | | |
|---------------|-------|------|
| PROJEKTI | 12071 | 1-01 |
| PERUSTE | 12071 | 1-01 |
| PIKILUOKITUS | 12071 | 1-01 |
| SAUKKIRUOSTUS | 12071 | 1-01 |
| KOKOITE | 12071 | 1-01 |
| 12071 | 12071 | 1-01 |



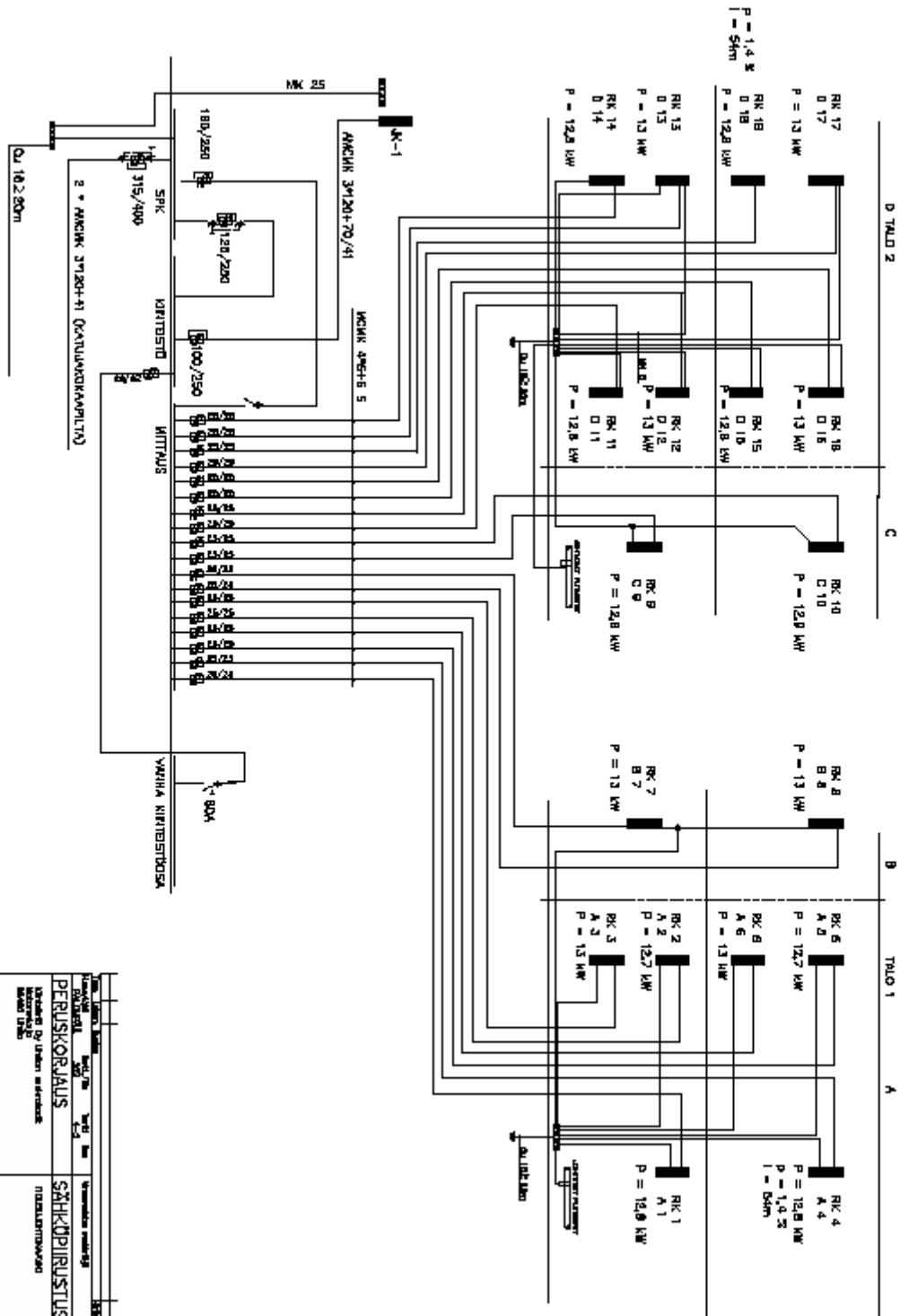
| | | | |
|------------------|------------------|----------------|------------------|
| Projekti nimi | Projekti numero | Projekti vaihe | Projekti päiväys |
| PERUSKORJAUS | SÄHKÖJÄRJESTYS | | |
| Projekti johtaja | Projekti johtaja | | |
| | | | |
| KOROTEK OY | 12011 | | |
| PERUSKORJAUS | SÄH | 2-05 | |



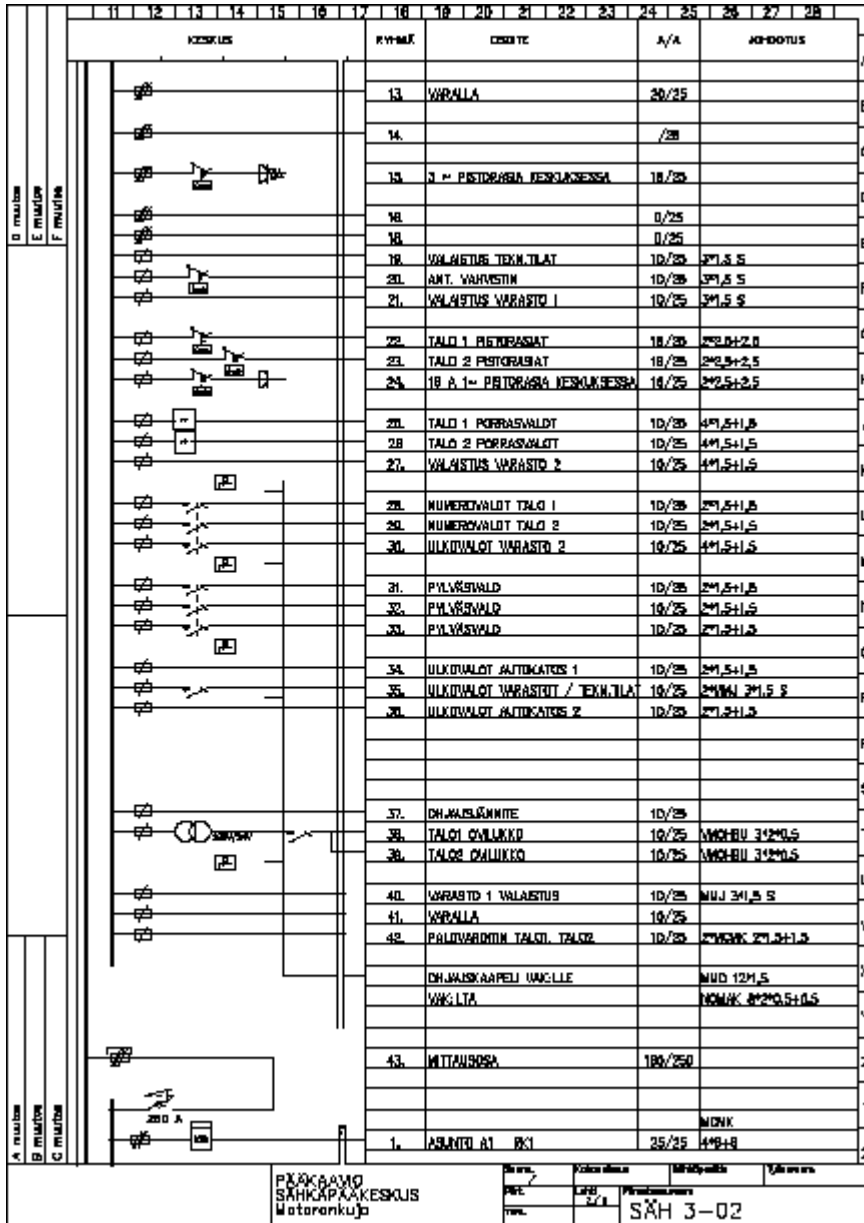
| | | | |
|--------------|-------|----------------|----------|
| Projekti | Yhtiö | Yhtiön nimi | Projekti |
| PERUSKORJAUS | | SÄHKÖJÄRJESTYS | |
| KORTTEIKI IV | | 12071 | |
| 2-08 | | SRH | 2-08 |



| | | | |
|---------------|-----------------|---------------|------|
| KOKOONKORJAUS | | KOKOONKORJAUS | |
| PERLUSKIRJAUS | SAHKKIRJURUSTUS | 2010 | 2-16 |
| HEIKKI, JARVI | ANTTAINEN, S | | |
| KOKOTEK OY | | | |
| 2010 | | | |
| SMH | | | |



| | | | |
|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| Yhtiön nimi | Yhtiön osoite | Yhtiön postiosoite | Yhtiön puhelin |
| PERUSKORJAUS | SAHKOPUURUSTUS | PERUSKORJAUS | SAHKOPUURUSTUS |
| Yhteyshenkilön nimi | Yhteyshenkilön virka | Yhteyshenkilön puhelin | Yhteyshenkilön sähköposti |
| KOKOTEK OY | 12071 | 3-01 | |



PIKKOAMMO
SÄHKÖSÄÄTÖKESKUS
Matarankuja

Seuraava: SÄHKÖSÄÄTÖKESKUS
Koko: 2/1
Pöytänumero: SÄHKÖSÄÄTÖKESKUS
SÄHKÖSÄÄTÖKESKUS

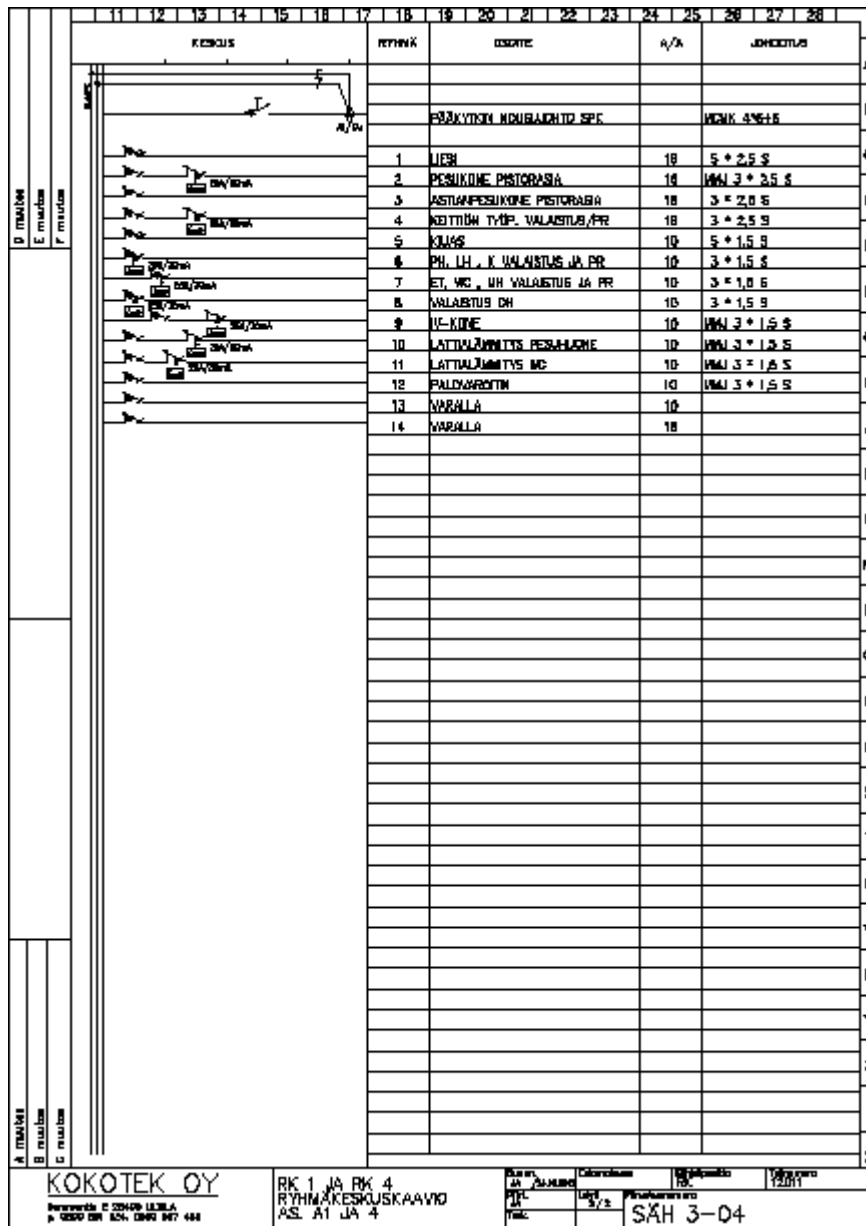
SÄHKÖSÄÄTÖKESKUS
SÄHKÖSÄÄTÖKESKUS

| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | |
|--|--|--|-------|----------------|-----|----------|----|-----|--------------------|--------------------------|-------------|-----------------|-------|------------|----|----|----|----|----|--|
| D. maalaus E. maalaus F. maaliva | | KESKUS | RYHMÄ | OSOITE | N/A | JENKOTUS | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | KAAPPIHUILUT | | MC 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | PLINISTO | | MC 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | RAUTARAKENTEET | | MC 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | VER | | MC 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | JK-1 | | MC 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | A. maalaus B. maalaus C. maaliva | | | | | | | | | 1. | VAALAMPOYKSIKKO | 35/23 | MMJ 5*10 S | | | | | | |
| | | | | | | | | | 2. | KYTTÖVESIWARAJA VPB 1000 | 18/25 | MMJ 5*2,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 3. | KYTTÖVESIWARAJA VPB 1000 | 18/25 | MMJ 5*2,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4.1 | USKASTUS HAKY 600 | 16/20 | MMJ 5*2,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4.2 | USKASTUS HAKY 600 | 16/20 | MMJ 5*2,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4.3 | USKASTUS HAKY 500 | 18/25 | MMJ 5*2,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | OHJAUS PUMPPUKESKUS | | MMJ 12*1,5 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | PUMPPUKESKUSLTA | | ROVAK 4*2*0,5 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 5. | PUMPPU P01 | 10/25 | MMJ 4*1,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A. | PUMPPU P02 | 10/25 | MMJ 4*1,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 7. | OHJAUS | 10/25 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B. | VALASTUS LAMINÄNKORJUUNE | 10/25 | MMJ 2*1,5 S | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 9. | PISTORASIAI KESKUS | 16/20 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 10. | HAPPANURI | 10/25 | MMJ 2*1,5 S | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 11. | PISTORASIARYHMÄ LH | 16/20 | MMJ 3*2,5 S | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 12. | VARILLA | /03 | | | | | | | | | | |

KOKOTEK OY
 Pääkonttori: 020400 ULVILA
 Puhelin: 020 222 222, 02020 222 222

PIIKKAAMO
 JAKOKESKUS JK-1

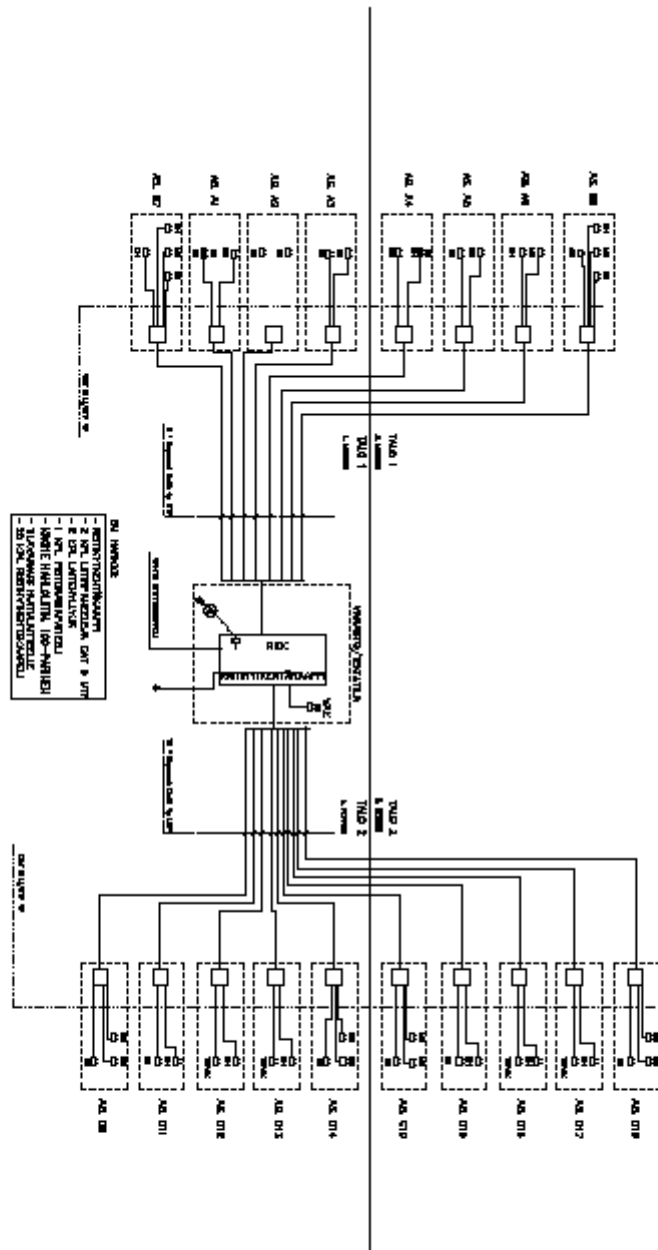
Maalaus: A, B, C
 Piirustuksen: 97/3
 Pihakansio: SÄH 3-03



KOKOTEK OY
 Puhelin: 020420 12321
 Faksi: 020420 12322

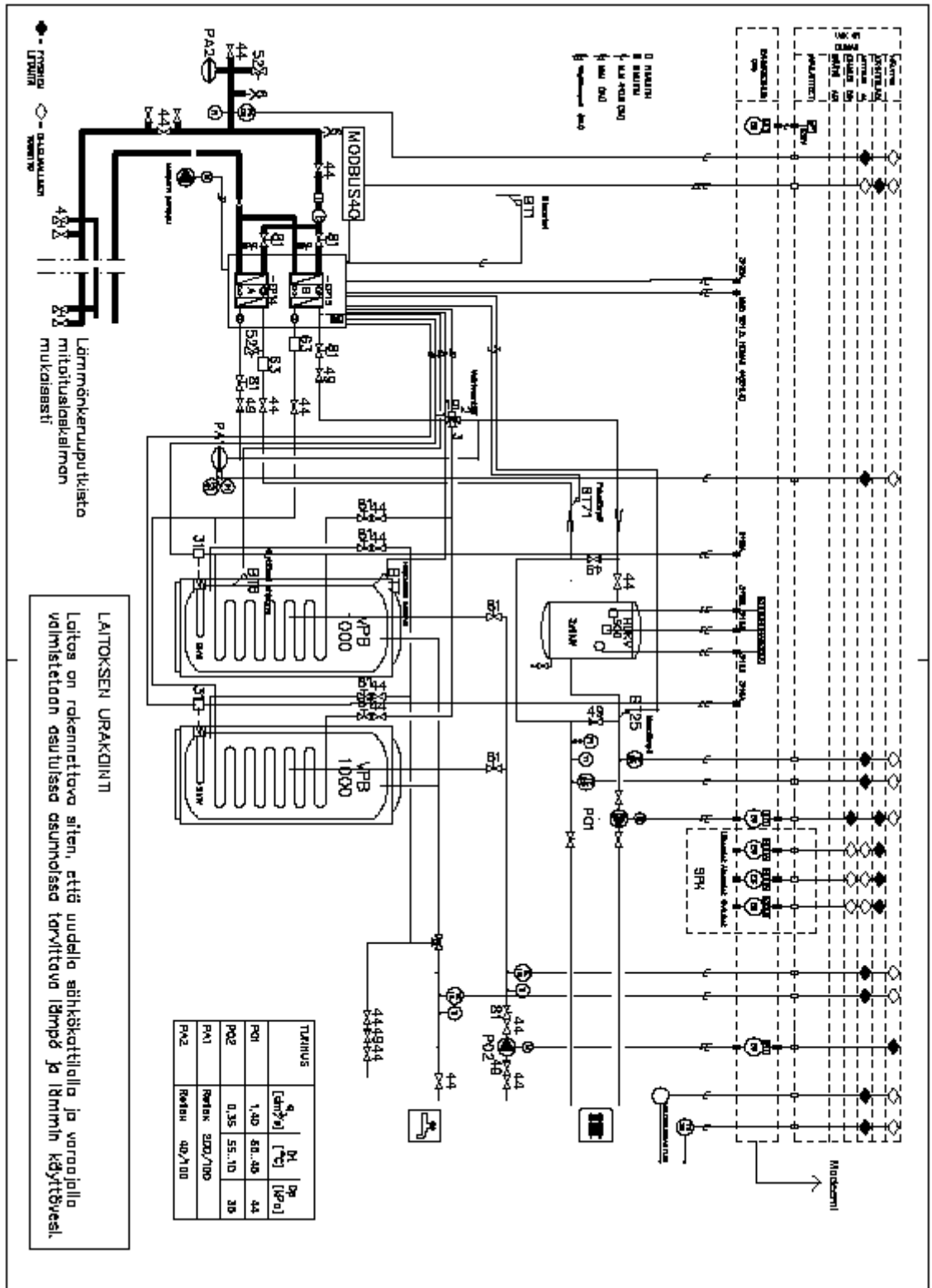
RK 1 JA RK 4
 RYHMÄKESKUSKAAVIO
 AS. A1 JA 4

Projekti: SÄH 3-04
 Piirustussivu: 3/3
 Pääsuunnittelija: [Nimi]



- OH HINNOKS**
- 2 KPL. ULTRAVAIOKKAUS VALO 9 LITRA
 - 1 KPL. LAMPPUVALMOKKI
 - 1 KPL. PÄIVÄVALMOKKI
 - 1 KPL. SUURKIRKASTUS (10P-14KPL)
 - 28 KPL. SUURVALMOKKI

| | | | |
|-------------|----------------|--------------------|----------------|
| Yhtiön nimi | Yhtiön osoite | Yhtiön postiosoite | Yhtiön puhelin |
| PERUKORJAUS | SÄHKIENRISTYYS | | |
| KOKKOTIE OY | 12011 | | |
| 00010 | SMH | 4-02 | |



LIITE 21

| A muutos | | B muutos | | C muutos | | D muutos | | E muutos | | F muutos | | | |
|----------|-----------------|---------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----------------------|---------|----------|-------------|-----|-------------------------------|
| Q/N | LAITE | LAITTEEN RIMI | LAITTEEN SUUNNIT | HAKU-KI | JAKO-KESKUS | TEHO kW | m ² /A | KAAPPI m ² | SILUUKI | HÄL | OHJAUS TAPA | KPL | HUOM. |
| 1 | LESI | | KETTOT | RU | | n.7,5 | | 922,5 571,5 S | | | | 18 | |
| 2 | KUUS | | SAURAT | RU | | 0 | | | | | | 18 | |
| 3 | KUKKAM | OHJAUSYKSIKÖ | | RU | | | | | | | | 18 | |
| 4 | JÄÄKAAPPI | | KETTOT | RU | | | | | | | | 14 | |
| 5 | JÄÄ-ÄLIEKKAAPPI | | | RU | | | | | | | | 4 | OHJAUS SÄÄNNÖT |
| 6 | OHJEKIRJASTO | | | SU | | | | | | | | 18 | ohj. FREEMAN 03230 BMS BBT |
| 7 | OHJEKIRJASTO | | | SU | | | | | | | | 18 | |
| 8 | AUTOKÄYTTÖ | OHJAUSYKSIKÖ | AUTOKÄYTTÖ | SU | | | | 484,8 | | | | 9 | |
| 9 | OHJEKIRJASTO | | | SU | | | | 140,0 | | | | 1 | TYRISTÖREKÄTTÖ (SU) |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | |

RA = Rakennuskohta
 RU = Rakennusurako
 PU = Puhdistus
 IU = Ilmoitusurako
 AU = Automaattinen/säätöurako

MI = Mittausurako
 KI = Käyttöurako
 SP = Sähköurako
 SU = Sähköurako

U = Uudistusurako
 K = Kunnossuoritusurako
 S = Sähköurako

KOKOTEK OY
 Savenmäki 2, 00200 UUSI MA
 P. 0000 097 824, 0000 097 488

KOJELUJETTELO
 Koy Uvian vuokraus
 Matorinkuja
 28450 Uvilo

Suuren hallinnon
 vuokraus
 vuokraus
 vuokraus

Sähkön
 vuokraus
 vuokraus

Ohje
 vuokraus
 vuokraus

SÄH 6-01

12011