

Petri Saari

HUOLTOASEMAN SÄHKÖSUUNNITTELU

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2015

HUOLTOASEMAN SÄHKÖSUUNNITTELU

Saari, Petri
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Maaliskuu 2015
Ohjaaja: Tuomela, Jorma
Sivumäärä: 21
Liitteitä: 12

Asiasanat: sähkösuunnitelma, huoltoasema, keskuskaavio

Työn tarkoituksena oli tehdä sähkösuunnitelma Seo Tuorila huoltoaseman laajennus ja peruskorjaus projektiin. Suunnitelmat tein Sähköasennus Mäntylä & Koskinen Ay:lle. Tavoitteena oli luoda selkeät ja hyvät suunnitelmat.

Opinnäytetyössä käsitellään huoltoaseman sähköjen suunnittelua ja niihin liittyviä piirrustuksia ja kaavioita. Työ antaa hyvän kuvan siitä, että mitä huoltoaseman sähkösuunnitelman kuuluu sisältää. Suunnitelma sisältää kaikki rakennuksessa olevien järjestelmien periaatekaaviot.

ELECTRICAL DESIGN OF PETROL STATION

Saari, Petri

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electricity

March 2015

Supervisor: Tuomela, Jorma

Number of pages: 21

Appendices: 12

Keywords: electrical design, petrol station, central diagram

The purpose of this thesis was to make electrical plans for Seo Tuorila petrol station's expansion and renovation project. I made plans for Sähköasennus Mäntylä & Koskinen Ay. The aim was to create clear and good plans.

This thesis processes the petrol station electrical planning and the associated drawings and charts. This work gives a good idea of what the petrol station electrical plans includes. The plan includes all principle charts of systems in the building.

.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TAUSTATIEDOT.....	6
2.1	Kiinteistön käyttötarkoitus.....	6
2.2	Lähtökohdat.....	6
3	SÄHKÖSUUNNITTELU.....	7
3.1	Sähkösuunnittelu.....	7
3.2	Dokumentointi.....	8
3.3	CADS.....	8
3.4	Ryhmäkeskus.....	10
3.5	Mittauskeskus.....	10
3.6	Johdotuspiirustus.....	10
3.7	Sähköselitys.....	13
4	JOHDOTUS, VALAISTUS JA PISTORASIAAT.....	13
4.1	Putkittaminen, johdotus ja johtotiet.....	13
4.2	Valaistus.....	14
4.3	Pistorasiat.....	14
4.4	Suojalaitteet.....	14
4.5	Sähkökalusteet.....	16
5	PALO-, RIKOSILMAISINJÄRJESTELMÄ JA TURVAVALAISTUS.....	16
5.1	Paloilmaisinjärjestelmä.....	16
5.2	Paloilmaisinjärjestelmän valinta ja sijoitus.....	17
5.3	Rikosilmaisin- ja kamerajärjestelmä.....	17
5.4	Turvavalaistus.....	18
6	KAAVIOT JA ASEMAKAAVA.....	18
6.1	Antennikaavio.....	18
6.2	Yleiskaapelointi.....	19
6.3	Asemakaava.....	19
6.4	Maadoituskaavio.....	20
7	YHTEENVETO.....	21
	LÄHTEET.....	22
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Merikarvian Tuorilassa sijaitsevaan huoltoasemaan. Tässä projektissa työhöni kuului sähkösuunnittelu yhdessä sähköurakoitsija Hannu Mäntylän kanssa. Sähköasennukset huoltoasemaan teki Sähköasennus Mäntylä & Koskinen Ay. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten huoltoaseman sähkösuunnittelu ja dokumentointi on toteutettu. Suunnitelmat on tehty niin, että lopullinen toteutus palvelisi mahdollisimman hyvin huoltoaseman työntekijöitä. Kaikki suunnitelmat on tehty standardi SFS 600 mukaisesti. Huoltoasema on noin 250 neliöinen ja sijaitsee valtatie 8 varressa Merikarvian risteuksen vieressä.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Kiinteistön käyttötarkoitus

Työn aiheena oli tehdä sähkösuunnitelma SEO Tuorila huoltoasemalle. Tilojen käytyä pieneksi, tiloja päätettiin laajentaa. Laajennustiloihin tuli muun muassa suurempi ruokasali ja uudistetut WC tilat. Remontin yhteydessä myös vanhat tilat uusittiin. Vanhaan tilaan tulee myymälä ja kassatilat. Myös keittiö uusittiin ja sijoitettiin uudestaan. Huoltoasemalla on tarkoitus myydä polttoainetta, tarjoilla ruokaa ja pitää pientä myymälää.

2.2 Lähtökohdat

Lähtökohtana työn tekemiseen olivat tilat, jotka oli rakennettu vuosikymmeniä sitten. Piirustuksia vanhoista sähköistä ei ollut joten ne piti selvittää ja suunnitella uudet sähköjärjestelmät tilalle. Vanhan tilan kaikki sähköt uusitaan. Mittarikentän johdotukset jätetään uusimatta.



Kuva 1. Huoltoaseman työt aloitettu

3 SÄHKÖSUUNNITTELU

3.1 Sähkösuunnittelu

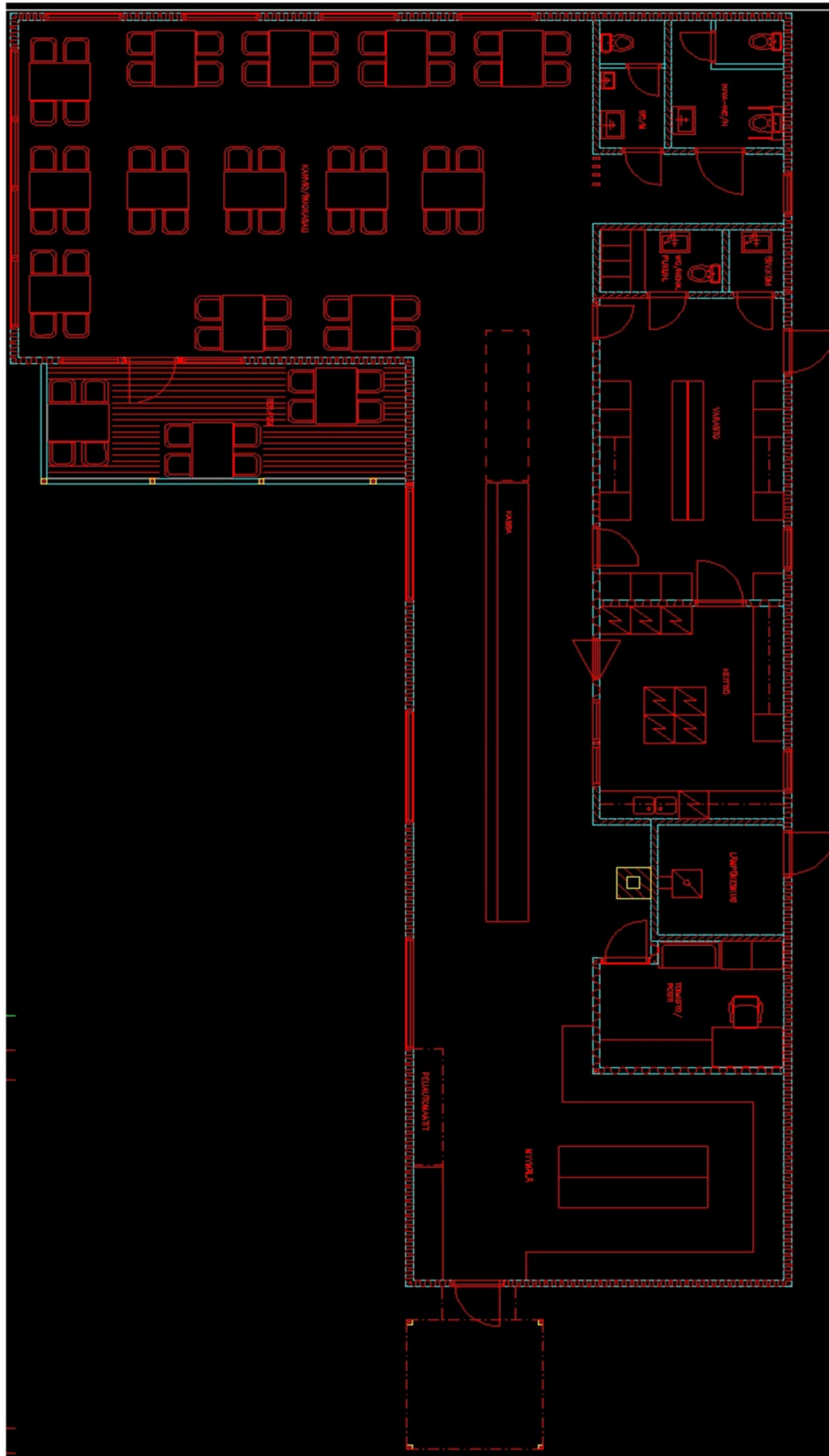
Sähkösuunnitelman tekoa varten piti käydä huolellisesti läpi, mitä sähkölaitteistoa huoltoasemalla tullaan käyttämään ja mihin ne sijoitetaan. Sähköurakoitsija kävi asiakkaan kanssa läpi mitä asiakas tilaan haluaa. Tämän jälkeen suunnittelin yhdessä sähköurakoitsijan kanssa huoltoasemaan ryhmäkeskuksen, mittauskeskuksen ja johdotukset. Suunnittelin myös sähköselityksen, yleiskaapelointikaavion, antennikaavion, maadoituskaavion, valaisinluettelon, merkkivalokaavion ja palo- ja rikosilmäiskaavion.

3.2 Dokumentointi

Sähkösuunnitelmaa tehtäessä tärkeää on dokumentointi. Dokumentointiin on käytettävä piirustuksia, kaavioita ja taulukoita, joista ilmenevät seuraavat tiedot: virtapiirien laji ja rakenne eli kulutuspisteiden sijainti, johtimien lukumäärä ja koko, johtolaji, johtojen tyypit sekä tiedot joiden avulla suoja-, kytkin- ja erotuslaitteiden ominaisuudet ja niiden sijainti voidaan tunnistaa. (Käsikirja Rakennusten sähköasennuksesta D1-2012, 514.5)

3.3 CADS

Suunnittelun tekoon käytin CADS Electric suunnitteluohjelmaa. Se on laajalti käytössä rakennus- ja sähköalalla piirustusten muokkaamiseen ja erilaisten suunnitelmien piirtämiseen. CADS ohjelmassa käytin keskuskaavio, tasopiirrustukset ja keskuslayout sovelluksia. Käytin ohjelmaa, koska se oli saatavissa koulun opiskelijalisenssillä ja saamani pohjapiirustus oli kyseisellä ohjelmalla tehty. Piirustuksen mittasuhteena on käytetty 1:50.



Kuva 2 alkuperäinen pohjapiirustus

3.4 Ryhmäkeskus

Ryhmäkeskus päätettiin tehdä Hagerin FWB73S vakiokaapin pohjalle, koska silloin siitä saatiin juuri mieluinen ja käyttötarkoitusta vastaava . Keskus asennettiin sille varattuun tilaan käytävälle pinta-asennuksena. Hagerin runko on kooltaan 1100x800x161 millimetriä ja sen kotelointiluokka on IP44. Moduulipaikkoja kaapissa on 252. (Hager:n www-sivut 2015) Huoltoasemalle päätettiin tehdä erillinen ryhmäkeskus, koska tällöin saatiin tietty osa huoltoasemasta oman sähkömittarin taakse. Tämä helpottaa tiloissa toimivan vuokralaisen sähkönkulutuksen mittausta. Ryhmäkeskuksesta syötetään keittiötä, wc-tiloja, pukuhuonetiloja, myymälää ja ruokasalia. Kaikki keittiön ja Rolls:in lämpölaitteet on kontaktorien takana ja niitä voi ohjata kytkimestä ryhmäkeskuksen vierestä. Ryhmäkeskuksen kaaviokuva on liitteenä numero 9 ja keskuslayout liitteenä numero 8.

3.5 Mittauskeskus

Mittauskeskus päätettiin uusida, koska se oli erittäin vanha ja mitään ajantasaisia piirustuksia keskuksesta ei ollut. Mittauskeskuksesta syötetään toimistotilaa, pannuhuonetta, ilmastointilaitetta, ilmapumppuja, ulkovalaistusta ja mittarikenttää. Myös ATK-laitteisto sijoitettiin mittauskeskuksen viereen. Mittauskeskukseen tulee maasta syöttökaapelina MCMK 3x25+16 Mittauskeskuksen kaaviokuva on liitteenä numero 10.

3.6 Johdotuspiirustus

Johdotuspiirustuksessa kuvataan erilaisten sähkökojeiden sijoituspaikat johtimiseen. Tällaisia kojeita ovat esimerkiksi pistorasiat, keskukset, telelaitteet sekä valaisimet. Johdotuspiirustus piirretään pohjapiirrustukseen ja mittakaavana käytetään yleensä 1:50 tai 1:100. Johdotuspiirrusta voidaan kutsua myös nimellä työpiirustus tai asennuskaavio. Tämän suunnitelman johdotuspiirustus on liitteenä numero 11.



Kuva 3, mittauskeskus ennen remonttia

3.7 Sähköselitys

Sähkösuunnitelma sisältää myös sähköselityksen, jossa esitetään kohteesta seuraavat tiedot:

- Yleiskuvaus, johon sisältyy yleiskuvaus järjestelmästä, pääosista, tarkoituksesta ja laajuudesta siten, että myös ulkopuolinen taho ymmärtää sen.
- Tominta, jossa esitetään järjestelmän tarkempi toiminnan kuvaus.
- Tekniset vaatimukset, jossa määritellään järjestelmän tekniset ominaisuudet, määräykset, standardit ja suositukset.
- Suunnittelu ja dokumentointi kohdassa määritellään järjestelmän erityiset tehtävät ja suunnitteluvaatimukset.
- Asentaminen kohdassa esitetään järjestelmän asentamista koskevat ohjeet ja asennusyksityiskohdat
- Laadunvarmistus, jossa esitetään järjestelmää koskevat hankinta-, toteutus, ja luovutusvaiheiden laadunvarmistuskäsittelyt.
- Purkutyöt ja tilapaisjärjestelyt, jossa esitetään järjestelmään liittyvät nykyisten asennusten purkutyö ja tilapaisjärjestelyt.

(ST-kortisto 70.30)

Sähköselitys on erillisenä liitteenä numero 13.

4 JOHDOTUS, VALAISTUS JA PISTORASIAM

4.1 Putkittaminen, johdotus ja johtotiet

Huoltoaseman sähköt päätettiin toteuttaa putkittamalla sen helppouden ja johtojen mahdollisen vaihtamisen takia. Putkitus on hyvä vaihtoehto myös turvallisuuden takia. Esimerkiksi hiiret saattavat syödä MMJ:n eristemuovia ja aiheuttaa oikosulun. Uppoasennuksissa käytettiin JM-putkea ja pinta-asennuksissa JAPP-putkea. Johdotukset päätettiin toteuttaa välikatolla kaapelihylly Meka ks20 kuumasinkityllä ohutlevy tikashyllyllä. (Meka Pro Oy:n www-sivut 2015) Johtokanavana käytettiin

OBO GK-70130R PVC-johtokanavaa. (ODO-bettermann:in www-sivut 2015) Sitä käytettiin muunmuassa toimistotilassa ja kassatiskillä. Johdotuksissa sisätiloissa käytettiin pääasiassa MMJ kaapelia. Valaistuksessa halkaisijaltaan 1.5 mm² ja pistorasioissa 2.5 mm² kaapelia.

4.2 Valaistus

Valaistuksena huoltoaseman ruokasalin ja myymälän tiloissa päätettiin käyttää LED-paneelivalaistusta. LED-valaistukseen päädyttiin energiatehokkuuden ja pitkän käyttöiän takia. Ruokasaliin ja myymäläpuolelle asennettiin himmenninsäätö, jotta valaistusteho saadaan sopivaksi eri tarkoituksiin. Myös sosiaalityötiloissa, miesten WC-tiloissa, tuulikaapissa, ulkoseinillä ja terassilla päädyttiin LED-valaistukseen. Muihin tiloihin kuten keittiöön ja varastoon kattoon asennettiin perinteiset loisteputkivalaisimet. Aluevalaistuksessa päädyttiin kahdeksaan 50W valaisinpylvääseen, jotka asennetaan vanhojen valaisimien tilalle. Tarkat valaisinmäärät ja tiedot merkittiin valaisinluetteloon. Valaisinluettelo on liitteenä numero 11.

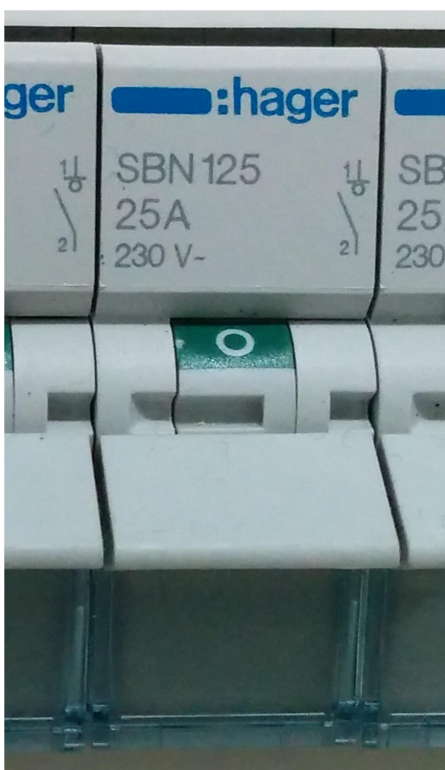
4.3 Pistorasiat

Pistorasioita päätettiin sijoittaa riittävästi ja suojata ne vikavirtasuojilla. Moni pistorasioista on ryhmäkeskuksesta kytkimellä ohjattavia. Tämä helpottaa työntekijöiden aamu- ja iltarutiineja. Esimerkiksi myymälän mainostaulut ja osa kattopistorasioista ovat ohjattuja.

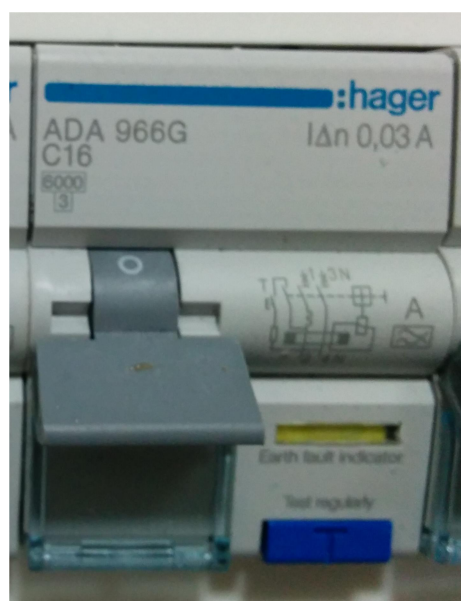
4.4 Suojalaitteet

Sähkösuunnitelmaa tehtäessä oikeanlaisten ja oikein mitoitettujen suojalaitteiden käyttö on tärkeää. Tavalliset maallikoiden käyttämät enintään 20 A:n pistorasiat täytyy suojata enintään 30mA:n vikavirtasuojalla. Vaatimus koskee asunnoissa, liike- ja toimistorakennuksissa, teollisuus rakennuksissa ja muissa rakennuksissa sisätiloissa olevia pistorasioita. Ulkotiloissa enintään 30mA:n vikavirtasuojaa tulee

käyttää suojaamaan enintään 32A:n pistorasiaa tai siirrettävää laitetta. (Käsikirja Rakennusten sähköasennuksesta D1-2012, s113.) Vikasuojaus toteutetaan yleensä niin, että vian sattuessa sähkölaite kytkeytyy nopeasti jännitteettömäksi. Vikasuojauksen poiskytkentä toteutetaan yleensä ylivirtasuojilla. Poiskytkentä edellyttää suojajohdinta ja riittävän suurta oikosulkuvirtaa. Vikasuojauksen toimivuus tulee varmistaa sähkölaitteistoa suunniteltaessa. Standardin SFS 6000 kohdan 132 mukaan sähköasennusta suunniteltaessa on varmistuttava, että suojaus toteutuu standardin luvun 131 mukaisesti. Tässä kohteessa käytettiin hagerin valmistamia suojalaitteita.



Kuva 5 Hager 25A johdonsuojakatkaisija

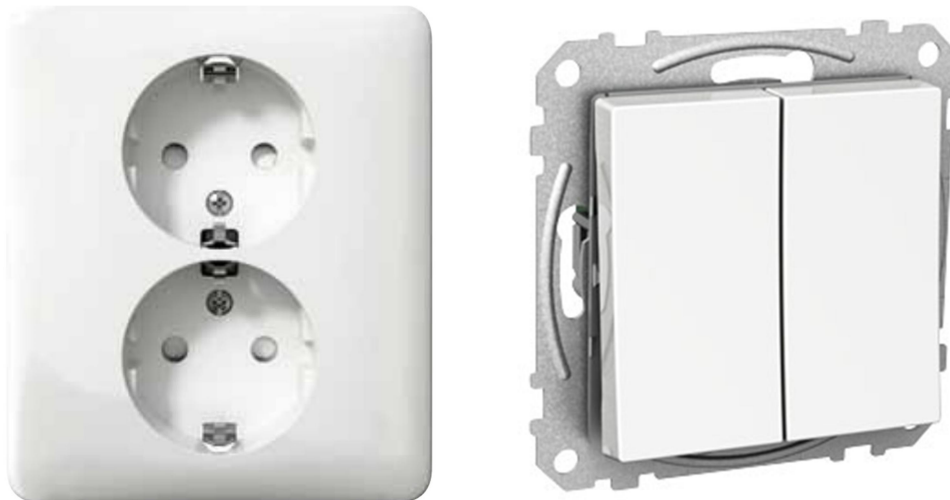


Kuva 6 Hager 16A 30mA vikavirtasuojaja

4.5 Sähkökalusteet

Sähkökalusteissa päädyttiin käyttämään Schneider-Electricin Exact ja Jussi sarjan kalusteita. (Schneider-Electric:n www-sivut 2015) Tähän sarjaan päädyttiin, koska se on ajaton laadukas.

Sähköasennuksissa käytettävien sähkölaitteiden on täytettävä sähkölaitteiden turvallisuudesta annetun kaupan ja teollisuusministeriön päätöksen (1694/1993) sekä sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (1466/2007) vaatimukset. Näillä säädöksillä on Suomessa saatettu voimaan Euroopan Unionin pienjännitedirektiivi. (SFS 6000-1, 133.1)



Kuva 7 Exact sarjan pistorasia ja kytkin

5 PALO-, RIKOSILMAISINJÄRJESTELMÄ JA TURVAVALAISTUS

5.1 Paloilmaisinjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmän tarkoitus on varoittaa kiinteistössä olevia ihmisiä mahdollisesta tulipalosta. Paloviranomainen määrittelee, että tarvitaanko tilaan automaattinen paloilmoitinjärjestelmä. Automaattisen järjestelmän on tarkoitus

ilmoittaa automaattisesti pelastuslaitokselle tulipalosta tai mahdollisesta muusta hälytyksestä. Paloilmoilmaisain järjestelmän tulee olla EN 54 standardin mukainen.

Paloilmaisainjärjestelmää suunniteltaessa on otettava huomioon ympäristön kosteus, lämpötila, tilan korkeus ja muut tunnistimia häiritsevät tekijät kuten pöly ja kaasut.

Paloilmaisainjärjestelmän kaaviokuva on liitteenä numero 5.

5.2 Paloilmaisainjärjestelmän valinta ja sijoitus

Tässä suunnitelmassa päädyimme käyttämään neljä kappaletta optisia savuilmaisimia ja neljä kappaletta yhdistelmäilmaisimia, jotka havaitsevat savua ja lämpöä. Optisen savuilmaisimen valmistaja on Horinglih ja mallina käytettiin NQ12 ilmaisinta. (Horinglih:n www-sivut 2015) Optisessa ilmaisimessa on kaksi kammiota, joiden läpi kulkee sähkövirta: avoin mittauskammio ja suljettu vertailukammio. Kun savu pääsee mittauskammioon, kammion jännite muuttuu. Kun muutos vertailukammion jännitteeseen on riittävä, laite hälyttää. (Wikipedian www-sivut 2015) Savu- ja lämpöilmaisimena käytettiin Satel:in valmistamaa TSD-1 ilmaisinta. (Satel:in www-sivut 2015)

Ilmaisimet asennettiin niin, että jokaisessa erillisessä tilassa on vähintään yksi ilmaisain ja peittoalue jokaisella ilmaisimella on sopiva. Palokello asennettiin salin ja myymälätilan kulmaan, jotta se kuuluisi selkeästi kaikkialle huoltoasemalla. Keskukassa paloilmaisimet ovat silmukoitu omaan 24H silmukkaan. Keskus päätettiin asentaa ryhmäkeskuksen alle, jossa se on hieman piilossa, mutta sopivasti saatavilla tarpeen vaatiessa. Ilmaisimet kaapeloitiin KLMA 4x0.8+0.8 ja palokello KLM 2x0.8 kaapelilla

5.3 Rikosilmaisain- ja kamerajärjestelmä

Rikosilmaisain- ja kamerajärjestelmää käsitellään liitteissä 6 ja 6.1.

5.4 Turvavalaistus

Pelastuslain 32 §:n mukaan uloskäytävät ja kulkureitit tulee merkitä ja valaista asianmukaisesti. Merkitsemisestä ja valaisemisesta säädetään tarkemmin sisäasiainministeriön asetuksella, jonka 3 §:ssä on annettu yleiset vaatimukset. Opasteiden ja valaisimien täytyy täyttää niille annetut määräykset. (ST-ohjeisto 8)

Tähän tilaan valitsimme käyttötarkoitukseen sopivan laitteiston, jossa loppukäyttäjän kustannukset pysyvät huollon ja energiankulutuksen puolesta pieninä. Turvavalaistussuunnittelu sisältää merkkivalokaavion, jossa on merkitty valaisimien paikat, johdotus ja käytettävät laitteet. Poistumistievalaisimiksi valittiin Onnlinen valmistama EXIT valaisin 3W LED-polttimolla. (Sähkönumerot.fi www-sivut 2015) Turvavalaisimeksi valittiin Teknowaren Zonespot 4W LED valaisin. (Teknowaren www-sivut 2015) Valaisimet on toteutettu LED-tekniikalla, joka mahdollistaa pienemmän energiankulutuksen ja pidemmän paloajan. Jokainen valaisin sisältää oman akun, joka helpottaa asennusta ja toimintavarmutta. Turvavalaistus kaavio on liitteenä numero 4.

6 KAAVIOT JA ASEMAKAAVA

6.1 Antennikaavio

Huoltoasemalle suunniteltiin yksinkertainen ja pieni maanpäällinen antennijärjestelmä asiakkaan tarpeiden mukaan. Antennipistokkeita kohteeseen asennettiin vain neljä kappaletta, jotka kaikki sijaisevat ruokasalissa. Antennikaaviosuunnitelma sisältää tiedot järjestelmän komponenteista, jännitesyötöstä, maadoituksesta, rasioiden numeroinnista ja johdotuksista. Johdotuksissa käytetään tellu13 kaapelia ja maadoituksessa MK10 KEVI:ä. Antenni sijoitetaan vanhaan paikkaan huoltoaseman takapuolelle. Antennikaavio on liitteenä numero 1.

6.2 Yleiskaapelointi

Yleiskaapeloinnista tuli melko kattava, koska monet nykyajan laitteet tarvitsevat verkkoyhteyden toimiakseen. Kaapelointi toteutettiin CAT 6 standardin täyttävällä kaapelilla. Kaikkien verkkolaitteiden keskuslaitteet sijoitettiin mittauskeskuksen viereen. Pelikoneille vedettiin omat kaapelit yksipaikkaisella rasiolla ja niitä laitettiin yhteensä viisi kappaletta. Toimistoon ja kassapöydälle tuli kolme kappaletta parillisia rasijoita. Kassapyöydälle myös vedettiin yksi kaapeli varalle, jota ei vielä kytketty. Infonäytöille päätettiin laittaa oma kytkin josta vedettiin tarvittavat kaapeloinnit infonäytöille. Valvontakamerat ovat myös RJ-45 pohjaisia, joten jokaiselle kameralle vedettiin oma kaapeli yksipaikkaisella rasiolla. Kaikki kaapelit merkittiin molemmista päistään ja rasiat numerointiin. Yleiskaapeloinnin kaaviokuva on liitteenä numero 2.

6.3 Asemakaava

Asemakaavan pohjana käytettiin kuvaa jossa on huoltoasema ja sen ympäristö. Asemakaavaan piirsin talon takapuolelle syöttökaapelin MCMK 3x25+16 ja puhelinkaapelit VMOPU 10x2x0.5 ja VMPUH 10x2x0.5+0.5. Rakennuksen sisään piirsin mittauskeskuksen ja ryhmäkeskuksen paikat ja niiden väliin maadoituskaapelin, joka on CU16. Rakennuksen laajennusosan ympärille piirsin maadoituselektronin. Myös huoltoaseman takapuolella on maahankaivettuna vanha maadoituskaapeli. Rakennuksen ja mittarikentän väliin piirsin niiden välillä olevat kaapelit, jotka on kuusi kappaletta MCMK 3x1.5+1.5 ja maadoitus 2xCU16. Mittarikentältä menee vielä yksi kaapeli mainostaululle tien viereen, joka on myös MCMK 3x1.5+1.5.

6.4 Maadoituskaavio

Maadoituskaavio on periaatekuva, josta selviää maadoitetut laitteet ja rakenteet. Päämaadoitus tässä huoltoasemassa toteutettiin maadoitus elektronilla ja anturalaataalla. Laajennusosan ympärille vedettiin uusi maadoituselektroni, ja vanha anturalaatta jätettiin myös käyttöön. Molemmat maadoitukset on toteutettu CU16 kuparikaapelilla.

Jakelukenttä ja Polttoainesäiliöt on maadettu CU16 kaapelilla. Metallirakenteet, putkisto, kaapelitiet, ilmanvaihtokanavat, ilmanvaihtokone ja ATK-teline on maadoitettu MK16 KEVI kaapelilla. Antennimastoon menee pienempi MK10 KEVI kaapeli. Ryhmäkeskuksen ja mittauskeskuksen välillä menee myös CU16 maadoituskaapeli.

7 YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö oli ensimmäinen sähkösuunnitelmani. Opinnäytetyön edetessä opin paljon, miten käytännössä suunnitelmat tehdään ja toteutetaan. Alusta asti tavoitteenani oli tehdä sähkösuunnitelmasta asiakkaan toiveiden mukainen, vaikka se itselle olikin välillä haastavaa. Haastavan työstä teki se, että asiakkaalla ei ollut selkeää käsitystä huoltoaseman tulevista laitteista ja käyttötarkoituksesta. Varsinkin keittiölaitteiden sijoitus ja määrä aiheutti päänvaivaa. Suunnitelmia joututtiin muuttamaan moneen kertaan projektin aikana. Suunnitelma valmistui ajallaan, vaikka viivästyksiä kesken projektiin tulikin. Huoltoaseman sähkölaitteistosta tuli kattava ja helposti käytettävä. Myös tulevaisuuden varalle keskuksissa on ylimääräistä tilaa lisälaitteille.

LÄHTEET

Käsikirja Rakennusten sähköasennuksesta D1-2012 Viitattu 2.2.2015.

SFS 6000-1, 133.1. Viitattu 2.2.2015.

ST-kortisto 70.30, sähkötieto ry. Viitattu 2.2.2015.

Poistumisvalaistus ja poistumisreittivalaistus ST-ohjeisto 8, sähkötieto ry. Viitattu 2.3.2015.

Wikipedian www-sivut. Viitattu 2.3.2015.

http://fi.wikipedia.org/wiki/Automaattinen_paloilmoitin

Hager Group:n www-sivut. Viitattu 8.3.2015

<http://www.hager.de/produktkatalog-neuheiten/energieverteilung-und-zaehlerplatzsysteme/feldverteiler/univers-ap-feldverteiler-mit-pe-n-klemmen-ip44/fwb73s/20829.htm>

Meka Pro Oy:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015.

<http://www.meka.eu/tuotteet/tikashyllyt/hyllyt/ks20.html>

Odo-Bettermann www-sivut. Viitattu 9.3.2015 [http://www.obo-](http://www.obo-bettermann.com/downloads/fi/prospekte/LFS_Rapid80-johtokanavat.pdf)

[bettermann.com/downloads/fi/prospekte/LFS_Rapid80-johtokanavat.pdf](http://www.obo-bettermann.com/downloads/fi/prospekte/LFS_Rapid80-johtokanavat.pdf)

Schneider-Electric:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015. [http://ecatalogue.schneider-](http://ecatalogue.schneider-electric.fi/GroupList.aspx?navoption=1&navid=22106&grouprowid=101046)

Kocom Finland OY:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015

<http://kocom.fi/default.asp?siteid=fi&id=tuotekatalogi&p=765&c=112&c3=&c2=&c1=>

The Crow Group:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015.

http://www.thecrowgroup.com/Products_Systems/intrusion_detectors/smart_series/genius/

Horinglih www-sivut. Viitattu 9.3.2015

<http://www.horinglih.com/nq12.html>

Satel:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015.

<http://www.satel.pl/en/product/538/TSD-1,Universal-smoke-and-heat-detector-for-alarm-systems>

Sähkönumerot.fi:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015.

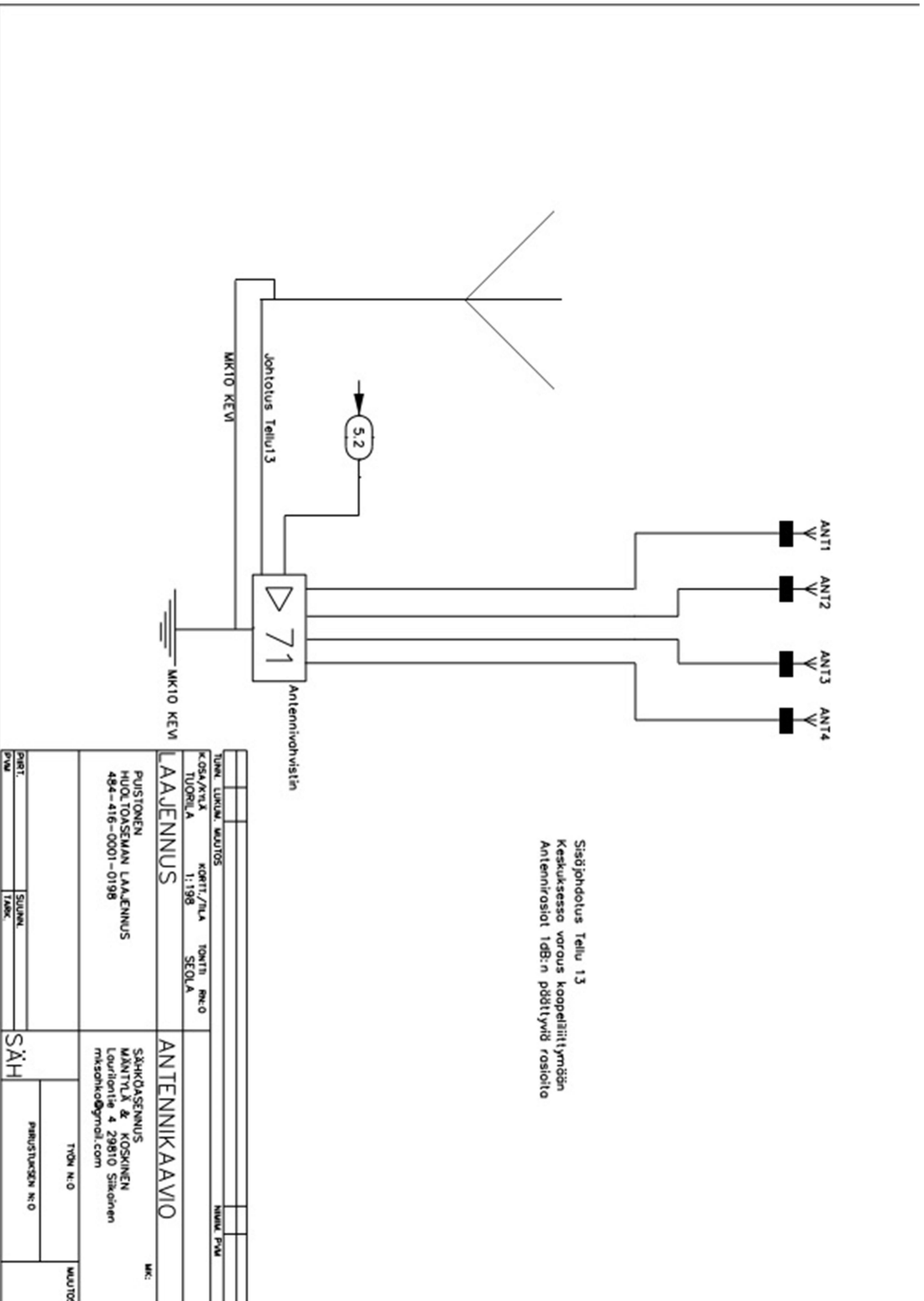
<http://www.sahkonumerot.fi/4209842/>

Teknoware Oy:n www-sivut. Viitattu 9.3.2015.

http://www.teknoware.fi/fi/turvavalaistus/tuotteet/valaisimet/twt94_zonespot

LIITTEET

- LIITE 1 Antennikaavio
- LIITE 2 Yleiskaapelointikaavio (Ei julkinen)
- LIITE 3 Maadoituskaavio
- LIITE 4 Turvavalaistuskaavio (Ei julkinen)
- LIITE 5 Paloilmoitinkaavio (Ei julkinen)
- LIITE 6 Rikosilmais- ja kamerajärjestelmäkaavio (Ei julkinen)
- LIITE6.1 Rikosilmais. ja kamerajärjestelmä (Ei julkinen)
- LIITE 7 Asemakaavio (Ei julkinen)
- LIITE 8 Ryhmäkeskuslayout
- LIITE 9 Ryhmäkeskuskaavio
- LIITE 10 Mittauskeskuskaavio (Ei julkinen)
- LIITE 11 Johdotuspiirustus (Ei julkinen)
- LIITE 12 Valaisinluettelo (Ei julkinen)
- LIITE 13 Sähköselitys (Ei julkinen)



TYÖN LUKUUN MUUTOS	KORTTI/TILA	TOIMIT. N:o	NIMIK. PVM
KOSKA/VYLA TUORELLA	1:198	SEOLA	
LAJENNUS	ANTENNIKAAVIO		
PUUSTONEN HUOLTOASEMAN LAJENNUS 484-416-0001-0198	SÄHKÖASENNUS MÄNTYLÄ & KOSKINEN Laurientie 4 29810 Siikarinen maksuhoido@gmail.com		
	TYÖN N:o	MUUTOS	
PARTI. PVM	SUUNN. TARK.	PÄRUSTUKSEN N:o	
		SÄH	

Päämadoituskisko Pääkeskus

- IV Kanavat MK16 KEVI
- Metallirakenteet MK16 KEVI
- Kaapelit MK16 KEVI
- ATK Teline MK16 KEVI
- Antennimasto MK10 KEVI
- IV kone MK16 KEVI
- Putkisto MK 16 KEVI
- Jakelukenttä CU16
- Polttoainesäiliöt CU/MK16 KEVI

Madoitus elektroni CU16
Anturaloatto CU16



Tunn.	Luok.	Muutos	Kortti/Tila	Tontti	Roo	Muut. Pvm
K:000/000	TUOELLA		1:198	SEOLA		
LAAJENNUS						
PUUSTONEN HUOLTOASEMAN LAAJENNUS 484-416-0001-0198			MAADOITUSKAAVIO			
			SÄHKÖASEINUS MÄNTYLÄ & KORHONEN Lauri Anttila 4 29810 Säkäläinen mks@korkoneni.fi			
			Pvm 19.1.2015			
			Tyyppi			
			Sisältö			
			Tark.			
			Tark. No			
			Latti			
			Yhtymänumero			
			Pivutusnumero			
			Muutos			
			SÄH			

