

Suvi-Tuuli Heinonen

KERROSTALOKAKSION SÄHKÖSUUNNITELMA

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2016

KERROSTALOKAKSION SÄHKÖSUUNNITELMA

Heinonen, Suvi-Tuuli
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
maaliskuu 2016
Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri
Sivumäärä: 26
Liitteitä: 2

Asiasanat: sähkösuunnitelma, kerrostalo, kaksio

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä sähkösuunnitelma yksityishenkilön kerrostalokaksioon. Tavoitteena oli suunnitella toimiva ja asiakkaan tarpeita vastaava sähkösuunnitelma.

Opinnäytetyössä käsitellään sähkösuunnitelman tekemistä ja sen eri osa-alueita. Työssä käydään läpi asiakaslähtöistä suunnittelua sekä vanhojen asennusten vaaroja.

Työstä tuli selkeä ja se kertoo lukijalle suunnittelun eri vaiheet järjestelmällisesti.

ELECTRICAL PLAN FOR TWO-ROOM APARTMENT

Heinonen, Suvi-Tuuli

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

March 2016

Supervisor: Pulkkinen, Petteri

Number of pages: 26

Appendices: 2

Keywords: electrical design, two-room flat

The purpose of the thesis was to make an electrical plan for a privately owned two-room apartment house. The goal was to design a functional electrical plan which also meets the customer's needs.

The thesis dealt with the electrical plan and its different sectors. The thesis covered customer-driven designing as well as dangers of old electrical installations.

This thesis explains systematically and clearly the different phases of electrical designing to the reader.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	KUVAUS KOHTEESTA.....	6
3	ASUNTO LÄHTÖTILANTEESSA.....	7
3.1	Vaarat vanhoissa asennuksissa	8
4	ASIAKASLÄHTÖINEN SUUNNITTELU – ASIAKKAAN TARPEIDEN SELVITTIMINEN.....	10
5	ALUSTAVA SUUNNITELMA.....	11
5.1	CADS.....	12
5.2	Kalusteet	13
6	HUONEISTOO TULLEET RATKAISUT.....	13
6.1	Eteinen	13
6.2	WC ja suihku.....	14
6.3	OLOHUONE	17
6.4	KEITTIÖ.....	18
6.5	Makuuhuone	21
7	LED-VALAISTUS.....	22
8	SUUNNITELMIENI MUUNNELTAVUUS JA ERITYISTÄ POHDINTAA TARVINNEET KOHDAT.....	23
9	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni käsittelee keskikokoisen kerrostalokaksion sähkösuunnitelmana tekemistä ja sivuuttaa aiheellaan koko huoneistossa tehtyä remonttia. Asiakas oli juuri ostanut itselleen asunnon joka oli tarkoitus remontoida kokonaisvaltaisesti.

Huoneistossa uusittiin koko suihku ja wc tila sekä makuuhuoneen oviaukon paikka vaihdettiin. Kaikki pinnat uusittiin ja ainoastaan vanha puulattia säilytettiin joka senkin sai pintaansa uuden maalin.

Sähköt uusittiin asiakkaan huoneistossa kokonaan. Taloyhtiö toi kaikkiin huoneistoihin uudet syöttökaapelit ja siksi oli helppoa tehdä koko huoneiston remontti samaan aikaan.

Minun tehtäväkseni tuli tehdä asuntoon toimiva sähkösuunnitelma. Aluksi teimme asiakkaan kanssa alustavan sähkösuunnitelman joka kuitenkin muutti muotoaan remontin edetessä. Lopullisen sähkösuunnitelman tein Cads opiskelija lisenssillä.

2 KUVAUS KOHTEESTA

Kohteena oli 40 neliöinen vuonna 1946 rakennettu kerrostalokaksio, jonka ystäväni osti itselleen alkuvuodesta 2015. Yhtiöön oli tulossa sähkö saneeraus, jossa tuotaisiin jokaiseen asuntoon uuden tulo johdot ja tämän vuoksi paras aika uudistaa koko huoneisto oli nyt. Asunto oli kokonaisuudessaan alkuperäiskunnossa ja tästä syystä se tarvitsikin kipeästi kokonaisvaltaista remonttia ollakseen energiatehokas, toimiva ja täyttääkseen kaikki nykyaikaisen asumisen tarpeet.

Minun tehtäväkseni tuli laatia asuntoon toimiva sähkösuunnitelma. Työssäni perehdyn sähkösuunnitelman tekoon ja sen osa-alueisiin ja aiheellani sivuutan koko huoneistossa toteutettua kokonaisvaltaista remonttia. Huoneiston pohjapiirustus muuttui remontin yhteydessä ja näin ollen sähkösuunnitelmissani käyttämä pohjapiirustus on vain suuntaa antava. Kiinteistön lämmitysjärjestelmä on kaukolämpö (vesikeskuslämmitys).

3 ASUNTO LÄHTÖTILANTEESSA

Keskuksena toimi (1 vaiheinen) 1940- luvulta peräisin oleva yksinkertainen keskus. Sähköjohdot oli uppoasennettuja ja kovettuneita. Osassa kytkimistä ja pistorasioista oli pieniä halkeamia. Uppoasennuksessa käytetyt putket olivat 1940 luvulta peräisin olevia Bergman-putkia. Seinät olivat betonin ja tiilen yhdistelmää. Maadoituksia ei ollut.



Kuva 1. Alkuperäiset johdot.

3.1 Vaarat vanhoissa asennuksissa

Kohteen kerrostalo on rakennettu vuonna 1946. Tuolloin on Suomessa eletty sodan jälkeistä pula-aikaa ja rakentaminen ja sähkösäädökset ovat poikenneet paljon nykyisestä. Materiaaleja on ollut heikosti saatavilla ja näin ollen tärkeintä on ollut säästää määrässä. Tuosta ajasta kertoo myös se, että sähköliesiä ei tuolloin ollut saatavilla eikä liesiasennuksiin edes varauduttu ennen vuotta 1947. Huoneistoon olikin tehty jonkin verran sähköremonttia vuosien saatossa ja esim. juuri liedelle oli viety uusi johdotus. Pula-aikana käytössä ollut monijohdinkaapelien värijärjestelmä.

-kaksijohdin: vaaleanharmaa – musta

-kolmijohdin: vaaleanharmaa – musta – punainen

-nelijohdin: vaaleanharmaa – musta – punainen – sininen

-viisijohdin: vaaleanharmaa – musta – punainen- sininen – musta.

(Sähköremontti 2011, 14.)

Kyseisessä asunnossa oli paljon vanhoja asennuksia joissa oli käytetty vaaleanharmaata ja mustaa johdinta. Putket olivat Bergmanin-putkea joka oli tuohon aikaan yleisesti käytössä ollut sähköjohtojen putkitusputki. Bergman-putki oli pikieristeinen ja sinkkipäällysteinen ja se oli käytössä ennen muoviputkien markkinoille tuloa. (Elektra sähkömuseo [www-sivut](http://www.sivut))

Koko huoneiston sähköistys päädyttiin uusimaan käyttömukavuuden lisäämisen vuoksi, mutta yhtä tärkeää oli turvallisuuden parantaminen. Keskus ja jakorasiat olivat kauttaaltaan pölyn peitossa joka lisää huomattavasti palovaaran riskiä. 1940-luvulta peräisin olleet johtimet olivat erittäin haperot ja niistä sai hieman johtoa taittamalla murettua sormilla eristettä pois. Olisi ollut lähes mahdotonta asentaa sellaisiin johtoihin uusia kojeita. Tärkeää oli myös saada koko huoneiston johdotus johdinvärien osalta yhtenäiseksi koska kesken matkaa vaihtuva väri lisää aina turvallisuusriskiä esim. asennuksia jälkikäteen muunneltaessa. Huoneistosta puuttui myös kokonaan maadoitus ja vikavirtasuojat joiden lisääminen toi asuntoon lisää turvallisuutta.



Kuva 2. Alkuperäinen keskus.

4 ASIAKASLÄHTÖINEN SUUNNITTELU – ASIAKKAAN TARPEIDEN SELVITTMINEN

Hyvä suunnittelu lähtee taustojen ja nykytilanteen selvittelyn jälkeen siitä, että selvitetään asiakkaan asumistarpeet suunniteltavassa kohteessa. Sitten edetään toteutusratkaisuihin, joissa niissäkin asian tunteva suunnittelija esittelee asiakkaalle vaihtoehtoja, joista on mahdollisuus valita. Valintatilanteeseen kuuluu etujen ja haittojen punninta kustannuksia unohtamatta. (Asuntojen sähkö ja telejärjestelmien muunneltavuus, s.21).

Suunnitteluun lähettäessä tässä kohteessa koen lähtötilanteen olleen itselleni suureksi eduksi. Asiakas oli minulle tuttu jo koko elämäni ajalta, joten minulla ei kulunut aikaa asiakkaan taustojen selvittelyyn tai kokonaiskuvan luomiseen esim. asiakkaan harrastukset ja intressit olivat heti tiedossa. Tästä syystä tiesin, että remontissa halutaan panna erityisesti keittiöön ja sen toimivuuteen.

Projektin aikanakin vastaan tulleissa valinta- ja ongelmatilanteissa vuorovaikutus oli erilaista kuin se olisi ollut, jos asiakas olisi ollut ennalta täysin vieras. Suunnitelmaa sain lähteä toteuttamaan lähes niin, kuin tekisin sen itselleni ja tämä asetelma tekikin työn tekemisestä erittäin mielenkiintoista.

5 ALUSTAVA SUUNNITELMA

Saapuessani ensimmäisen kerran huoneistoon oli sen pesuhuoneesta juuri löydetty vesivahinko ja asiakas oli juuri tehnyt päätöksen koko pesuhuoneen uusimisesta. Tiedossa oli, että juuri tällaisiin kohtiin joissa seinät tehtäisiin kokonaan uudelleen oli helppo toteuttaa uusi uppoasennus kaikkien sähköjohtojen osalta. Huoneiston kaikki uloimmat seinät sekä olohuoneen ja makuuhuoneen välinen seinä olivat betonin ja tiilen yhdistelmää ja niissä oli vain harvakseltaan vanhoja johdotusreittejä.

Tavoitteena oli saada huoneiston kaikki uusi sähköistys uppoasennukseksi. Suurin haaste oli miettiä mitä kaikkea on mahdollista toteuttaa kohtullisessa ajassa eli miten kaikki johdot saataisiin piiloon ilman että kaikkia johdotusreittejä pitäisi kaivertaa iskuporakoneella betoniin. Vaihtoehdoista parhaimmaksi valikotui katto ja lattialistat, kattoon oli tulossa uudet paneelit jolloin suurin osa johdoista olisi helppo piilottaa sen taakse. Suurimpaan osaan olohuoneen ja makuuhuoneen pistorasioista sähköt oli viettävä lattialistojen takana ja tämän vuoksi pistorasioiksi valittiin juuri tällaisiin tapauksiin suunnitellut listapistorasiat.

Ensimmäisellä asiakaskäynnillä sain laajan kokonaiskuvan tilanteesta ja asunnon tulevasta remontista kokonaisuudessaan. Laadin suuntaa antavan suunnitelman yhdessä asiakkaan kanssa jonka avulla sähköistystä lähdettiin toteuttamaan. Asiakkaan toiveiden muuttuessa matkan varrella ja käyttökelpoisten johdotusteiden selvittyä tein vielä lopuksi täydellisen suunnitelman lopullisista ratkaisuista.



Kuva 3. Uusi johdotusreitti olohuoneen kytkimelle.

5.1 CADS

Ensimmäisen asiakaskäynnin jälkeen rupesin tutustumaan kirjallisuuteen ja säädöksiin tarkemmin. Sähkösuunnitelman tekoon käytin CADS planner-opiskelijalisenssiä, joka oli koulun kautta helposti saatavilla. Monipuolinen CADS Electric taipuu projektista ja käyttökohteesta toiseen. Se soveltuu laajasti sähkö- ja automaatioalan eri suunnittelu- ja dokumentointitarpeisiin: rakennussähköistys, teollisuussähkö- ja automaatio ja keskusten layout-suunnittelu kuin myös jakeluverkkojen suunnittelu. (CADS electric www-sivut 2015)

5.2 Kalusteet

Ihmiset ja kotieläimet on suojattava vaaroilta, joita voi syntyä kosketettaessa sähkölaitteiston jännitteisiä osia tai jouduttaessa liian lähelle näitä osia. (D1-2012 käsikirja rakennusten sähköasennuksista 2013, 9.)

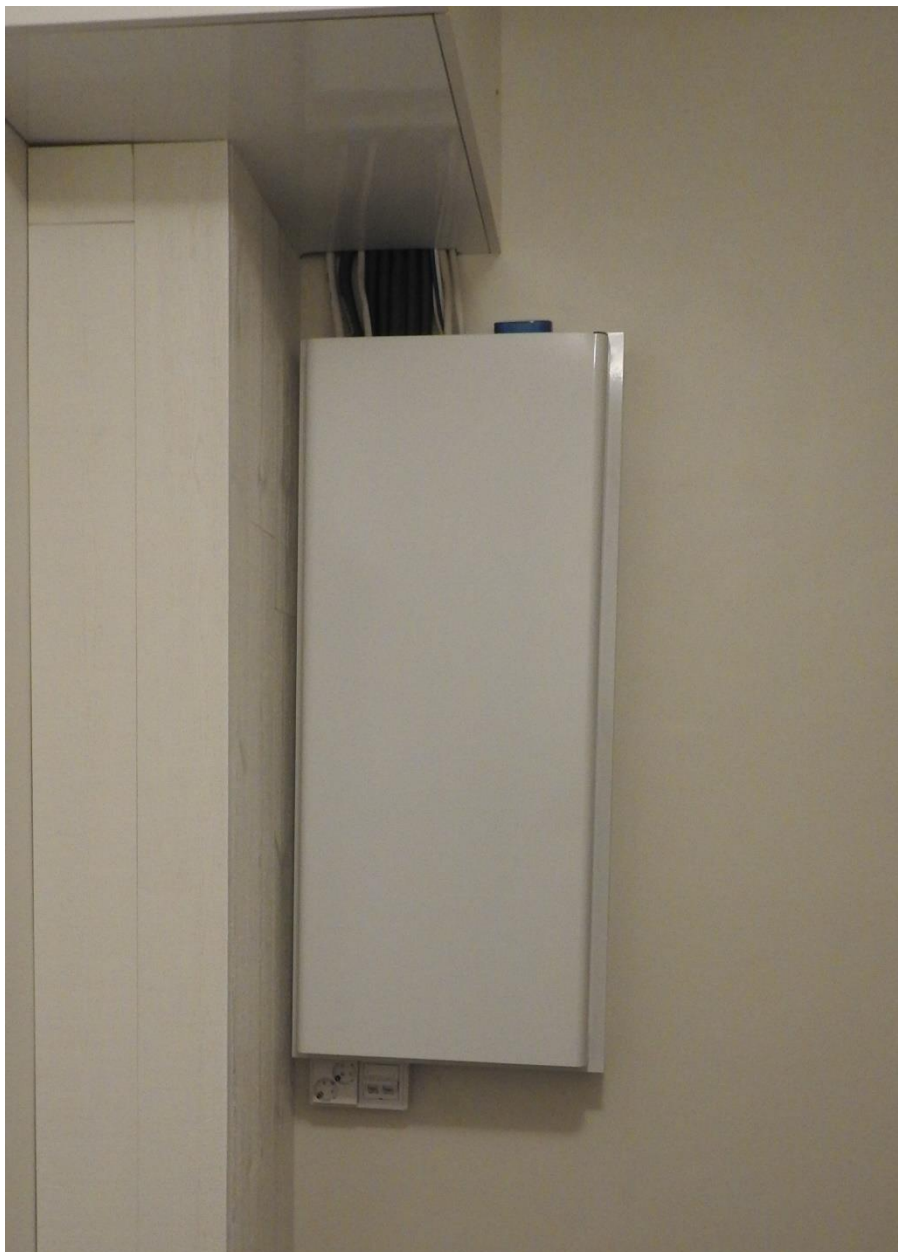
Kun käytettäviä tarvikkeita ja kojeita valitaan on tärkeä varmistaa että sähkölaitteet ovat turvallisuusvaatimusten mukaiset. Jos laitteesta löytyy CE-merkki vakuuttaa valmistaja laitteen täyttävän pienjännite- ja EMC-direktiivin vaatimukset. Sertifiointimerkki takaa että laite on testattu puolueettomassa testauslaitoksessa.

Kaikki kohteessa käytetyt kalusteet ovat CE merkittyjä. Kalustuksena käytettiin Jussi sarjan pistorasioita sekä kytkimiä. Valaisimet hankittiin pääosin valaisinliikkeestä.

6 HUONEISTOO TULLEET RATKAISUT

6.1 Eteinen

Eteisen lattia on vanha lautalattia, seinissä on maalipinta ja katossa paneeli. Eteiseen ei ollut suunniteltu muita toimintoja kuin vaatteiden säilytys ja siivouskomeron paikka. Jolloin suunnittelun kannalta päädyin yhteen katossa sijaitsevaan valaisimeen jota ohjataan kahdella käytäväkytkimellä ulko-oven sekä olohuoneen oviaukon vierestä. Vanha sähkökeskus sijaitsi eteisessä aivan ulko-oven vieressä ja koska uusi sähkökeskus oli kooltaan noin 4 kertaa vanhaa suurempi, jouduttiin se sijoittamaan kauemmas ulko-ovesta jotta ulko-ovi saatiin kokonaan auki. Eteiseen sijoitettiin yksi kaksiosainen pistorasia imurointia ja mahdollista lisävalaistusta varten.



Kuva 4. Uusi keskus.

6.2 WC ja suihku

Suihkuhuoneeksi voidaan katsoa huone, jossa on koko vartalon pesuun tarkoitettu suihku. (D1-2012 käsikirja rakennusten sähköasennuksista. 2013, 356.).

Suihku ja wc tiloissa katto on paneelia, seinien ja lattian materiaali on laatta. Suihku ja wc tiloissa niin kuin muuallakin huoneistossa ergonomiaan ja käytännöllisyyteen kiinnitettiin erityistä huomiota, lavuaarin vieressä olevaa pistorasian paikkaa mietittiin sen käyttötarkoituksen mukaan. Pistorasia oli tällä hetkellä tarkoitettu lähinnä föönille jolloin sen järkevin sijoittaa käyttäjän vasemmalle puolelle jolloin fööniä käytettäessä

sen johdon ei tarvitse ylittää lavuaaria vaan johto roikkuu kokonaisuudessaan käyttäjän vasemmalla puolella ja tällöin käyttäjän oikea käsi jää vapaaksi harjalle. Tässä vaiheessa huomasin ensimmäisen kerran näin yksilöllistä suunnitelmaa toteutettaessa, että myös asiakkaan sukupuoli vaikutti lavuaarin pistorasian sijoitteluun. Jos suunnitelmaa olisi tehty miehelle, olisi pistorasian todennäköisin käyttötarkoitus ollut partakoneita varten ja jos partakone olisi ollut johdollinen malli, olisi pistorasia todennäköisesti sijoitettu oikeakätisen käyttäjän oikealle puolelle.

Valaistuksessa kiinnitettiin huomiota sen riittävyteen erityisesti peilin edessä, jolloin päädyin kattovalaistuksen lisäksi lisävalaistukseen peilin yläpuolella. Valaisimeksi valittiin Esther-led-valaisin.



Kuva 5. WC ja suihku tilojen valaistus.

Koska kohde oli neliöltään suhteellisen pieni kaksio pyrittiin tilaa säästämään kaikissa ratkaisuissa. Koska wc- ja suihkutilat sekä keittiö ovat erotettu väliseinällä oli mahdollista sijoittaa pyykinpesukone keittiön kaappien alaosaan kuitenkin niin, että pyykinpesukoneen käyttö tapahtui wc- ja suihkutilojen puolelta. Pyykinpesukoneen pistorasia sijoitettiin keittiökaappien alaosaan tiskikoneen pistorasian viereen.



Kuva 6. WC ja suihkutilat.

6.3 OLOHUONE

Yksinkertaisin reitti tuoda olohuoneen pistorasioihin sähkö oli lattialistojen takana, jolloin luonnollinen ratkaisu oli valita olohuoneeseen listapistorasiat. Olohuoneeseen sijoitettiin neljä parillista listapistorasiaa. Kattolamppu asennettiin keskelle olohuonetta ja sen kytkin on sijoitettu eteiseen menevän oviaukon viereen. Olohuoneeseen tuli myös toinen kahdesta huoneistossa sijaitsevasta antennipistorasiasta.



Kuva 7. Asuntoon valitut listapistorasiat

6.4 KEITTIÖ

Keittiössä pitäisi olla pistorasioita paljon, koska onet kodin koneet ovat siellä. Pienkojeet, kuten kahvinkeitin, leivänpaahdin ja yleiskone tarvitsevat pistorasiansa. (Silvennoinen 1988, 19). Keittiö oli asiakkaalle kodin sydän ja tiedossa oli, että se tulisi olemaan asiakkaalla paljon käytössä kokkaus harrastuksen vuoksi. Keittiön työtasolle sijoitettiin 3 parillista pistorasiaa ja keittiösaarekkeelle yksi kaksiosainen pistorasia. Mikro, jääkaappi, liesituuletin, uuni, astianpesukone ja pyykinpesukone saivat kaikki omat pistorasiansa. Kaikki keittiön johdotukset on toteutettu 2,5 neliön johdoilla toisin kuin muualla huoneistossa, jossa on käytetty 1,5 neliön MMJ:tä.



Kuva 8. Keittiön putkitus sekä pyykinpesukoneen paikka.



Kuva 9. Valmis keittiö.



Kuva 10. Keittiön välitilan pistorasia.



Kuva 11. Keittiön saarekkeen pistorasiat sekä saarekkeen valaistuksen kytkin.

6.5 Makuuhuone

Makuuhuoneeseen sijoitettiin 1 kattovalaisin, jonka kytkin sijoitettiin makuuhuoneen oven viereen. Kytkimeksi valitsin himmennuskytkimen. Kaksiosaisia pistorasioita sijoitettiin yhteensä neljä kappaletta, kaksi huoneen molemmille puolille. Näin olisi mahdollista sijoittaa parisänky huoneen kummalle seinälle tahansa ja yöpöydille olisi vielä helppo sijoittaa yövalaisimet. Makuuhuoneeseen sijoitettiin myös yksi antennipistorasia.



Kuva 12. Olohuoneen valmis kytkin sekä pistorasioita.

7 LED-VALAISTUS

LED-lamput ovat erittäin pitkäikäisiä ja energiatehokkaita. Ne syttyvät välittömästi, eivätkä sisällä elohopeaa. Useimpiin valaisinten kantatyyppeihin on saatavana LED-lamppuja.

Pienen energiankulutuksen ja erittäin pitkän käyttöikänsä ansiosta LED-lampuilla saavutetaan paras energiansäästö. Vaikka LED-lamppu on kalliimpi kuin loistelampputekniikkaan perustuva energiansäästölamppu tai halogeenilamppu, käytössä LED-lamppu maksaa toteutuneena energiansäästönä itsensä takaisin pitkän käyttöikänsä ansiosta. (Lampputieto www-sivut)

Huoneistossa haluttiin kiinnittää huomiota myös energiatehokkuuteen. Siksi osa valaistuksesta toteutettiin hyvin valaisevilla LED-lampuilla. Kohteessa suihku ja wc tilojen valaistus on toteutettu kokonaisuudessaan Led valoilla. Keittiössä keittiötason valaistus on toteutettu led nauhalla. Upea tunnelmanluoja saatiin, kun keittiössä sijaitsevan mahonkilankkuseinän taakse sijoitettiin led nauhat.



Kuva 13. Keittiön mahonkilankkuseinän led valaistus.

8 SUUNNITELMIEN MUUNNELTAVUUS JA ERITYISTÄ POHDINTAA TARVINNEET KOHDAT

Kun tavoitellaan ihmisten tarpeita palvelevia asuntoja, myös sähköjärjestelmien ja niiden osien muunneltavuus ja täydennettävyyden on otettava huomioon. Sähkösuunnittelijalta vaaditaan erityistä näkemystä ja asiantuntemusta, sillä muunneltavuuden ja täydennettävyyden kustannuksella eivät muut asunnon käyttäjän haluamat ominaisuudet saa kärsiä.

Usein asukas, joka suunnittelee ja rakennuttaa uutta asuntoa, teettää perusparannusta tai korjauttaa asuntoa, ei ensimmäiseksi mieti asunnon sähköjärjestelmien muunneltavuutta tai täydennettävyyttä. Prioriteeteissa ennen muunneltavuutta ja täydennettävyyttä ovat monet muut asunnon jokapäiväiseen toimivuuteen kuuluvat asiat. (Asuntojen sähkö ja telejärjestelmien muunneltavuus 2001, 19.)

Halusin suunnitelmassani kiinnittää huomiota myös lopputuloksen muunneltavuuteen. Tämä on tärkeää, jos nykyinen asunnon omistaja tulevaisuudessa haluaa myydä asunnon, voivat tulevat asukkaat arvostaa asunnossa aivan eri asioita kuin sen nykyinen omistaja. Myös nykyisen omistajan tarpeet voivat muuttua tai kasvaa esim. perheenlisäyksen tai jonkin muun elämäntilanteeseen vaikuttavan tekijän vuoksi.

Projektin aikana yksi pohdinnan aihe oli olohuoneen kattovalon katkaisijat. Lopputuloksessa on päädytty ratkaisuun, jossa olohuoneen valon voi sammuttaa vain eteiseen menevän oviaukon vierestä. Tämä lopputulos laittaa asukkaan siihen tilanteeseen, jossa hän joutuu sammuttamaan olohuoneen valon ja kävelemään pimeässä (jos kaikki muut valot on myös sammutettu) makuuhuoneeseen, koska makuuhuoneen oviaukon kohdalla ei ole katkaisijaa, joka sammuttaisi olohuoneen valaistuksen. Tähän lopputulokseen päädyttiin pitkän harkinnan jälkeen, koska johdinreitti kytkimelle oltaisiin makuuhuoneen vieressä jouduttu kaivertamaan betoniin. Eteisen kohdalla pystyttiin käyttämään hyväksi vanhoja johdinreittejä ja siksi johdot saatiin helposti piiloon. Vaikka-kin asiakkaan kanssa päädyimme tähän ratkaisuun on nykyisessäkin johdotuksessa huomioitu mahdollinen jälkikäteen haluttava muutos, siten että nykyisessä asennuksessa on jo niiltä osin paikallaan kaikki toiseenkin kytkimeen tarvittavat johdotukset. Asunnossa oli entuudestaan yksi vanha antennipistoke, joka poistui käytöstä taloyhtiön remontin yhteydessä. Asiakas koki tarvitsevansa vain yhden antennipistorasian, mutta lopputuloksessa päädyimme kuitenkin kahteen antennipistorasiaan, yksi olohuoneen, sekä yksi makuuhuoneen puolella. Näin televisio olisi helpompaa sijoittaa sekä makuuhuoneen että olohuoneen puolelle ilman hankalia jatkojohtoja.

Pistorasioiden puutteen, tai väärinsijoittelun huomaa vasta talossa asuessaan. Pistorasioita on varattava riittävästi jokaiseen talon huoneeseen. Jos keittiö on varustettu riittäväällä määrällä pistorasioita, niin uuden sähkökojeen sijoitus sinne ei ole ongelma. Samoin imurointia helpottamaan on varattava pistorasioita tasaisesti jokaiseen huoneeseen, mieluummin näkyvälle paikalle. (Silvennoinen 1988, 19)

Pistorasioiden määrää mietimmekin asiakkaan kanssa paljon ja tähänastisten kokemusten perusteella päädyimme toteuttamaan tässä kohdassa ratkaisua ”koska niitä voi olla liikaa” eli budjetin ja mahdollisuuksien nimissä pistorasioita aseteltiin mahdollisimman paljon ympäri huoneistoa.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä toimiva sähkösuunnitelma asiakkaan remontoimaan kerrostalokaksioon.

Kohteen suunnittelu oli mielenkiintoista ja opettavaista, koska suunnittelulla ja toteutuksella ei ollut kiire, jolloin kaikki ratkaisut pystyttiin miettimään tarkoin ja ne saatiin palvelemaan juuri asiakkaan tarpeita. Koska suunnitelmaa tehtiin niin yksilöllisesti täysin asiakasta ajatellen, oli sen aikana mielenkiintoista huomata kuinka pieniin yksityiskohtiin jo sähkösuunnittelun yhteydessä on mahdollista mennä.

Opin työni aikana paljon sähkösuunnitelman tekemisestä ja eri ratkaisujen toteuttamisesta. Pelkkä hyvän suunnitelmankaan teko ei ole vielä valmiin ja toimivan lopputuloksen taakka vaan suunnitelma muotoutuu ja muuttaa muotoaan toteuttamiskelpoisten ideoiden selvittyä. Toteutuksen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä on useita, mutta erityisesti tässä työssä suurimmiksi vaikuttajiksi kuitenkin muodostuivat budjetti, käytävissä olevat resurssit ja aikataulu.

Työstäni tuli selkeä ja se kertoo lukijalle suunnittelun eri vaiheet järjestelmällisesti. Tärkeimpänä pidän kuitenkin tietoa siitä, että asiakas on omaan uuteen kotiinsa tyytyväinen ja uskoo viihtyvänsä siellä vielä vuosia eteenpäin. Työni on siis onnistunut.

LÄHTEET

CADS Electric www-sivut. Viitattu 16.2.2016. <http://www.cads.fi>

Elektra sähkömuseo www-sivut Viitattu 16.2.2016. <http://www.elektra.fi/elektra.htm>

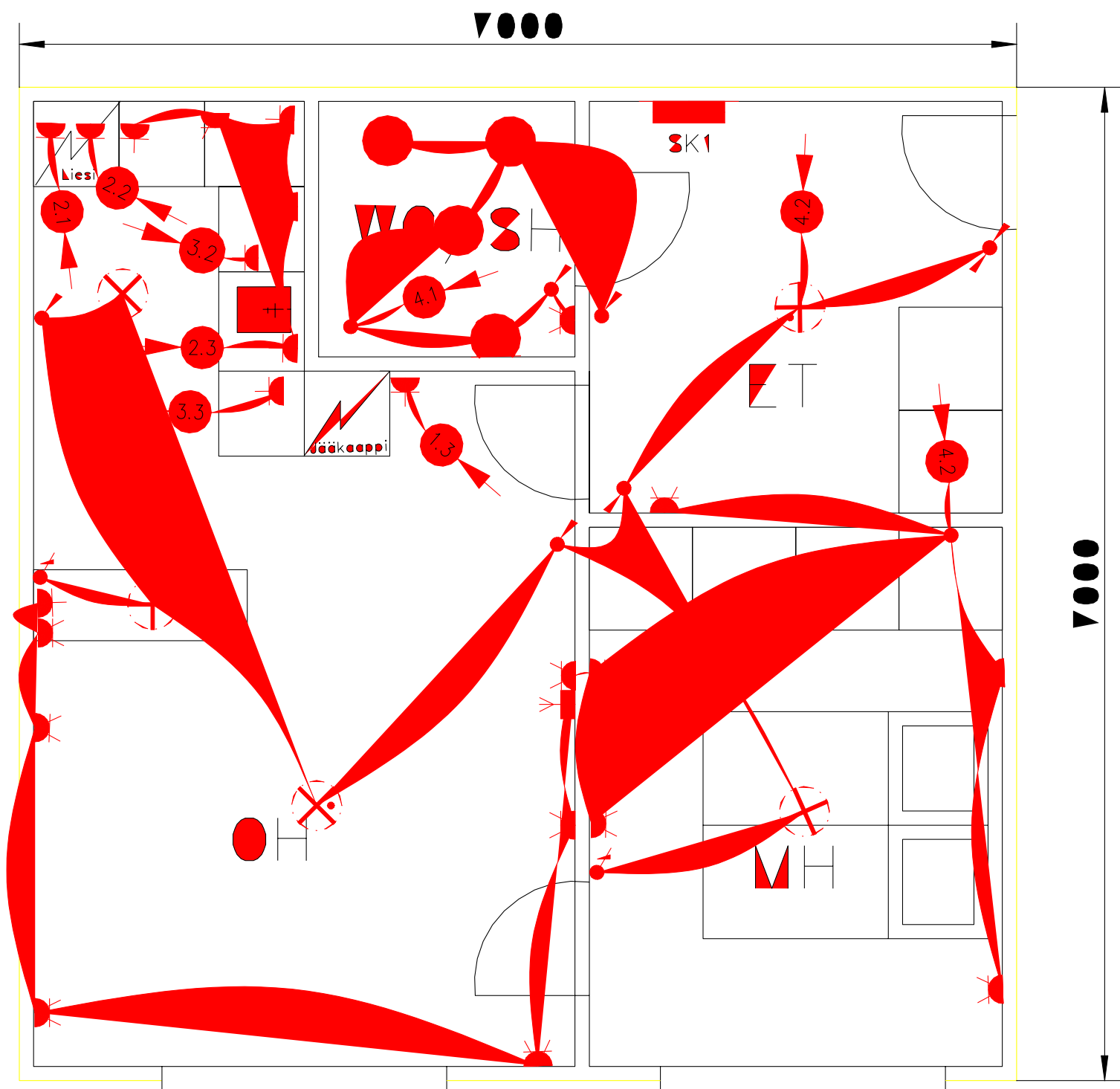
Lampputieto www-sivut Viitattu 16.02.2016 <http://www.lampputieto.fi/>

Sähköremontti 2011.3., uudistettu painos. Tampere: Sähköinfo Oy

D1-2012 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. 2012 20. painos Helsinki: Sähköinfo.

Asuntojen sähkö- ja telejärjestelmien muunneltavuus 2001. Espoo: Sähköinfo Oy

Silvennoinen, T. 1988 Sähkö pientalossa Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy



LIITE 2

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
		KESKUS							RYHMÄ	OSOITE	kW	A/A	JOHDOTUS												
D muutos																					A				
E muutos										Pääkytkin		25	MMJ 5 x 6 S												B
F muutos										1.1	Pistorasia keskuksessa		10	MMJ 3 x 1,5 S										C	
										1.2	Varalla		10											D	
										1.3	Jääkaappi			MMJ 3 x 1,5 S											E
										2.1	Liesi		16	MMJ 3 x 2,5 S											F
										2.2	Uuni		16	MMJ 3 x 2,5 S											G
										2.3	Keittiön pistorasiat		16	MMJ 3 x 2,5 S											H
										3.1	Varalla		16												J
										3.2	Pyykkipesukone		16	MMJ 3 x 2,5 S											K
										3.3	Astianpesukone		16	MMJ 3 x 2,5 S											L
										4.1	WC valaistus + pistorasiat		10	MMJ 5 x 1,5 S											M
										4.2	Pistorasiat: mh + oh + eteinen		10	MMJ 5 x 1,5 S											N
										4.3	Valaistus: Mh + oh + eteinen		10	MMJ 5 x 1,5 S											O
A muutos																								P	
B muutos																									R
C muutos																									S
																									T
																									U
																									V
																									X
																									Y
																									Z
																									1
																									2
									Suunn.	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero													
									Piirt.	Lehti	Piirustusnumero														
									Tark.	1/1	SÄH														