

Esa Pajukoski

**ASUINKERROSTALON JA AUTOHALLIN
SÄHKÖSUUNNITELMA**

**Opinnäytetyö
CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Kesäkuu 2014**

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Ylivieskan yksikkö	Aika Kesäkuu 2014	Tekijä Esa Pajukoski
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma		
Työn nimi ASUINKERROSTALON JA AUTOHALLIN SÄHKÖSUUNNITELMA		
Työn ohjaaja Yliopettaja Jari Halme	Sivumäärä 37 + 94 liitettä	
Työelämäohjaaja Sähkötekniikko Esko Mäkelä		
<p>Opinnäytetyön aiheena oli laatia täydelliset sähköpiirustukset sähköselityksineen ja eri järjestelmäkohtaiset piirustukset, ohjeet ja määräykset asuinkerrostalon ja autohallin rakentamista varten. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Metsä ja Sähkö Esko Mäkelä Tmi. Sähkösuunnittelu toteutettiin energiaa säästävillä ratkaisuilla. Rakennuskohteeseen suunniteltiin nykyaikaiset ohjausjärjestelmät.</p> <p>Sähkösuunnitelma toteutettiin suunnitteluohjelmistoja apuna käyttäen. Sähköpiirustukset suunniteltiin Cads Planner Standard 16 -ohjelmalla. Excel-ohjelmalla laskettiin oikosulkuvirrat ja jännitteen alenemat. Valaistuslaskenta toteutettiin DIALux-ohjelmalla.</p> <p>Työn alussa tutustutaan rakennuskohteeseen. Opinnäytetyössä kerrotaan eri sähkötekniisten järjestelmien suunnittelusta rakennettavaan kohteeseen ja kuvataan, mitä suunnittelussa pitää ottaa huomioon.</p> <p>Liitteenä ovat lopulliset piirustukset, sähköselitykset, järjestelmäkohtaiset toimintakaaviot ja dokumentit. Piirustuksiin voi rakentamisen aikana vielä tulla muutoksia. Sähköasennukset toteutetaan rakennuskohteeseen laatimani sähkösuunnitelman pohjalta. Opinnäytetyössä ei käsitellä jokaista sähkösuunnitelmaan kuuluvaa dokumenttia.</p>		
Asiasanat Dokumentti, sähkösuunnitelma, sähköpiirustus		

ABSTRACT

Unit Ylivieska unit	Date June 2014	Author Esa Pajukoski
Degree programme Electrical Engineering		
Name of thesis ELECTRICAL PLANNING OF AN APARTMENT BLOCK AND A CAR HALL		
Instructor Esko Mäkelä		Pages 37 + 94 of appendices
Supervisor Jari Halme		
<p>The subject of this thesis was to draw up complete electrical drawings with comprehensive electrical explanations and various system-specific drawings, instructions and regulations to build an apartment block and a car hall. The thesis was assigned by Metsä ja Sähkö Esko Mäkelä TN. The electrical planning was carried out with energy saving solutions. The construction was designed with modern building control systems.</p> <p>Electrical plan was carried out with the help of the design software. Electrical drawings were designed by CADS Planner Standard 16 program. Short circuit currents and voltage reductions were calculated with Excel program. Lighting calculation was carried out with DIALux software.</p> <p>At the beginning of the building project we get to know the construction and different electrical and information systems. This thesis describes design of different electrical systems and presents a theory of what design should take into account.</p> <p>The final drawings, electrical explanations, diagrams and operating system-specific documentation are attached. During the construction drawings may still be change. The electrical installation is carried out to the building based on my electrical plan. This thesis does not deal with every document included in the electrical plan.</p>		

Key words Document, electrical plan, electrical drawing

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

CADS	Kymdata Oy:n valmistama CAD-suunnitteluohjelma
IT	information technology, tietotekniikka tai informaatioteknologia
MEB	main earth bar, päämaadoituskisko
MK	mittauskeskus, joka mittaa sähkönkulutusta huoneistokohtaisesti esim. taloyhtiöissä
PEN	yhdistetty nollajohdin ja suojajohdin, jota käytetään sähköasennuksissa
PEX	polyeteeni, jota käytetään sähkökaapeleissa eristeenä
RK	ryhmäkeskus, sähköpääkeskuksen alikeskus, jonka kautta jaetaan sähköt tietylle alueelle esim. huoneiston ryhmäkeskus
SFS	Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, joka julkaisee suomalaiset standardit
ST	Sähkötietokortti, sisältää sähköasennuksia ja sähkötyöturvallisuutta koskevia ohjeita
SPK	sähköpääkeskus, kytkee rakennuksen jakeluverkkoyhtiön sähköverkkoon
YSE	yleinen sopimusehto, jota noudatetaan urakkarajoja neuvotellessa

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 RAKENNUSKOHDE JA RAKENNUTTAJAT	2
2.1 As Oy Ylivieskan Joki-Kassinen	2
2.2 Asuinkerrostalo	3
2.3 Autohalli	3
3 SUUNNITTELUN VAIHEET	5
3.1 Tarvesuunnittelu	5
3.2 Hankesuunnittelu	5
3.3 Ehdotussuunnittelu	5
3.4 Toteutussuunnittelu	6
3.5 Rakennusaikainen piirustuskäytäntö	7
3.6 Luovutuspiirustukset	8
3.7 Vastaanottotarkastus	8
4 JAKELUJÄRJESTELMÄT	9
4.1 Liittymiskaapeleiden mitoittamisesta yleistä	9
4.1.1 Huipputehojen laskenta	9
4.1.2 Pääsulakkeiden valinta	11
4.1.3 Liittymiskaapeleiden valinta	12
4.2 Sähkön pääjakelujärjestelmä	13
4.2.1 Laitteistojen sähköistys	13
4.3 Maadoituksesta yleistä	14
4.4 Maadoitukset rakennettavassa kohteessa	14
5 TIETOLIIKENNE JÄRJESTELMÄT	16
5.1 Antennijärjestelmän suunnittelusta yleistä	16
5.1.1 Antennijärjestelmän toteutussuunnittelu	16
5.1.2 Rakennettavan kohteen antennijärjestelmä	17
5.1.3 Antenniverkon tarkastukset	18
5.2 Yleiskaapeloinnin suunnittelusta yleistä	19
5.2.1 Yleiskaapeloinnin toteutussuunnittelu	19
5.2.2 Rakennettavan kohteen yleiskaapelointijärjestelmä	19
5.2.3 Yleiskaapelointijärjestelmän tarkastukset	20
6 TURVAJÄRJESTELMÄT	21
6.1 Ovipuhelinjärjestelmän suunnittelusta yleistä	21
6.1.1 Ovipuhelinjärjestelmän toteutussuunnittelu	21
6.1.2 Rakennettavan kohteen ovipuhelinjärjestelmä	21
6.1.3 Ovipuhelinjärjestelmän käyttöönotto ja loppudokumentointi	24
6.2 Palovaroittimesta ja palovaroitinjärjestelmistä yleistä	24
6.2.1 Palovaroitinjärjestelmän toteutussuunnittelu	24

6.2.2 Rakennettavan kohteen palovaroitinjärjestelmä	25
6.2.3 Palovaroitinjärjestelmän testaukset	25
7 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	27
7.1 Kerrostalon valaistus	27
7.2 Autohallin valaistus	28
7.2.1 Autohallin sisävalaistus	28
7.2.2 DIALux	29
7.2.3 Autohallin ulkovalaistus	30
7.2.4 Astronomisen kellokytkimen toiminnasta yleistä	31
8 DOKUMENTIT	32
8.1 Kaavio	32
8.1.1 Pääkaavio	32
8.1.2 Piirikaavio	33
8.1.3 Nousujohtokaavio	33
8.2 Piirustus	34
8.2.1 Johdotuspiirustus	34
8.2.2 Sadevesikourujen lämmityspiirustus	34
8.2.3 Reikä- ja elementtipiirustus	34
8.2.4 Asemapiirustus	34
8.2.5 Leikkauspiirustus	35
8.3 Luettelo	35
8.3.1 Piirustusluettelo	35
8.3.2 Valaisinluettelo	35
8.3.3 Kojeluettelo	35
8.4 Sähköselostus	36
9 YHTEENVETO	37

LÄHTEET

LIITTEET

KUVIOT

KUVIO 1. Asuinkerrostalon julkisivukuva.	3
KUVIO 2. Autohalli/-katos julkisivukuva.	4
KUVIO 3. Tasopiirustuksen osasuurennus kerrostalon 1. kerroksesta.	7
KUVIO 4. Osasuurennus asemapiirustuksesta.	15
KUVIO 5. Osasuurennus antennikaaviosta.	18
KUVIO 6. Ovipuhelinkaavion periaatekuva. (Secpro 2009)	23
KUVIO 7. Paloilmmaisimen sijoitusohje. (ST-käsikirja 10)	25
KUVIO 8. Akustisen valojen ohjausjärjestelmän periaatekuva. (Nylund 2008)	26
KUVIO 9. Autohallin 2. kerroksen valaistussuunnitelma.	30
KUVIO 10. Autohallin ajoluiskan valaistustulos.	30

KUVIO 11. Astronominen kellokytkin. Kuvaa on muokattu. (Gycom 2014)	31
--	----

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Laskentamalli asuinkerrostalon huipputehonlaskemista varten. (ST 13.31.)	11
TAULUKKO 2. Laskutulokset pääsulakekoko.	12
TAULUKKO 3. Sisäparkkihallien standardin EN 12464-1 asettamat vaatimukset. (Glamox 2014)	29

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Ylivieskaan Hakalahden kadun varteen rakennettavan asuinkerrostalon ja autohallin sähkösuunnittelua. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Metsä ja Sähkö Esko Mäkelä Tmi. Opinnäytetyön päätarkoitus oli laatia täydelliset sähköpiirustukset, eri järjestelmäkohtaiset toimintakaaviot, sähköselostukset, ohjeet ja määräykset. Sähkösuunnitelman perusteelta sähköasennukset toteutetaan tähän kohteeseen. Sähköura-koinnin toteuttaa Metsä ja Sähkö Esko Mäkelä Tmi.

Tavoitteena on aloittaa kohteiden rakentaminen huhtikuussa 2014. Kerrostaloja on tarkoitus rakentaa tulevaisuudessa kuusi kappaletta ja autohalleja kaksi vuoteen 2021 mennessä, joten se antoi suunnittelulle myös muuta huomioitavaa lisää. Tässä työssä suunnitelmat koskivat vain yhtä asuinkerrostaloa ja autohallia, mutta jatkossa on tarkoitus rakentaa lisäksi 5 asuinkerrostaloa ja autohalli. Nämä ovat rakenteeltaan täysin samankaltaisia, joten sähkösuunnitelmistani on hyötyä myös tulevaisuudessa.

Suunnittelukokouksissa en ollut mukana, joten ohjeistus suunnitelmien tekemiseen tuli työelämäohjaajalta. Sähkösuunnitelmat laadin ohjaajan antamien ohjeiden mukaisesti. Sähkösuunnittelussa noudatettiin Suomessa voimassa olevia määräyksiä, ohjeita ja standardeja. Suunnittelussa käytin apuna Sähköinfo Oy:n sähköistä aineistopalvelua, jonka materiaaleista käytin suunnittelussa apuna ST-korttien aineistoja. Sähkösuunnittelussa otin yhteyttä tuotteiden jälleenmyyjiin, joilta sain kyseisten järjestelmien periaatekuvat, joiden pohjalta suunnitelmat pystyi saattamaan toteutuspiirustuksiksi.

Suurimman haasteen antoi autohallin valaistuksen suunnittelu energiatehokkaaseen valaistuksenohjaukseen vaikeiden rakenteidensa takia. Samalla piti noudattaa autohallia koskevia valaistusstandardeja. Sähköselostuksien tekeminen vaati paljon vaivaa, vaikkakin se luotiin S2010-nimikkeistön pohjalta, mikä löytyy ST-korteista.

2 RAKENNUSKOHDE JA RAKENNUTTAJAT

Kohteen pääurakoitsijana toimii Kaarron Rakennus Oy. Arkkitehtisuunnittelun toteutti arkkitehtitoimisto Jorma Paloranta Oy. Sähköselostuksessa on tarkemmin kerrottu kohteen suunnittelijat ja rakennuksen tekniset ominaisuudet, jotka on esitetty liitteissä 1 ja 2. Kerrostalon lämmitysmuodoksi valittiin kaukolämpö, joten huoneistoissa on vesikierrolla toimiva lattialämmitys, jota ohjataan sähköisillä termostaateilla. Kerrostalossa on hissi, mikä helpottaa etenkin senioriväestön liikkumista talossa. Valaistuksien ohjaus on suunniteltu mahdollisimman energiatehokkaaksi, jotta asukkaiden yhtiövastikkeeseen kohdistuvat kustannukset olisivat mahdollisimman pienet. Huoneistot varustetaan huoneistokohtaisilla ilmanvaihtokoneilla. Varastot, porraskäytävät ja hissikuilut on varustettu poistoilmapuhaltimilla.

Autohallissa ei ole lämmitystä muuta kuin autoille, joille on autonlämmityspistorasiat. Autohallia koskevat sähköpiirustukset on suunniteltu kokonaan erillään kerrostalosta. Autohallille on kokonaan oma sähköpääkeskus, joten liittymiskaapeleita tulee kaksi. Asuntokohtaista energian kulutuksen mittausta autonlämmityspistorasioista ei ole erikseen, koska autohalli on erillinen rakennus. Autohallista on tehty oma sähköselostus (LIITE 2).

2.1 As Oy Ylivieskan Joki-Kassinen

Kohteeseen rakennetaan kuusi kerrostaloa ja kaksi autohallia vuoteen 2021 mennessä. Vuonna 2014 rakennetaan yksi kerrostalo ja autohalli, joiden sähkösuunnittelua opinnäytetyöni koski. Rakennuskohteen on tarkoitus taata nopeasti laajentuneelle Ylivieskan kaupungin asukkaille riittävästi asuntoja, koska kaupungin asukasluku on kasvanut noin 200 asukkaan vuosivauhdilla. Tämän seurauksena kerrostalot rakennetaan porrastetusti, huomioiden kaupungin väkiluvun kasvu.

Tämä kerrostaloalue haluttiin rakentaa nykyaikaiseksi, jotta se tyydyttäisi asukkaiden tarpeita ja samalla toisi kaupungille modernimpaa ilmettä. Kerrostaloalue rakennetaan joenrantatontille aivan ydinkeskustan tuntumaan, kerrostalon vierestä kulkee valaistu kävelyka-

tu jokirantaa pitkin. Kerrostaloalueen keskeiselle piha-alueelle on suunniteltu taideteos, mikä kuvastaa kohteen nykyaikaisuutta.

2.2 Asuinkerrostalo

Kerrostaloon tuli kaikkiaan 33 asuinhuoneistoa kuuteen kerrokseen. Ensimmäisessä kerroksessa ovat asuntokohtaiset varastot, sähköpääkeskushuone, 3 asuinhuoneistoa ja väestönsuojahuone. Kerrostalon huoneistoala on 1682,5 m² ja tilavuus on 7370 m³. Kerrostalon lämmitysmuodoksi valittiin kaukolämpö, joten huoneistoissa on vesikierrolla toimiva lattialämmitys, jota ohjataan sähköisillä termostaateilla. Kerrostalon julkisivun pintamateriaalina on käytetty vaaleanharmaata tiiltä. Kerrostalon pohjan muoto muistuttaa etäisesti v-kirjainta, jossa molemmat sivut ovat peilikuvia toisistaan.

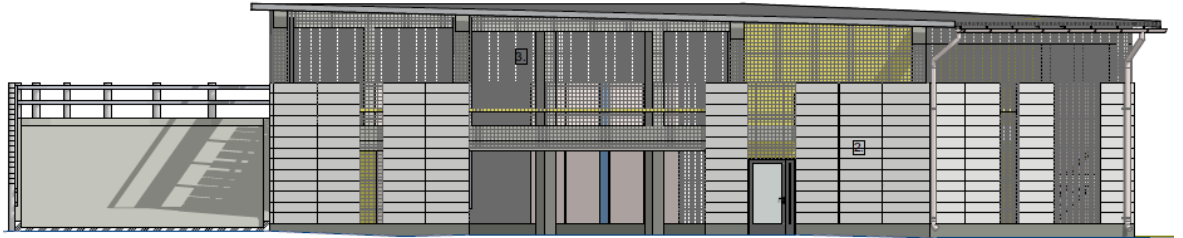


KUVIO 1. Asuinkerrostalon julkisivukuva.

2.3 Autohalli

Kaksi kerroksisessa autohallissa on 98 autopaikkaa. Hallin kerrosala on 1387 m² ja tilavuus 4300 m³. Autohalli on suunniteltu siten, että siihen mahtuvat kolmen kerrostalon autot. Vierasparkitusalue on tarkoitettu vieraileville autoille, ja se sijaitsee autohallin ulkopuolella. Autohallissa julkisivun pintamateriaalina käytetään teräslevyä, sävylasia ja uritet-

tu betonia. Sävyglasien värit ovat pronssi ja sininen. Autohallin seinien yläosassa on terässäleikko, jonka kautta halli tuulettuu vapaasti pakokaasuista. Ensimmäiseen kerrokseen ajetaan autohallin päädyistä sisään, mikä ilmenee kuviosta 2. Toisen kerroksen sisäänajo tapahtuu ajoluiskaa apuna käyttäen.



KUVIO 2. Autohalli/-katos julkisivukuva.

3 SUUNNITTELUN VAIHEET

Tässä osiossa käydään sähkösuunnittelun kannalta tärkeimmät vaiheet läpi, jota noudattamalla rakennusprojekti tulisi suorittaa. Kun suunnittelussa noudatetaan ST-kortin 41.10 suunnittelu ohjeita, on kohteen käytännön toteutus paljon helpompaa.

3.1 Tarvesuunnittelu

Tarveselvityksessä perustellaan tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve. Tarvesuunnittelussa kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset, ja tutkitaan vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet sekä arvioidaan eri ratkaisujen edullisuus. (ST 41.10.)

Tässä kohteessa uusien asuinkerrostalojen rakentamisen tarpeellisuus todettiin kaupungin nopean asukasluvun kasvun myötä. Tarvesuunnittelu vaiheessa määritetään tavoitteet ja ohjeet suunnittelulle. Tärkein tehtävä on laatia hyväksytty hankeselvitys, jonka pohjalta laaditaan hankepäätös. Tarvesuunnittelu vaiheessa mietitään erilaisia rakennevaihtoehtoja ja haarukoidaan investointien kustannuksia.

3.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelulla tarkoitetaan rakennuttajan laatimaa yhteistä urakkaohjetta. Hankesuunnitelma on tärkein vaihe suunnittelussa, koska tässä vaiheessa tehdään suurimmat päätökset. Urakkaohjeen pohjalta voidaan kilpailuttaa suunnittelu- ja urakointiyrietykset. Hankesuunnittelussa määritetään hankkeen koko laajuus, kustannukset, aikataulut, toimivuus, käytettävät menetelmät ja laatu kriteerit. Hankesuunnitelman pohjalta voidaan tehdä investointipäätös rakennettavalle kohteelle. Hankesuunnitelmalla voi hakea valtionavustusta, jos rakennuskohde sen oikeuttaa. (Talokeskus Yhtiöt, 2014.)

3.3 Ehdotussuunnittelu

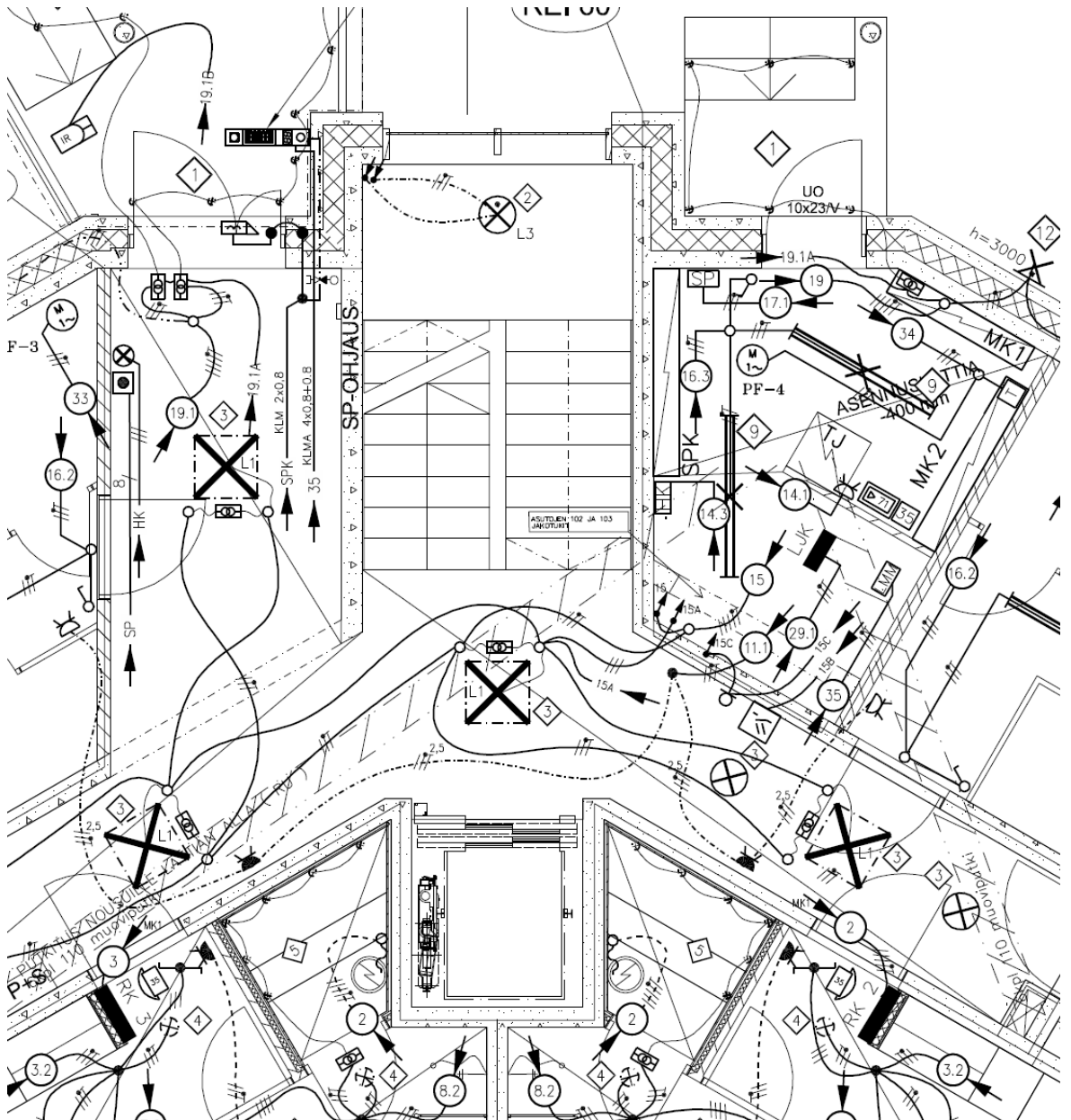
Ehdotussuunnitteluvaiheessa selvitetään ne tekniset vaihtoehdot, joiden pohjalta suunnittelutavoitteet voidaan toteuttaa. Pää tarkoituksena on selvittää ja vertailla useita vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vaihtoehtojen dokumentointitavalle ei aseteta erillisiä vaatimuksia. (ST 41.10.)

Ehdotussuunnitteluvaiheessa sähkösuunnittelija ja muut suunnittelijat esittävät pohjapiirustuksensa ja kustannusarvionsa rakennuttajalle. Valaistussuunnitelma ja energiankulutuksen arvio voidaan esittää rakennuttajalle. Pohjapiirustuksissa on yleensä vain pistekuvat eri komponenteista ja tarvikkeista, joiden toiminnan suunnittelija ohjeistaa rakennuttajalle. Tässä vaiheessa tutkitaan erilaisia suunnitelma ratkaisuja ja tehdään tarkat laskelmat kustannuksista. (ST 41.10.)

3.4 Toteutussuunnittelu

Tässä vaiheessa suunnitellaan tasopiirustukset johdotuksineen ja kaikkine merkintöineen. Piirikaaviot ja keskuskaaviot suunnitellaan. Järjestelmäkaavioista luodaan toimintaselostukset ja ne täydennetään toteutuspiirustuksiksi. Asemakaavion suunnittelu siten, että kaaviosta ilmenee käytettävien kaapelien sijaintitiedot ja ryhmämerkinnät. Reikä- ja elementtipiirustuksien täydentäminen sellaisiksi, jotta rakennusurakoitsija osaa tehdä oikeanlaiset läpiviennit, kaapelikaivot ja putkitukset sähköurakoitsijaa varten.

Toteutuspiirustuksista on laadittava oma piirustusluettelo, joka on sähkötöidenvalvojalla hyväksyttävä. Toteutuspiirustukset on lähetettävä rakennuttajalle viimeistään kolme viikkoa ennen kohteen rakentamisen aloittamista. Rakennuttaja tarkastaa piirustukset viikon sisällä ja merkkää korjaus vaatimukset kuviin. Toteutussuunnittelun pohjalta voidaan aloittaa sähköasennuksien toteuttaminen. Lopuksi tehdään sähköselostukset. (ST 70.30.)



KUVIO 3. Tasopiirustuksen osasuurennus kerrostalon 1. kerroksesta.

3.5 Rakennusaikainen piirustuskäytäntö

Sähköurakoitsija ylläpitää tarkepiirustussarjaa rakennustyömaalla, muuten muutosten lisääminen luovutuspiirustuksiin ei käytännössä onnistuisi. Urakoitsija merkitsee välittömästi tarkepiirustussarjaansa tekemänsä muutokset.

Pienet muutokset voidaan käsitellä yksinkertaisella neuvottelulla tilaajan kanssa. Keskuk-sien rakenteelliset muutokset tulee korjata sähköpiirustuksiin. Muutokset korjaa sähköura-koitsija. Kun sähkösuunnitelma on laadittu, ja vielä tulee rakennesuunnittelussa uusia muu-

toksia esim. kalustomuutokset, tällöinkin sähköurakoitsija merkitsee muutokset sähköpiirustuksiin.

3.6 Luovutuspiirustukset

Luovutuspiirustuksien täytyy vastata todellisia asennuksia. Luovutuspiirustukset laaditaan sähköurakoitsijan tekemien muutoksien pohjalta. Dokumentaation avulla on kyettävä ylläpitämään ja parantamaan tätä järjestelmää, jotta muutokset olisivat jatkossakin helposti kirjattavissa. Lopulliset dokumentit annetaan rakennuksen haltijalle ja hänelle siirtyy vastuu dokumenttien ylläpitämisestä. Myös suunnittelijoille annetaan lopulliset piirustukset. Luovutuspiirustuksiin lisätään päiväys ja piirustukset merkitään: **LUOVUTUSPIIRUSTUS**. (ST 70.30.)

3.7 Vastaanottotarkastus

Vastaanottomenettely tulee suorittaa yleisensopimusehdon YSE 1998 mukaan. Tässä vaiheessa tarkastetaan sähköurakoitsijan tekemät sähköasennukset ja mittauspöytäkirja. Tarkastuksessa mukana on ainakin tilaaja ja urakoitsija. Kohteesta riippuen voidaan vaatia myös valtuutetun tarkastajan varmennustarkastus. Varmennustarkastus tulee yleensä suorittaa kolmen kuukauden kuluessa kohteen käyttöönotosta.

Ennen tarkastusta täytyy olla kaikki todellisia asennuksia vastaavat piirustukset, toiminta-kaaviot, luettelot, mittauspöytäkirja ja sähköselitykset luovutettuna rakennuttajalle. Asennuksilla on tietty takuu-aika. Jos takuuajan aikana ilmenee sähkölaitteiden vikaantumista, on sähköurakoitsija velvollinen suorittamaan korjausta vaativat toimenpiteet.

4 JAKELUJÄRJESTELMÄT

Sähkönjakelujärjestelmä toteutettiin käyttämällä TN-S järjestelmällä eli viisi johdinjärjestelmää. TN-S järjestelmässä on kolme vaihejohdinta (L1,L2,L3), nollajohdin N ja suoja-
maajohdin PE. Ainoastaan liittymiskaapelit ovat nelijohtimisia kaapeleita, joissa on kolme
vaihejohdinta ja yhdistetty suojajohdin PEN.

4.1 Liittymiskaapeleiden mitoittamisesta yleistä

Liittymiskaapeleiden mitoituksessa käytin apuna ST-kortin 13.31 aineistoja. Jakeluverkon
haltija toimii Herrfors Oy. Liittymiskaapelit toimittaa jakeluverkkoyhtiö rakennuksien säh-
köpääkeskuksille asti. Asuinkerrostaloon sekä autohalliin tulee molemmille omat liittymis-
kaapelinsa. Kaapelit valittiin sillä perusteella, että ne täyttävät niille asetetut määräykset.

Liittymiskaapelin valinnassa täytyy huomioida, että kaapeli on mekaanisesti riittävän kes-
tävä. Kaapelin tulee kestää kuormitusta kuormitusvirralla ja oikosulkuvirralla ylikuumen-
tumatta. Jännitehäviö ei saa olla liian suuri pitkäaikaisella nimellisellä kuormituksella eikä
myöskään hetkellisten käynnistysvirtojen aikana. Oikosulku tilanteessa kaapelin tulee kes-
tää riittävä oikosulkuvirta, jotta suojaukset toimisivat niille asetetuissa määrärajoissa.

Valitsimme poikkipinta-alaltaan suuremman liittymiskaapelin, mitä laskennallisesti olisi
tarvinnut valita. Käytimme liittymiskaapeleina jakeluverkkoyhtiön yleisesti käyttämiä kaa-
pelikokoja. Liittymiskaapelin tyyppiä valittiin AXMK, jossa on kolme vaihejohdinta ja
yksi PEN- johdin. Kaapelin eristys on toteutettu säänkestävällä PEX- muovieristeellä.

4.1.1 Huipputehojen laskenta

Liittymiskaapelin mitoittaminen aloitetaan laskemalla asuinrakennuksen ottama huippute-
ho, mikä saadaan taulukosta 1 kohdasta kerros- ja rivitalot kaavasta 2:

$$P_{MAX} = P_{VA} + \left(24 * \frac{A_{KRS}}{1000}\right) kW \quad (1)$$

missä P_{MAX} on asuinrakennuksen ottama huipputeho, P_{VA} on 90 kW ja A_{KRS} on kerrosala.

$$P_{MAX} = 90 \text{ kW} + \left(24 * \frac{2251\text{m}^2}{1000\text{m}^2}\right)\text{kW} = 144,024 \text{ kW} \quad (2)$$

Seuraavaksi lasketaan autohallin autonlämmityksen huipputeho, mikä saadaan taulukosta 1 kohdasta paikoitusalueet kaavasta 1:

$$P_{PYS} = 10 \text{ kW} + (0,5 * N_{AUTO})\text{kW} \quad (3)$$

missä P_{PYS} on pysäköintialueen huipputeho ja N_{AUTO} on lämmitettyjen autopaikkojen lukumäärät.

$$P_{PYS} = 10 \text{ kW} + (0,5 * 98)\text{kW} = 59 \text{ kW} \quad (4)$$

Valaistuksen teho saadaan autohallin valaisin luettelosta, joka on esitetty liitteessä 16. Autohallin ottama kokonaishuipputeho saadaan laskemalla yhteen autonlämmityksen huipputeho ja valaistuksen teho:

$$P_{KOK} = P_{PYS} + P_{VALO} \quad (5)$$

missä P_{KOK} on kokonaishuipputeho, P_{PYS} on pysäköintialueen huipputeho ja P_{VALO} on valaistuksen huipputeho.

$$P_{KOK} = 59 \text{ kW} + 4,5 \text{ kW} = 63,5 \text{ kW} \quad (6)$$

TAULUKKO 1. Laskentamalli asuinkerrostalon huipputehon laskemista varten. (ST 13.31.)

Asuinrakennukset		Huomautuksia
Kerros- ja rivitalot:	Huipputeho [kW]	$A_{krs} = \text{kerrosala [m}^2\text{]}$
1 Ilman kiukaita	$P_{max} = P_{va} + 17 * A_{krs} / 1000$ $P_{va} = 65 \text{ kW}$	Soveltuu, jos A_{krs} on vähintään 2500 m ² . Pienemmissä P_{va} korvataan arvolla: $P_v = A_{krs} / 2500 * P_{vaj}$ P_v vähintään 30 kW
2 Huoneistokohtaiset kiukaat	$P_{max} = P_{va} + 24 * A_{krs} / 1000$ $P_{va} = 90 \text{ kW}$	
Pienet rivitalot:	Huipputeho [kW]	Rivitalot, joissa 5-15 huoneistoa; $A_{lim} = \text{lämmitetty pinta-ala [m}^2\text{]}$
1 Ei sähkölämmitystä, kiuas on	$P_{max} = 30 + 26 * A_{lim} / 1000$	
2 Suora sähkölämmitys, kiuas	$P_{max} = 30 + 64 * A_{lim} / 1000$	Käyttöveden lämmitys jatkuvana tai yöllä
3 Suora sähkölämmitys, kiuas tai kiuasvaraus	$P_{max} = 30 + 49 * A_{lim} / 1000$	Käyttöveden lämmitys yöllä
Omakotitalot ja erittäin pienet rivitalot:	Huipputeho [kW]	Maksimi 4 rivitalohuoneistoa tai omakotitalot; $A_{lim} = \text{lämmitetty pinta-ala [m}^2\text{]}$
1 Ei sähkölämmitystä, kiuas on	$P_{max} = 7,5 + 26 * A_{lim} / 1000$	
2 Suorasähkölämmitys, kiuas	$P_{max} = 7,5 + 64 * A_{lim} / 1000$	Käyttöveden lämmitys jatkuvana tai yöllä
3 Suora sähkölämmitys, kiuas tai kiuasvaraus	$P_{max} = 7,5 + 49 * A_{lim} / 1000$	Käyttöveden lämmitys yöllä
Paikoitusalueet:		$N_{auto} = \text{lämmitettyjen autopaikkojen lukumäärä}$ $P_{pys} = \text{pysäköintialueen huipputeho [kW]}$
1 Pysäköintialue	$P_{pys} = 10 + 0,5 * N_{auto}$	
Huomautukset: Liittymisjohdon virtaa määritettäessä tulee huomioida kuormituksen tehokerroin $\cos \phi$. Jos loistehon osuus on vähäinen, voidaan arvioida $\cos \phi = 0,96$.		

4.1.2 Pääsulakkeiden valinta

Pääsulakkeen valinta kustannuksien näkökulmasta on oleellinen osa sähkösuunnittelua. Pääsulakekoon pienentäminen alentaa merkittävästi liittymän vuosittaisia perusmaksuja. Autohallin autonlämmityspistorasioiden sulakekokoa pienensimme 10 A:sta kuuteen, jotta saisimme pääsulakekokoa pienemmäksi. Valaisimina käytettiin ainoastaan led-valaisimia vähäisen energiankulutuksensa takia.

Kun huipputeho on määritetty, voidaan laskea kuormitusvirran arvo, joka lasketaan kaavalla:

$$I_{TALO} = \frac{P_{MAX}}{\sqrt{3} * U * \cos \phi} \quad (7)$$

missä I_{TALO} on kerrostalon ottama virta, P_{MAX} on kerrostalon huipputeho, U on nimellisjännite ja $\cos \phi$ on loistehon kerroin.

$$I_{TALO} = \frac{144024 \text{ W}}{\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,96} = 216,5 \text{ A} \quad (8)$$

Koska asuinkerrostalo on toteutettu energiatehokkailla sähköistysratkaisuilla ja autonlämmitys ei kuulu kerrostalon sähköpääkeskukselle, tällöin valitaan pääsulakekooksi 3x200 A.

Määritetään autohallin pääsulakekoko:

$$I_{AUTOH} = \frac{P_{KOK}}{\sqrt{3} * U * \cos \phi} \quad (9)$$

missä I_{AUTOH} on autohallin ottama virta, P_{KOK} on autohallin huipputeho, U on nimellisjännite ja $\cos \phi$ on loistehon kerroin.

$$I_{AUTOH} = \frac{63500 \text{ W}}{\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,96} = 95,5 \text{ A} \quad (10)$$

Valitaan autohallin pääsulakekooksi 3x100 A.

TAULUKKO 2. Laskutulokset pääsulakekoko.

Rakennus	P_{MAX} [kW]	P_{PYS} [kW]	P_{KOK} [kW]	I_{TALO} [A]	I_{AUTOH} [A]	Pääsulakekoko [3 x A]
Autohalli	-	59	63,5	-	95,5	100
Asuinkerrostalo	144,024	-	-	216,5	-	200

4.1.3 Liittymiskaapeleiden valinta

Kun pääsulakekoko on valittu, sen jälkeen voidaan mitoittaa liittymiskaapelin poikkipinta-ala. Kaapelin mitoituksessa käytin apuna SFS6000-standardisarjan taulukoita. Kerrostalon sähköpääkeskukseseen valittiin 250A:n varokkeet. Katsotaan SFS6000-standardin taulukosta C.52.1 (LIITE 19) kaapelin virran kestoisuus. Nähdään, että kaapelin on kestettävä vähintään 276 A:n kuormitusvirta. Samalla tavalla katsottuna saadaan autohallin liittymiskaape-

lin virran kestoksi vähintään 110 A, kun hallin pääsulakekoko on 100 A. (Suomen standardisoimisliitto 2012.)

Lopuksi valitaan liittymiskaapeleiden poikkipinta-alat SFS6000-standardin taulukosta B.52-3 (LIITE 20). Valitaan alumiini kaapeli, koska se on huomattavasti halvempi kuin vastaava kupari kaapeli. Molemmat liittymiskaapelit asennetaan maahan, joten asennustavaksi valitaan D. Valitaan kerrostalon liittymiskaapeliksi AXMK 4x240, koska kaapeliksi 4x150 olisi juuri riittänyt, mutta jännitteen alenemaa olisi nostanut häviötehoa elinkaari-kustannuksia ajatellen. AXMK 4x185 olisi ollut kohteeseen sopiva kaapeli, mutta jakeluverkkoyhtiö ei käytä tätä kaapelityyppiä ollenkaan. Autohalliin kaapeliksi valittiin AXMK 4x150, joka on myös ylimitoitettu. (Suomen standardisoimisliitto 2012.)

4.2 Sähkön pääjakelujärjestelmä

Kerrostalossa sähkönjakelu toteutettiin yhdellä SPK1 sähköpääkeskuksella ja kahdella mittauskeskuksella MK1 (LIITE 17) ja MK2. Mittauskeskuksilta lähtee nousujohtokaavion (LIITE 4) mukaisesti kaapeloinnit huoneistoihin. Huoneistoissa on huoneistokohtaiset ryhmäkeskukset (LIITE 18), jotka sisältävät IT- ja teleosan.

Autohalliin sähkönjakelu toteutetaan sähköpääkeskuksen SPK2 kautta (LIITE 13). Kerrostalon ja autohallin sähkönjakelujärjestelmänä käytetään TN-S järjestelmää.

Jakeluverkkoyhtiön puistomuuntamo on samalla piha-alueella kerrostalon kanssa, joten he lupasivat yli 2000 A:n oikosulkuvirrat kohteeseen. Oikosulkuvirran avulla voidaan mitoittaa kaapeleiden poikkipinta-alat. Ainoastaan liittymiskaapelit ovat ylimitoitettuja poikkipinta-alaltaan. Jännitteen alenemat ja oikosulkuvirrat laskettiin valmiilla taulukkolaskentaohjelmistolla, mikä nopeutti suunnittelua ja auttoi sulaketyypin valinnoissa. Ohjelma antoi kaikki tarvittavat tiedot, josta laskuesimerkki liitteessä 16.

4.2.1 Laitteistojen sähköistys

Kerrostalon sähköpääkeskushuoneeseen asennetaan 400 mm syvä asennuslattia, jonka kautta viedään putkitukset nousukuiluihin. Nousukuiluja on kaksi. Nousukuilun ja sähkö-

pääkeskuksen välille suunniteltiin (6 kpl 110 mm halkaisijaltaan) olevat muoviputket. Putkien kautta on tarkoitus kuljettaa kaikki vahva- ja heikkovirtakaapeloinnit.

Nousukuilujen kautta päästään jokaiseen kerrokseen ja välikatolle. Nousukuiluihin asennetaan tikashyllyt, joihin kaapelit kiinnitetään. Kaapelit putkitetaan aina, jos ne kulkevat betonivalussa. Autohallissa autonlämmityspistorasioiden kaapelointi toteutetaan asfaltin alle sekä kaapelihyllyihin. Valaistukset kaapeloidaan kaapelihyllyihin ja muoviputkiin. Laitteistojen sähköistyksestä tarkempaa tietoa sähköselostuksessa, mikä on nähtävänä liitteissä 1 ja 2.

4.3 Maadoituksesta yleistä

Maadoittaminen on erityisen tärkeää, jotta vaarallisia kosketus- ja askeljännitteitä ei esiinny. Maadoituksen täytyy estää vaarallisten jännitteiden ja virtojen siirtymistä järjestelmästä toiseen. Pitää ehkäistä valokaarien, kipinöiden ja vuotovirtojen syntyminen. Luodaan toimintaedellytykset kosketus- ja maasulkujännitesuojaukselle. (Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto 2009.)

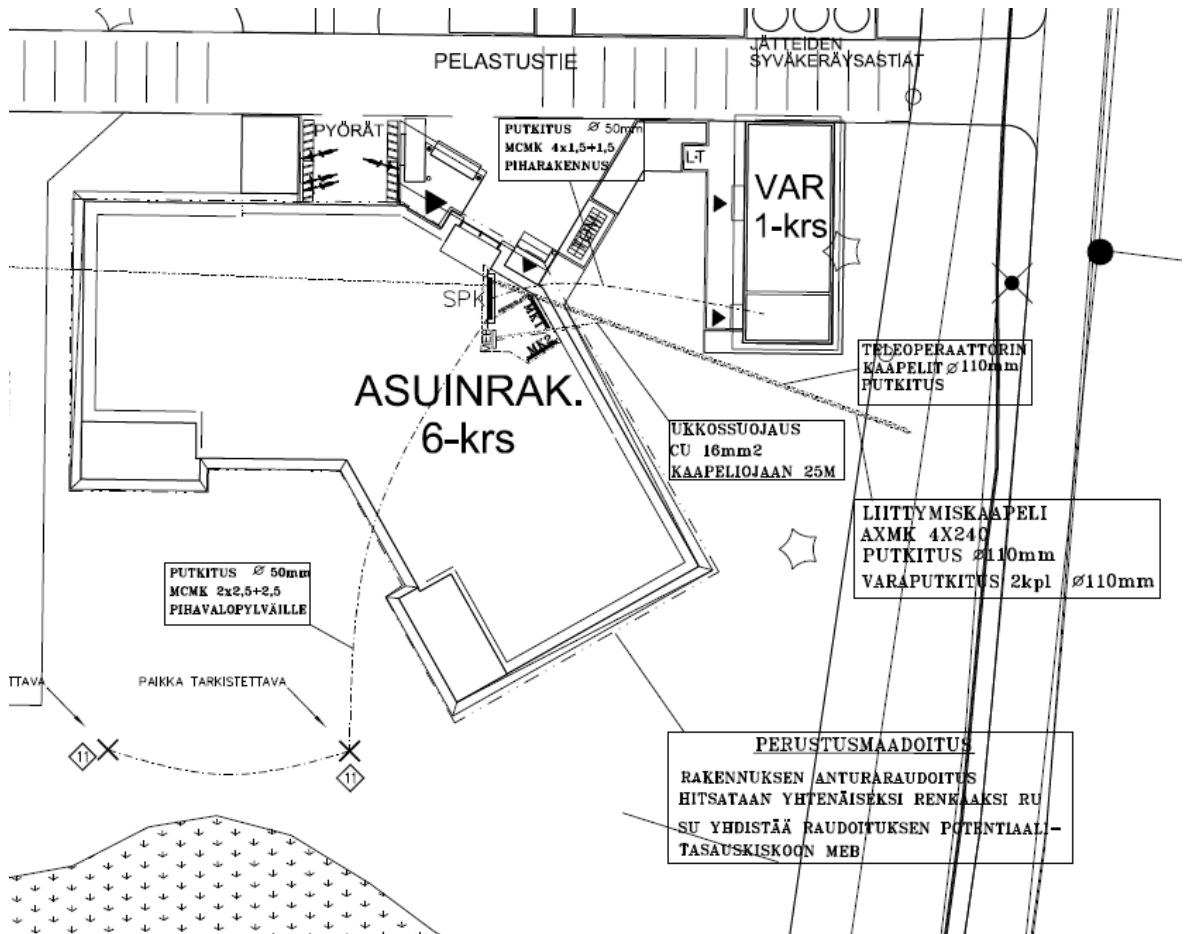
Maadoituksen tärkein tehtävä vikatilanteessa on syötön automaattinen pois kytkentä suojausluokan-1 sähkölaitteille. Syötön automaattisen poiskytkennän avulla pyritään siihen, että henkilön koskettaessa vikaantunutta virtapiiriä tulee virtapiirin kytkeytyä irti mahdollisimman nopeasti, jottei aiheutuisi hengenvaaraa kosketustilanteessa. Suojalaitteena käytetään yleisesti sulaketta, mutta nykyään esim. pistorasiaryhmille täytyy olla lisäsuojana vikavirtasuojakytkin. Potentiaalintasauksella pyritään rajoittamaan kosketusjännitettä vikatilanteessa yhdistämällä muiden tilojen johtavat osat toisiinsa.

4.4 Maadoitukset rakennettavassa kohteessa

Maadoitukset toteutetaan molemmissa rakennuksissa hitsaamalla anturaraudoitus yhtenäiseksi renkaaksi, joka toimii perustusmaadoituselektrodina. Perustusmaadoituselektrodin molemmat päät tulee sähköurakoitsijan yhdistää päämaadoituskiskoon MEB. MK16 johtimella maadoitetaan tässä kohteessa metalliputkistot, kaapelihyllyt, antennimasto, mittauskeskukset, sähköpääkeskukset ja talojakamokaappi. CU16 kupariköydellä toteutetaan uk-

kossuojaus, jota upotetaan 25 m kaapeliojaan. Nämä edellä mainitut kaapelit tulee yhdistää päämaadoituskiskoon MEB. Molemmissa sähköpääkeskushuoneissa on omat päämaadoituskiskot.

Potentiaalintasauskiskostot on piirretty sähköpääkeskusaavioihin SPK1 (LIITE 8) ja SPK2. Asemapiirustuksista ilmenee perusmaadoituselektrodien kulkureitit (LIITEET 25 ja 26).



KUVIO 4. Osasuurennus asemapiirustuksesta.

5 TIETOLIIKENNE JÄRJESTELMÄT

Tässä osiossa esitellään kerrostalon tietoliikennejärjestelmiä. Osiossa kerrotaan sähkösuunnittelun kannalta oleelliset asiat, jotka pitää ottaa huomioon suunnitelmia tehdessä. Esitellään myös standardeja ja määräyksiä, joita suunnittelussa tulee noudattaa. Heikkovirtajärjestelmien suunnittelussa noudatetaan Viestintäviraston julkaisun 65/2013 M asettamia määräyksiä ja ohjeita. Sähköselostuksessa kerrotaan tarkemmin rakennettavan kohteen tietoliikenne järjestelmistä.

5.1 Antennijärjestelmän suunnittelusta yleistä

Antennikaavion suunnittelussa tulee huomioida, että kaavio dokumentoidaan oikealla tavalla. Luonnossuunnitteluvaiheessa on tarkoitus tilaajan kanssa sopia antennijärjestelmän laajuus ja laajennusmahdollisuudet ennen toteutusvaiheen suunnittelua. Tässä tulee ilmetä antennirasioiden määrät sekä sijoittelu ja koko järjestelmän arvioitu hinta. Pienissä kohteissa voidaan sopia luonnosvaiheen suunnittelu ilman dokumentaatiota. Toteutusvaiheen suunnittelu on dokumentoitava kokonaan. (ST 621.10.)

5.1.1 Antennijärjestelmän toteutussuunnittelu

Antennisuunnittelun jälkeen täytyy dokumenteista yksiselitteisesti ilmetä kaikki asiat, jotta niiden perusteelta voidaan urakkatarjoukset määrittää. Ennen antennikaavion piirtämistä pitää selvittää:

- valaistuksen tarve
- antennityypit
- antennien syöttökaapeli tyypit ja reitti
- tilan sähkönsyöttö sähköpääkeskukselta (ryhmänumero)
- mastonpaikan määrittäminen
- maadoitus ja potentiaalintasaus koko antennijärjestelmälle
- käytettävä päävahvistin lohkokaaavana
- LTE800-suotimen tarpeellisuus
- lukitukset ja tilavaraukset
- tähtipiste lohkokaaavana

- kaapelitelevisioverkon liityntäkaapelin reitti
- antennirasioiden tyyppi, määrä ja sijainti
- passiivisen jakoverkon taajuusalue
- kaapelien reitit, tyypit ja suunnittelupituudet
- paloturvallisuuden huomioiminen
(ST 621.10.)

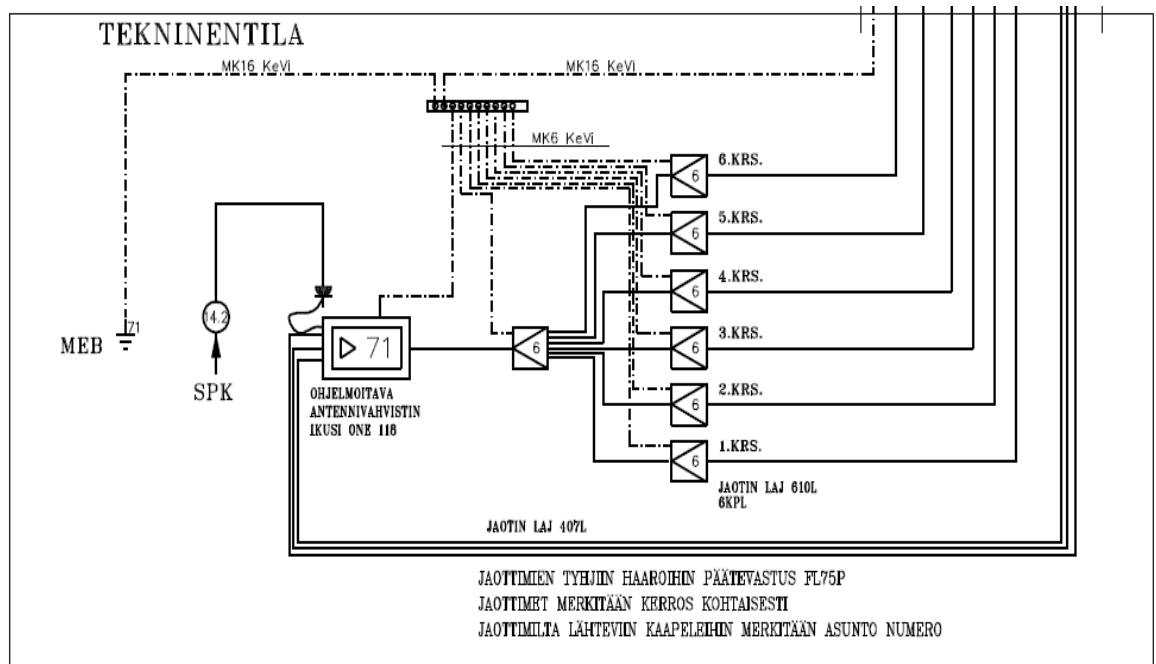
5.1.2 Rakennettavan kohteen antennijärjestelmä

Kiinteistöön hankitaan ja asennetaan kaavioiden mukainen yhteisantennijärjestelmä.

Antennijärjestelmä toteutetaan SFS-EN 50083-2 standardin mukaisesti ”Tähti 800”-verkkona asuinkerrostalossa. Järjestelmä on laajakaistainen siten, että sillä voidaan välittää tarvittaessa myöhemmin lisää ULA- ja TV-kanavia ilman laitehankintoja. Välitettävä taajuusalue on oltava 5-1000 MHz.

Jakovahvistin (Ikusi One 118) sijoitetaan piirustusten mukaan rakennuksen talojakamoon. Potentialintasaus rakennetaan suunnitelmien pohjalta. Antenniverkon rakenne ja kaapeli-tyypit on esitetty antennikaaviossa (LIITE 6). Antenniverkon rakenne koostuu jaottimista, haaroittimista ja antennirasioista.

Antennimasto on maadoitettava standardin SFS-EN 60728-11 mukaisesti poikkipinta-alaltaan vähintään 16 mm^2 keltavihreällä kuparijohtimella kiinteistön maadoituskiskoon MEB.



KUVIO 5. Osasuurennus antennikaaviosta.

ST-kortin 621.10 pohjalta toteutetaan antennijärjestelmän suunnittelu. Kerrostalon antenniverkon suunnittelu sisältää:

- antennikaavion (LIITE 6)
- johdotuspiirustus ensimmäisen kerroksen osalta (LIITE 21) ja kattoantennista (LIITE 23)
- sähköselostuksen antenniverkon osalta (LIITE 1)

5.1.3 Antenniverkon tarkastukset

Kun antenniverkon asennukset on tehty toteutussuunnitelman perusteelta, teleurakoitsija päivittää dokumentit ja varmistaa, että kaikki yhteystiedot ovat oikein kaikissa piirustuksissa. Teleurakoitsija päivittää antennikaavion ja sähkötasopiirustukset sekä merkitsee antennimaston lopullisen sijoituspaikan piirustuksiin. Antennimastosta tehdään lujuuslaskelmat ja rakennepiirustukset. Kaikkein tärkein on tarkastuspöytäkirja, johon merkitään mitaustulokset. (ST 621.10.)

5.2 Yleiskaapeloinnin suunnittelusta yleistä

Yleiskaapeloinnin suunnittelussa tulee huomioida, että suunniteltu järjestelmä on muutettavissa tulevaisuudessa ja, että sen käyttö- ja ylläpitokustannukset olisivat mahdollisimman pienet. Yleiskaapeloinnin suunnittelussa tulee noudattaa standardisarjoja EN 50173, 50174 ja Viestintäviraston julkaisun 65/2013 M asettamia määräyksiä ja ohjeita. (ST-Käsikirja 16)

5.2.1 Yleiskaapeloinnin toteutussuunnittelu

Toteutussuunnittelussa määritellään yksityiskohtaisesti kaikki komponentit ja asiat, jotka vaikuttavat koko kaapeloinnin hintaan ja toteutukseen. Yleiskaapeloinnin piirustuksista, kaaviosta ja luetteloista tulee ilmetä seuraavat asiat:

- kaapeleiden maksimi tiedonsiirtokyky
- kaapeleiden kulkureitit ja tyypit
- sähkön syöttö (ryhmänumero) ja potentiaalintasaus
- rasioiden tyyppi, määrä ja sijainti
- paloturvallisuuden huomioiminen
- urakoitsijan velvoitteet ja vastuut
- asennuksien hyväksymisvaatimukset ja ohjeet
- jakamoiden ja laitehuoneiden sijainnit
- kojeiden merkitseminen
- dokumentit ja ohjeet

(ST- Käsikirja 16)

5.2.2 Rakennettavan kohteen yleiskaapelointijärjestelmä

Kiinteistöön asennetaan piirustusten ja kaavioiden mukainen yleiskaapelointijärjestelmä. Tietojärjestelmien yleiskaapeloinnissa puhelin- ja tietoverkko muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, jossa kaikki tietoliikenneyhteydet (puhelin, data ja TV-kuva) siirretään yhteisen verkoston kaapelointien ja jakamoiden kautta. Kiinteistön tietoliikennejärjestelmä toteutetaan kategorian 6 vaatimustason mukaisesti suojaamattomia, liittimiä ja kaapeleita käyttäen. Talo- ja kotijakamoiden välisinä tiedonsiirtokaapeleina käytetään valokuitukaapeleita, jotka päätetään liittimiin.

Sähköselostuksessa on tarkasti selitetty yleiskaapelointijärjestelmän yleiskuvaus sekä asennustekniikka. Johdotuspiirustuksista ilmenee rasioiden, kotijakamoiden ja talojakamon sijainti. Yleiskaapelointikaavion (LIITE 5) perusteelta voidaan järjestelmä rakentaa.

5.2.3 Yleiskaapelointijärjestelmän tarkastukset

Yleiskaapelointijärjestelmä testataan hyväksytyllä testauslaitteella, jonka urakoitsija suorittaa. Kaapeloinnin tulee täyttää kokoonpanoltaan ja laatuvaatimuksiltaan suunnitteludokumenteissa vaaditut asiat. Järjestelmälle tehdään silmämääräinen tarkistaminen. Kaapeleiden, rasioiden ja liitinrimojen merkinnät tulee tarkastaa silmämääräisesti. Tarkastuksista ja tuloksista laaditaan raportit, jotka kuuluvat dokumentaatioon. (ST-Käsikirja 16)

6 TURVAJÄRJESTELMÄT

Tässä osiossa esitellään kerrostalon- ja autohallin turvajärjestelmät. Osiossa kerrotaan sähkösuunnittelun kannalta oleelliset asiat. Kuvataan, mitä pitää ottaa huomioon suunnitelmia laadittaessa. Esitellään myös standardeja ja määräyksiä, joita suunnittelussa tulee noudattaa. Sähköselostuksissa on tarkemmin kerrottu rakennettavan kohteen turvajärjestelmistä.

6.1 Ovipuhelinjärjestelmän suunnittelusta yleistä

Järjestelmä toimii siten, että kun rakennuksen ulkopuolisilta sisäänkäynneiltä otetaan yhteyttä huoneiston vastauskojeeseen vastaaja voi tarvittaessa avata ulko-oven. Ulko-ovelta on puhe- ja videokuvayhteydet vastauskojeeseen, jollainen on kaikissa huoneistossa. Ovipuhelinjärjestelmälle asetetut vaatimukset esitetään järjestelmäkaaviossa. Valittujen kojeiden tulee täyttää standardin SFS-EN 50486 asettamat vaatimukset. (ST 610.12.01.)

6.1.1 Ovipuhelinjärjestelmän toteutussuunnittelu

Ovipuhelinjärjestelmän toteutussuunnittelussa vaaditaan seuraavat piirustukset:

- johdotuspiirustus
 - järjestelmäkaavio täydennettynä valitun laitteiston kaapelointitiedoilla
 - kytkentäpiirustukset ja lohko-kaaviot laitetiedoilla varustettuina
- (ST 610.12.01.)

6.1.2 Rakennettavan kohteen ovipuhelinjärjestelmä

Rakennukseen asennetaan kaavioiden mukainen ovipuhelinjärjestelmä. Rakennuksen ulko-oven sähkölukko saadaan ohjattua asuntokohtaisesti asuntojen ovipuhelimilla. Ovipuhelinjärjestelmän hankinnassa varaudutaan siihen, että asukkaat voivat hankkia huoneistoihinsa ns. monitoripuhelimet joko rakentamisen tai asumisen aikana.

Järjestelmä toimii siten, ovipuhelintaululta soitetaan asuntoon. Asunnosta vastataan soittoon, kysytään kuka on ovella ja tarvittaessa avataan rakennuksen ulkosisäänkäynnin ulko-

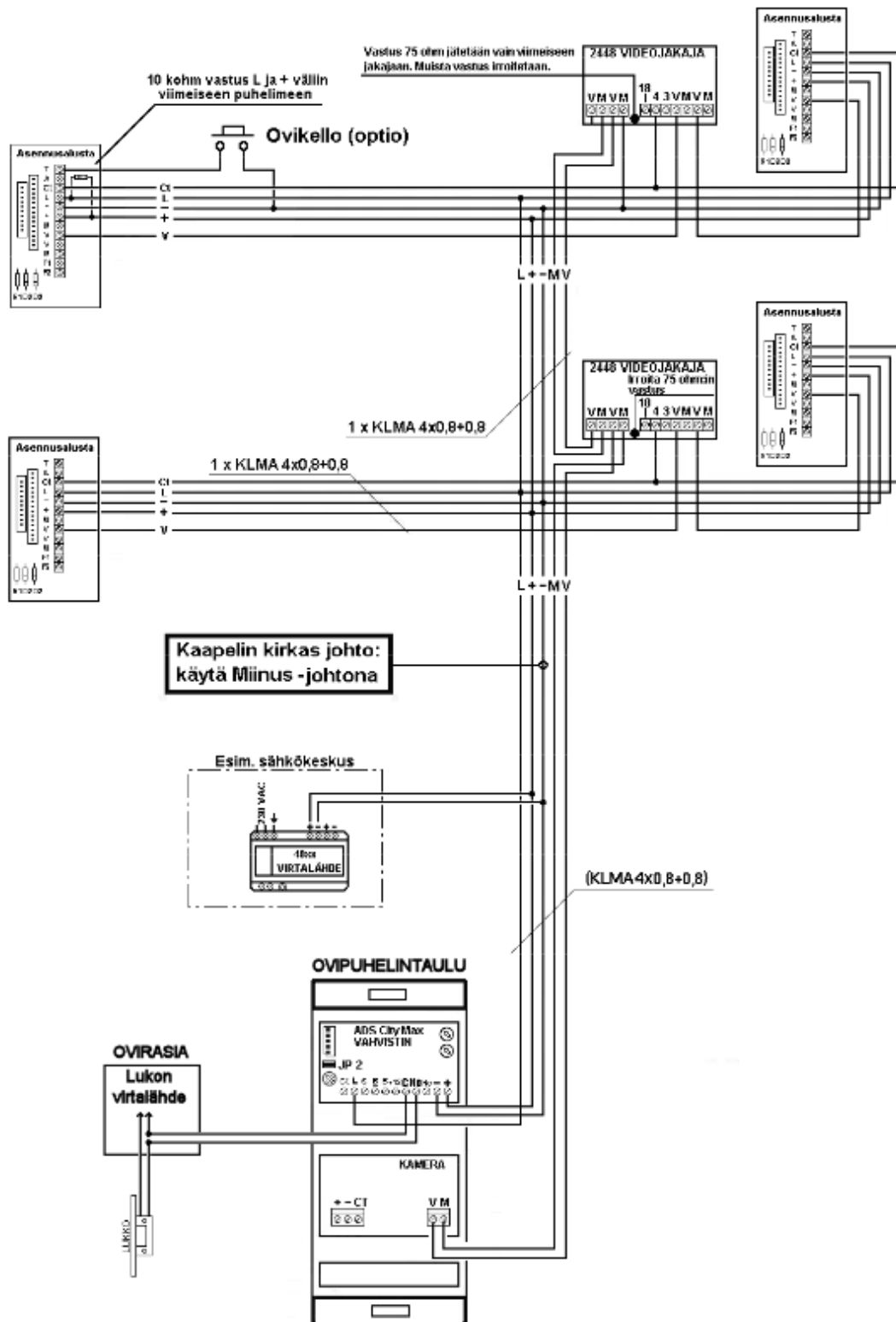
ovi. Monitoripuhelimella varustettuun asuntoon välittyy kuva ulko-ovelta, josta tulija voidaan tunnistaa.

Johdotuspiirustuksista nähdään ovipuhelinjärjestelmään kuuluvien kojeiden ja laitteiden sijoittelu ja johdotus. Sähköselostuksessa on tarkemmat kuvaukset rakennettavasta järjestelmästä.

ADS audio/video-ovipuhelin 1 oven järjestelmä käyttäen videojakajia 2448 (2) tai 2449 (4)



Secpro 23.04.2009
Puh. 09-435 5710



KUVIO 6. Ovipuhelinkaavion periaatekuva. (Secpro 2009)

6.1.3 Ovipuhelinjärjestelmän käyttöönotto ja loppudokumentointi

Järjestelmän loppudokumentoinnista tulee selvittää järjestelmän toiminta ja sen tulee sisältää käyttöohjeet. Järjestelmän kaaviot on täydennettävä, jotta huolto- ja kunnossapitotyöt sujuisivat kivuttomasti. Huolto-ohjeet annetaan omistajalle ja opastetaan järjestelmän käyttö. Urakoitsijan tulee tehdä selkeät merkinnät eri verkostolaitteista sekä laitteiden kytkennöistä. Lopuksi tehdään järjestelmälle toimintakoe, jonka perusteella tehdään pöytäkirja. (ST 610.12.01.)

6.2 Palovaroittimesta ja palovaroitinjärjestelmistä yleistä

Palovaroittimien tulee täyttää palovaroitinstandardin SFS-EN 14604 asettamat määräykset. Palovaroittimen toimintatapoja savunilmaisuuksiin ovat yleensä ionisaatioperiaate tai optinen periaate. Palovaroittimen hälytysäänen voimakkuus on oltava 85 dB mitattuna 3 m etäisyydeltä.

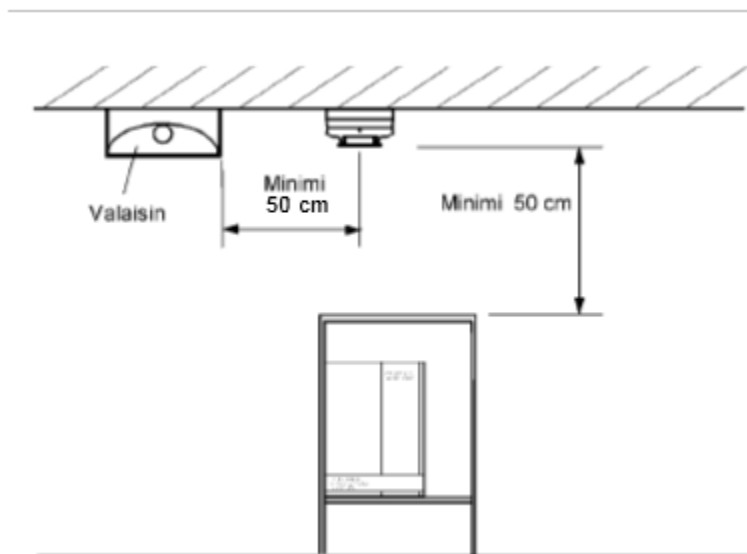
Palovaroitinryhmän määritelmä toteutuu, kun vähintään kaksi varoitinta on kytketty yhteen niitä yhdistävällä kaapelilla. Tämä saa aikaan sen, että kun yksi varoittimista hälyttää, muutkin ryhmän varoitimet hälyttävät.

Palovaroitinjärjestelmän määritelmä toteutuu, kun yksittäisistä palovaroittimista, palovaroitinryhmistä ja keskusyksiköstä on koottu yhtenäinen järjestelmä. Yksittäisen palovaroittimen tai palovaroitinryhmän toiminta aikaansaa hälytyksen. Kun keskusyksikkö saa hälytyksen se antaa hälytyksen sireeneille ja vilkkuvalaisimille. Tarvittaessa keskusyksikkö antaa hälytyskäskyn myös muille palovaroitinryhmille. (ST 662.50)

6.2.1 Palovaroitinjärjestelmän toteutussuunnittelu

Suunnittelussa tulee huomioida ensimmäisenä, mikä on rakennuksen paloluokitus. Jos rakennus on julkinen kohde, pitää siinä olla keskusyksiköllä varustettu paloilmainsinjärjestelmä. Kerrostalossa ei tarvitse olla palovaroitinjärjestelmää, vaan riittää huoneistokohtaiset palovaroitinryhmät. Jos käytössä on palovaroitinjärjestelmä, silloin suunnitelma täytyy hyväksyttävä pelastusviranomaisella.

Suunnittelussa on erityisen tärkeää palovaroittimen sijoituspaikan valinta. Ilmaisimet tulee sijoittaa tasaisesti valvottavalle alueelle, huomioiden samalla ilmanvaihdon ja mahdollisten esteiden vaikutukset ilmaisimien toimintaan. ilmaisimen tyyppin valinta on myös tärkeää, kun on olemassa monenlaisia ilmaisimia esim. lämpö-, savu-, ioni- ja yhdistelmäilmaisimia. Yleisimmin käytetty paloilmaisin tyyppi asuinrakennuksissa on ioni-ilmaisimien. Yhden savuilmaisimen valvoma alue saa olla pinta-alaltaan enintään 60 m² ja korkeudeltaan enintään 6 m. Lämpöilmaisin valvoma alue saa olla pinta-alaltaan enintään 30 m² ja korkeudeltaan enintään 4 m.



KUVIO 7. Paloilmaisin sijoitusohje. (ST-käsikirja 10)

6.2.2 Rakennettavan kohteen palovaroitinjärjestelmä

Kiinteistön huoneistoihin asennetaan johdotuspiirustuksissa esitettyihin paikkoihin palovaroittimet. Palovaroittimien syöttöjännite on 230 V ja ne ovat paristovarmennettuja. Palovaroittimen väliset kaapelit kytketään yhteen siten, että kaikki huoneistossa olevat palovaroittimet hälyttävät riippumatta siitä, mikä varoitin on tehnyt hälytyksen. Palovaroitus on huoneiston sisäinen, eikä sitä siirretä mihinkään keskusyksikköön.

6.2.3 Palovaroitinjärjestelmän testaukset

Palovaroitinryhmille tehdään koestukset jännitteellisenä ja jännitteettöminä. Tehdään silmämääräinen tarkastus, jossa tarkistetaan, että palovaroittimien paikat ja määrät vastaavat dokumentteja. Tarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja. Urakoitsija luovuttaa palova-

roitinjärjestelmän huolto-ohjeet omistajalle. Pelastusviranomaisen suorittaa palovaroitinjärjestelmän tarkastuksen yhdessä urakoitsijan kanssa. Jos järjestelmässä on puutteita, ei rakennusta voida ottaa käyttöön, ennen kuin virheet on korjattu.

7 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Kohteeseen suunniteltiin tilaajan toivomusten mukainen valaistusjärjestelmä kerrostaloon sekä autohalliin. Suunnittelu oli hidasta, koska ohjausjärjestelmiin tuli muutoksia. Valaistussuunnittelussa käytettiin apuna DIALux-valaistussuunnitteluohjelmaa. Valaisinten jälleenmyyjät toteuttivat valaistussuunnittelun kohteeseen, joten siinä säästyi hieman aikaa itseltäni.

Koko valaistusjärjestelmän suunnittelu toteutettiin led-valaisimilla, jotka ovat energiatehokkaita ja pitkäikäisiä. Valaistuksien ohjausjärjestelmät ovat älykkäitä, joten energiaa ei kulu turhaan. Kohde on nykyaikainen, joten se antoi riittävästi haasteita valaistussuunnittelua varten. Valaistussuunnittelussa tuli huomioida, että standardien asettamat valaistustavoitteet saavutetaan.

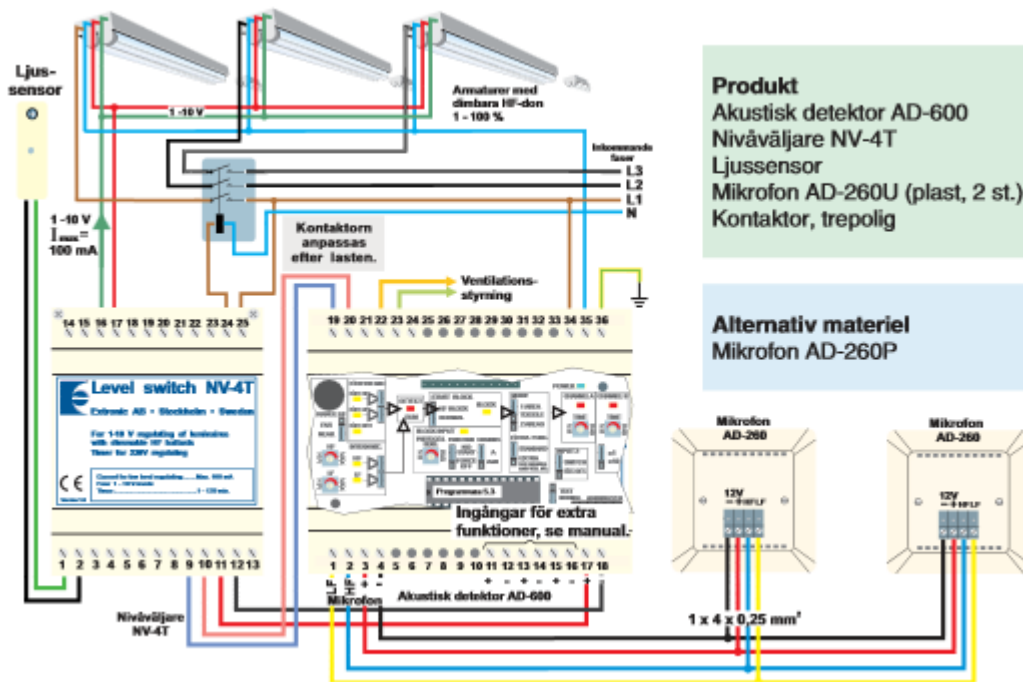
7.1 Kerrostalon valaistus

Kerrostalon porraskäytäviin valittiin akustinen valojen ohjausjärjestelmä, koska se oli energiatehokkain ratkaisu. Akustisen valojen ohjausjärjestelmä toimii siten, että mikrofonien ja valoisuusanturin avulla valoja ohjataan päälle vain siellä missä on liikettä, ja muulloin valaistuksen taso laskee suhteellisuusarvosta 100 % suhteellisuusarvoon 1 %.

Tähän järjestelmään voidaan lisätä esim. liiketunnistin, sähkölukon magneettikytkin, kellokytkin, ovikytkin ja painonappi. Näillä ulkoisilla kytkimillä valoja voidaan ohjata mikrofonin ja valoisuusanturin lisäksi. Kuviossa 7 on esitetty Nylund Oy:n akustisen valojen ohjausjärjestelmän periaatekuva. Järjestelmän toiminta perustuu ääniaaltojen havaitsemiseen. Periaatekuvan pohjalta luodaan piirikaavio (LIITE 11).

Ulkovaloja ohjataan astronomisen- ja viikkokellokytkimen avulla. Sähköpääkeskuksessa (SPK1) on valintakytkimet, joilla voidaan ohjata ulkovalaistusta myös käsikäytöllä. Suunnitelmat valaistuksesta:

- ulkovalojen ohjauspiirikaavio (LIITE 9)
- johdotuspiirustukset kerrokset 1 ja 6 (LIITEET 21, 22)



KUVIO 8. Akustisen valojen ohjauksjärjestelmän periaatekuva. (Nylund 2008)

7.2 Autohallin valaistus

Autohallissa on toinen sähköpääkeskus SPK2, jonka kautta valaistuksien ohjaukset on toteutettu. Keskuskaavioon on merkitty ulkovalaistuksen ohjaukseen käytettävät komponentit ryhmiteltyinä, ja piirikaaviossa on esitetty ohjauksen toimintaperiaate. Johdotuspiirustuksista on nähtävänä valaisinten ja muiden komponenttien tarkat sijoituspaikat ryhmiteltyinä.

7.2.1 Autohallin sisävalaistus

Autohallin valaistussuunnittelu oli haastavaa, koska on päiväkäyttöön ja yövalokäyttöön erilaiset valojen ohjaukset. Suunnitelmiin tuli muutoksia tilaajan pyynnöstä sen jälkeen, kun olin alustavat autohallin piirustukset piirtänyt. Valaistussuunnittelussa tuli noudattaa valaistusstandardia EN 12464-1. Kuviossa 8 on esitetty standardin EN 12464-1 asettamat määräykset valaistaville tiloille. Tässä kohteessa noudatettiin näitä määräyksiä.

Sisävalaistuksien ohjaukseen käytetään heikkovirtaliiketunnistimia, näiden liiketunnistimien havaintoetäisyys on 40 m. Piirikaaviossa (LIITE 14) on esitetty valaistuksien ohjauk-

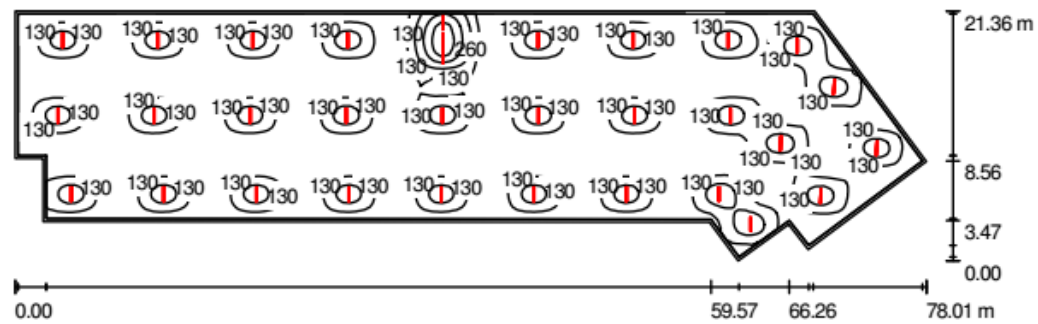
autohallin sisätiloissa. Autohallissa perusvalaistus on toteutettu kolmella valaisimella, jotka ovat hämäräkytkimen ohjaamia. Autohallin ulkoseinillä olevissa värilaseissa on led-nauhat parantamassa autohallin ulkoista ilmettä.

TAULUKKO 3. Sisäparkkihallien standardin EN 12464-1 asettamat vaatimukset. (Glamox 2014)

Tila, tehtävä tai toiminta	Luxtaso (\bar{E}_m)	Glare rating (UGR _L)	Uniformity (U _o)	Värintoisto (R _o)
Sisään-/ulosajorampit (päivällä)	300	25	0.40	40
Sisään-/ulosajorampit (yöllä)	75	25	0.40	40
Ajoradat	75	25	0.40	40
Pysäköintialueet	75	-	0.40	40
Lipunmyynti	300	19	0.60	80

7.2.2 DIALux

Valaistussuunnittelun suoritti Alpilux Oy:n valaistussuunnittelija DIALux-ohjelmistolla. Tämä helpotti suuresti valaisinten sijoituspaikan valinnassa. Kuviossa 9 ja 10 on piirretty valaistussuunnitelmat DIALux-ohjelmistolla.



Tilan korkeus: 2.600 m, Asennuskorkeus: 2.600 m, Huoltokerroin: 0.80

Arvot (yksikkö) Lux, Mittakaava 1:558

Pinta	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Käyttötaso	/	115	22	626	0.194
Lattia	20	108	30	383	0.273
Katto	70	26	14	466	0.542
Seinät (10)	50	61	19	643	/

Käyttötaso:

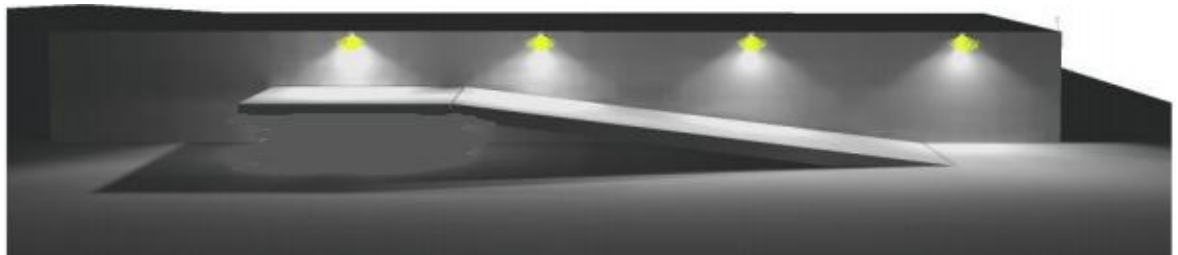
Korkeus:	0.850 m
Rasteri:	128 x 128 Pisteet
Reuna-alue:	0.250 m

Luettelo valaisimista

Numero	Kappale	Tunnus (Korjaustekijä)	Φ (Valaisin) [lm]	Φ (Lamput) [lm]	P [W]
1	32	Alppilux Oy Tino TN244WBC (1.000)	5499	5499	55.6
Yhteensä:			175974	175968	1779.5

Ominainen verkkoon kytketty kuorma: $1.34 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Pohjapinta-ala: 1331.58 m^2)

KUVIO 9. Autohallin 2. kerroksen valaistussuunnitelma.



KUVIO 10. Autohallin ajoluiskan valaistustulos.

7.2.3 Autohallin ulkovalaistus

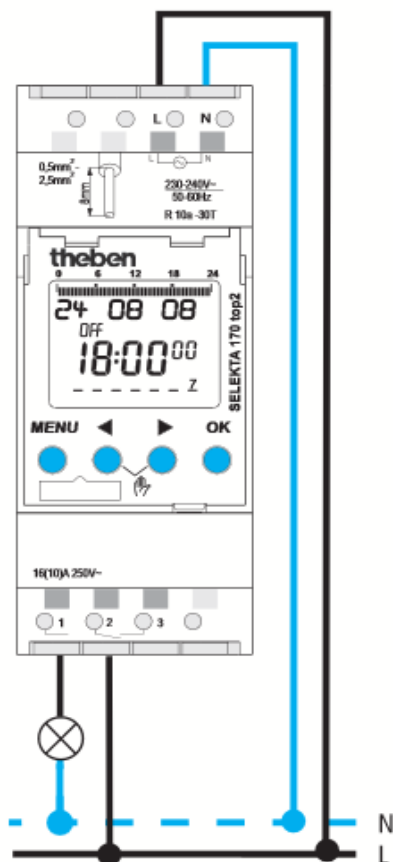
Autohallin piha-alueille suunnittelin pihavalopylväät asemakuvaan (LIITE 25). Ulkovalaistusta ohjaa astronominen kellokytin ja viikkokello keskuksissa sijaitsevien valintakytkimien mukaisesti. Ulkovalaistuksen piirikaaviossa on esitetty valaistuksen ohjausjärjestel-

mät. Autohallin ulkoseiniin on myös piirretty ulkovalaisimet ja sisäänajojen yläpuolelle led-valonheittimet.

7.2.4 Astronomisen kellokytkimen toiminnasta yleistä

Astronominen kellokytkin kytkee valot päälle ja pois auringon nousu- ja laskuaikojen mukaisesti. Useissa kelloissa on automaattinen kesä- ja talviajan asetus. Astronomiseen kellokytkimeen tulee asettaa asennuskohteen sijaintitiedot pituus- ja leveyspiirien mukaan, joiden perusteella valojen ohjaus onnistuu oikeaan aikaan vuoden jokaisena päivänä. Astronomisella kellokytkimellä voidaan katkaista valot yöaikaan pois päältä asetellun ajan mukaisesti, tämä toiminto ei ole kaikissa kelloissa.

Kun käytössä on astronominen kellokytkin, ei tarvita hämäräkytkintä ollenkaan. Kellossa on muistikortti, jolla voi ottaa käyttöön myös normaalista poikkeavia ohjauksia esim. syöttämällä jonkun asetellun koodin. Astronominen kellokytkin soveltuu loistavasti ulkovalais-
tuksien ohjauksiin. Kuviossa 11 on esitetty astronomisen kellokytkimen kytkentäkuva.



KUVIO 11. Astronominen kellokytkin. Kuvaa on muokattu. (Gycom 2014)

8 DOKUMENTIT

Tässä osiossa käsitellään tärkeimpiä dokumentteja, joita kerrostalonsähkösuunnittelussa yleisesti käytetään. Käydään teoriassa lyhyesti läpi kaavioiden, luetteloiden, piirustuksien ja sähköselostuksien määritelmät.

8.1 Kaavio

Kaavio on esitystapa, jossa käytetään pääasiassa piirustusmuotoa. Kaaviossa piirrosmerkkejä käytetään osoittamaan kohteita ja niiden riippuvuuksia. (ST 13.30)

Kaavion tulee olla helppolukuinen, ja siitä pitää selventyä käytettävän järjestelmän toimintaperiaate. Kaaviota ei tarvitse piirtää mittakaavaan. Kaavio on usein yhden A4-paperiarkin kokoinen. Kerrostalon- ja autohallin sähkösuunnittelussa käytettiin kyseisiä kaavioita:

- piirikaavioita esim. ulkovalaistuksien ohjaus
- järjestelmäkaavioita esim. antennikaavio, yleiskaapelointikaavio ja ovipuhelinkaavio

8.1.1 Pääkaavio

Pääkaaviossa esitetään keskuksen pääpiirien kaavio, jossa vaaditaan:

- aseteltavien suojalaitteiden katkaisukyky, asetteluarvot ja ominaisuudet
- johtimien järjestelyt ja järjestelmän maadoitustapa
- keskuksessa käytetyt komponentit
- lämmitys- ja laiteryhmiä tehotiedot
- prospektiivinen oikosulkuvirta
- varokealustan ja varokepesän kokotiedot
- lähtöjen ohjaustavat sekä sijoituspaikka periaatteellisella tasolla
- keskukseseen tulevat ja siitä lähtevät johdot/kaapelit ja niiden tyypit
- keskuksen tekniset tiedot etulehdellä
- ryhmien nimikointi ja ryhmätunnus
- suojalaitteiden tyyppi, laji, mitoitusvirta ja katkaisukyky

(ST 13.30)

Rakennuskohteen pääkaaviot luotiin ST-kortin 13.30 ohjeita noudattaen. Pääkaaviota kyseisessä kohteessa olivat:

- sähköpääkeskuskaaviot (LIITTEET 8, 13)
- ryhmäkeskuskaavio (LIITE 18)
- väestönsuojankeskuskaavio
- mittauskeskuskaavio (LIITE 17)

8.1.2 Piirikaavio

Piirikaavio on keskuksen sähköisten virtapiirien kaavio, jossa esitetään:

- laite- ja kojettunnuksset
 - ohjauskytkentöjen toimintaperiaate
 - ohjauspiirin kuuluvat komponentit
 - ohjauskomponenttien sijainti, jos ne eivät sijaitse keskuksessa
 - riviliittimien merkintä, sijainti ja kytkentä
- (ST 13.30)

Kerrostaloon ja autohalliin suunnitellut piirikaaviot olivat pääasiassa valaistuksien ohjaukseen liittyviä piirikaavioita. Rakennuskohteen piirikaaviot on esitettyinä liiteluettelossa.

8.1.3 Nousujohtokaavio

Nousujohtokaaviosta nähdään kyseisen kohteen sähkönpääjakelujärjestelmä. Nousujohtokaavio on pakollinen dokumentti kerrostalon sähkösuunnitelmassa.

Nousujohtokaaviosta (LIITE 4) tulee ilmetä:

- syöttökaapelien tyypit
- keskuksien nimikointi
- johtimien poikkipinta-alat syöttökaapeleille
- kaapelien pituudet
- keskuksien väliset johdotukset

8.2 Piirustus

Piirustus on esitys, jossa käytetään pääasiassa piirustusmuotoa ja jossa kohteet ja niiden suhteelliset asemat toisiinsa nähden esitetään tavallisesti mittakaavassa. (ST 13.30)

Piirustus luodaan yleensä CAD-suunnitteluohjelmalla, ja se piirretään mittakaavaan. Piirustukset ovat arkkikooltaan usein hyvin suuria. Piirustuksiin usein liitetään kaikki sähköistyksessä käytettävät komponentit näkyville.

8.2.1 Johdotuspiirustus

Johdotuspiirustuksessa (LIITTEET 21, 22 ja 26) esitetään kerrostaloon ja autohalliin suunniteltujen laitteiden, järjestelmäkojeiden ja komponenttien sijoituspaikat sekä asennustapa. Järjestelmäkojeiden positiot tulee ryhmitellä, ne esitetään tarkemmin luetteloissa. Johdotuspiirustuksiin merkitään kaapelireittien sijainti ja niiden tarvitsemat hyllyt, putket ja kourut. Tärkeintä on merkitä ryhmäkohtainen numerointi syöttökaapeleille. (ST 13.30)

8.2.2 Sadevesikourujen lämmityspiirustus

Sadevesikourujen lämmityspiirustukseen (LIITE 10) merkitään lämmityskaapelin kulureitti, tyyppi, johdotukset ryhmiteltyinä ja asennustapa. Lämmityskaapeleille pitää tehdä erityisresistanssimittaus ennen ja jälkeen asennuksien.

8.2.3 Reikä- ja elementtipiirustus

Reikä- ja elementtipiirustukseen merkitään rakennesuunnittelijaa varten kaikki läpiviennit, elementteihin tulevien rasioiden asennuspaikat ja sähköputkien putkitus reitit. Tämä vaihe kannattaa tehdä huolella, koska se helpottaa myöhemmässä vaiheessa sähköasennuksia

8.2.4 Asemapiirustus

Asemapiirustuksista (LIITTEET 24 ja 25) ilmenee rakennuksien sijaintitiedot. Asemapiirustukseen yleisesti sähkösuunnittelija merkitsee: kaapelireitit, sähköpääkeskukset, putkitukset, kaapelikaivot, ulkovalaisimet positiomerkillä varustettuna ja maadoituselektrodin

sijainnin. Asemapiirustukseen arkkitehti piirtää kaikki mahdolliset tieverkostot, kulkureitit ja rakennusta ympäröivän maiseman.

8.2.5 Leikkauspiirustus

Leikkauspiirustuksen suunnittelee rakennesuunnittelija. Leikkauspiirustukset laaditaan mittakaavaan. Sähkösuunnittelija merkitsee leikkauspiirustukseen (LIITE 15) asennettavien kojeiden sijoituspaikat. Leikkauspiirustuksen perusteelta sähkösuunnittelija valitsee kohteessa käytettävät kaapelireitit. Leikkauspiirustuksesta ilmenee rakennuksen rakenteet.

8.3 Luettelo

Luettelon sisältö jäsenellään siten, että se on helposti luettavissa loogisessa järjestyksessä. Yhteen luetteloon ei saa sisällyttää muuta asiaa kuin aihealueeseen kuuluvaa materiaalia.

8.3.1 Piirustusluettelo

Piirustusluettelossa (LIITE 3) ovat kaikki sähkösuunnitelmaan kuuluvat dokumentit luettelomaisessa järjestyksessä merkittyinä. Luettelosta tulee ilmetä dokumentin nimi, sivu- ja päivämäärä.

8.3.2 Valaisinluettelo

Valaisinluettelossa (LIITE 12) on lueteltuna valaisinten positiot, lukumäärät, tyypit, lampunkanta, poltin, tehotiedot ja lisätarvikkeet. Valaisinluettelo tulisi olla selkolukuinen, jotta asennusvaiheessa ei tulisi väärinkäsityksiä.

8.3.3 Kojeluettelo

Kojeluettelo laaditaan yleensä silloin, kun kyseessä on jokin suurempi kokonaisuus. Luettelossa on kirjattuna järjestelmällisesti kyseiseen kokonaisuuteen kuuluvat kojeet esim. sähköpääkeskukseen sisältyvät kojeet. (ST 13.30)

8.4 Sähköselostus

Sähköselostuksessa (LIITTEET 1 ja 2) kuvaillaan käytettävien järjestelmien yleiskuvaus, asennustekniikka ja vastaanottomenettely. Sähköselostuksella määritetään urakkarajat, dokumentointi sekä vastualueet kullekin urakoitsijalle. Selostuksesta ilmenevät myös rakennettavan kohteen tiedot, rakennuttajien, suunnittelijoiden ja muiden vastuuhenkilöiden yhteystiedot.

9 YHTEENVETO

Työ onnistui mielestäni kiitettävästi ja tilaajakin on luultavasti tyytyväinen. Työ oli todella laaja, ilman työelämäohjaajan panosta olisi suunnittelu ollut hyvin vaikeaa. Ainoa asia, joka itseltäni jäi kokematta tässä suunnitteluprojektissa, oli kokouksissa käynti. Työelämäohjaajani kävi kokouksissa ja antoi niistä ohjeet suunnitteluun. Sähkösuunnittelun kannalta tämä työ oli haastava, ja se antoi paljon uusia kokemuksia ja näkemyksiä jatkoa varten.

Tässä työssä käytin paljon apuna ST-kortistoa suunnittelussa. Sieltä löytyi sähköselostuspohja, jonka muokkasin kohteeseen sopivaksi S2010-nimikkeistön pohjalta. Kerrostalo ja autohalli suunniteltiin erikseen, joten molemmista rakennuksista on omat sähköselitykset ja muut dokumentit. ST-kortiston aineistoilla toteutin lähes jokaisen järjestelmän sähkösuunnittelun. Sähkösuunnitelmat on pyritty laatimaan tilaajan tarpeiden mukaisiksi. Sähkösuunnitelmat laadittiin energiatehokkaiksi ja nykyaikaisiksi. Mielestäni onnistuin valaistus-suunnittelussa. Työelämäohjaajallani on vuosikymmenien kokemus sähkösuunnittelusta. Häneltä kysyin neuvoa ongelmatilanteissa. Työelämäohjaajani tarkisti laatimani sähköpiirustukset, joten ne on varmasti oikein toteutettu.

Kuten johdannossa mainitaan, näiden suunnitelmien perusteelta rakennetaan kuusi samantyyppistä kerrostaloa ja yhteensä kaksi autohallia vuoteen 2021 mennessä. Kohteen rakentaminen on aloitettu huhtikuussa 2014. Sähköurakoinnin ensimmäiseen kerrostaloon toteuttaa Metsä ja Sähkö Esko Mäkelä Tmi. Kohteen sähkösuunnittelu onnistui aikataulussaan ja se on tilaajan hyväksymä, joten kohteen rakentaminen voidaan sähköasennustenkin osalta aloittaa määräajassaan. Sähkösuunnitelma on luovutettu tilaajalle, ja tilaaja on hyväksynyt sähköpiirustukset toteutuspiirustuksiksi.

LÄHTEET

Glamox Luxo Lighting Oy, 2014. Tehokkaampi valaistus parkkihalleihin. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://glamox.com/fi/downloads>. Luettu: 30.4.2014

Gycom Finland Oy, 2014. Astronominen kellokytkin. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.gycom.com/fi/tuote/detail/4134/Selekta-Top2-%E2%80%93-Astronominen-kellokytkin>. Luettu: 30.4.2014

Oy Nylund-Group Ab, 2008. Akustinen ilmaisin. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.nylund.fi/media/tuoteliitteet/10310047_Akustinen-ilmaisin-AD-500_13095ad-5-600v5-3.pdf. Luettu: 29.4.2014.

Oy Secpro Ab, 2009. Tekniset tiedostot. Www-dokumentti. Saatavissa: http://files.kotisivukone.com/secpro.kotisivukone.com/tiedostot/video_1_ovi .pdf. Luettu 10.04.2014.

ST-käsikirja 10. Palovaroitimet. 2005. Espoo: Sähkötieto ry.

ST-käsikirja 16. Yleiskaapelointijärjestelmät. 2014. Espoo: Sähkötieto ry.

ST 13.30. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien käyttödokumentit. 2009. Espoo: Sähkötieto ry.

ST 13.31. Rakennuksen sähköverkon ja liittymän mitoittaminen. 2001. Espoo: Sähkötieto ry.

ST 41.10. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE12. 2013. Espoo: Sähkötieto ry.

ST 610.12.01. Selostusesimerkit S2010-nimikkeistön mukaan. T150, Ovipuhelinjärjestelmät. 2014.

ST 621.10. Yhteisantennijärjestelmät. Tekninen suunnitteluohje. 2014. Espoo: Sähkötieto ry. Espoo: Sähkötieto ry.

ST 662.50. Palovaroitimet. 2009. Espoo: Sähkötieto ry.

Suomen standardisoimisliitto. 2012. Pienjännitesähköasennukset. Helsinki: SFS.

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto. 2009. D1-Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. Espoo: Sähköinfo.

Talokeskus Yhtiöt Oy, 2014. Hankesuunnittelu. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.talokeskus.fi/suunnittelupalvelut/hankesuunnittelu/>. Luettu 1.4.2014.

LIITTEET

- LIITE 1. Sähköselostus asuinkerrostalo
- LIITE 2. Sähköselostus autohalli/-katos
- LIITE 3. Piirustusluettelo
- LIITE 4. Nousujohtokaavio
- LIITE 5. Yleiskaapelointikaavio
- LIITE 6. Antennikaavio
- LIITE 7. Ovipuhelinkaavio
- LIITE 8. Keskuskaavio SPK1
- LIITE 9. Piirikaavio ulkovalot
- LIITE 10. Piirikaavio sadevesikourujen lämmitys
- LIITE 11. Piirikaavio porraskäytävän valaistus
- LIITE 12. Valaisinluettelo
- LIITE 13. Keskuskaavio SPK2 autohalli
- LIITE 14. Piirikaavio autohallin sisävalaistus
- LIITE 15. Leikkauspiirustus autohalli
- LIITE 16. Johdon mitoitus
- LIITE 17. Keskuskaavio mittauskeskus MK1
- LIITE 18. Keskuskaavio asuntojen ryhmäkeskukset
- LIITE 19. Taulukko C. 52-1 (SFS 6000)
- LIITE 20. Taulukko B. 52-3 (SFS 6000)
- LIITE 21. Johdotuspiirustus 1. kerros
- LIITE 22. Johdotuspiirustus 6. kerros
- LIITE 23. Johdotuspiirustus katto
- LIITE 24. Asemapiirustus kerrostalo
- LIITE 25. Asemapiirustus autohalli
- LIITE 26. Johdotuspiirustus autohalli 1. kerros



SÄHKÖSELOSTUS

Kohde

**AS OY YLIVIESKAN JOKI-KASSINEN
ASUINKERROSTALO**

SISÄLLYSLUETTELO

A KIINTEISTÖHALINTO	5
A0 Yleistiedot Kohteesta	5
A01 Rakennuskohde ja sen sijainti	5
A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot.....	5
B RAKENNUTTAMINEN	5
B1 Rakennuttajan hallinto	5
B11 Rakennuttaja	5
B2 Suunnittelu	5
B21 Arkkitehtisuunnittelu	5
B22 Rakennesuunnittelu	6
B23 LVI- suunnittelu	6
B24 Sähkö- ja telejärjestelmien suunnittelu.....	6
B29 Kopiointi ja ATK.....	6
B3 Liitynnät ulkopuolisiin verkostoihin	6
B32 Sähköverkon haltija	6
B33 Televerkon haltija	7
B06 Liittymismaksut	7
B061 Sähköliittymä.....	7
B0611 Tariffirakenteet	7
B062 Puhelin- ja Tietoliikenneliittymät.....	7
B063 Antenni	7
C0 TYÖMAATEKNIikka	7
D0,E0 JA F0 TIETOJA RAKENTEISTA	8
F00 Rakennustekniikka, yleistä	8
G0 TIETOJA LVI-JÄRJESTELMISTÄ	8
G01 Ilmastointi	8
G02 Lämmitysmuoto	8
H SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	8
H0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet	8
H01 Urakan laajuus.....	8
H011 Suoritusvelvollisuudet uusien asennusten osalta.....	9
H012 Sivusuoritusvelvollisuudet muiden osapuolien töistä aiheutuviin sähkötöihin	9
H013 Huomiointi ja tiedottaminen muille aiheutuvista töistä	9
H014 Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet	9
H014 Rakennusaikainen käyttö.....	9
H02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys.....	9
H021 Suunnitelma-asiakirjat ja niiden laajuus ja sitovuus	9
H03 Säädosperusteiset tarkastukset	10
H031 Käyttöönottotarkastukset.....	10
H032 Varmennustarkastukset	10
H04 Vastaanotto.....	11
H041 Tarkistusmittaukset, koestukset ja toimintakokeet.....	11
H042 Käytön opastus	11
H05 Dokumentointi.....	11
H051 Sopimuspiirustukset	11
H052 Toteutuspiirustukset	12
H053 Rakennusaikainen piirustuskäytäntö	12
H054 Luovutuspiirustukset	13

H06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet	13
H061 Tarvikkeet.....	13
H062 Työn suorittaminen	14
H063 Merkinnät ja merkintätarvikkeet	14
H064 Johdot niiden varusteet.....	15
H065 Putkitukset ja rasioinnit.....	17
H07 Kohteen järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu.....	17
H1 Asennusreitit.....	18
H11 Asennuslattiat	18
H12 Kaapelihyllyjärjestelmä ja valaisinripustuskiskot.....	18
H13 Läpiviennit	19
H2 Sähkön pääjakelujärjestelmät	19
H21 0.4kV pääjakelujärjestelmät	19
H22 Liittymisjohto	20
H23 Keskukset	20
H231 Pääkeskus	22
H241 Muut keskukset	22
H25 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät	23
H251 Nousujohdot	23
H26 Maadoitukset ja potentiaalitasaukset.....	23
H3 Laitteistojen sähköistys	24
H31 Yleistiedot	24
H32 LVI-järjestelmien sähköistys.....	24
H33 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys	25
H4 Sähköliitännäjärjestelmät	26
H41 Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohdot.....	26
H411 Pihavalopylväät	27
H5 Valaistusjärjestelmät	28
H51 Valaisimet ja lamput	28
H6 Sähkölämmitysjärjestelmät ja -laitteet	29
H61 Sulanapitojärjestelmä	29
J SÄHKÖTEKNISET TIETOJÄRJESTELMÄT	30
J0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet.....	30
J1 Tietoliikennejärjestelmät.....	30
J11 Yleiskaapelointijärjestelmä (Puhelin- ja ATK- järjestelmä)	30
J2 Antennijärjestelmät	32
H21 Antennijärjestelmät	32
J4 Turvajärjestelmät	33
J41 Ovipuhelinjärjestelmä.....	33
J42 Palovaroittimet	34
J42 Vikailmoitusjärjestelmä.....	34

A KIINTEISTÖHALINTO

A0 Yleistiedot Kohteesta

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Kohteen sijainti: AS OY YLIVIESKAN JOKI-KASSINEN
Osoite: Hakalahdenkatu, 84100 YLIVIESKA
Kunta: YLIVIESKA
Kylä/ kaupunginosa: Hakalahti
Kortteli / tontti: 4 / 3

A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot

Rakennustoimenpide: UUDISRAKENNUS
Rakennustyyppi: Asuin kerrostalo, 6. kerroksinen, huoneistoja 33kpl
Tilavuus: 7370m³
Kokonaiskerrosala: m²
Huoneistoala: 1682,5m²

B RAKENNUTTAMINEN

B1 Rakennuttajan hallinto

B11 Rakennuttaja

Kaarron Rakennus Oy
Korjaamontie 20
84100 YLIVIESKA
Mikko Kaarto
Puh. 044 020 1794
email. mikko.kaarto@kaarto.fi

B2 Suunnittelu

B21 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtitoimisto Jorma Paloranta Oy
Kyöstintie 29
84100 YLIVIESKA
Jorma Paloranta
Puh. 050 527 6741
email. jorma.paloranta@paloranta.fi
Johannes Heikkilä

Puh. 08 420009
email. johannes.heikkila@paloranta.fi

B22 Rakennesuunnittelu

Suunnittelu Laukka Oy
Toripiha 1
85500 NIVALA
Jouko Suutari
Puh. 050 354 5272
email. jouko.suutari@rakenne.fi

B23 LVI- suunnittelu

Ylivieskan LVI Ky
Joutsentie 13
84100 YLIVIESKA
Sami Hämäläinen
Puh. 040 796 585
email. sami.hamalainen@hanakat.fi

B24 Sähkö- ja telejärjestelmien suunnittelu

Metsä ja Sähkö
Revonkatu 1
86300 OULAINEN
Esko Mäkelä
Puh. 040 700 9421
email. esko.makela@metsajasahko.fi

B29 Kopiointi ja ATK

Käyttöpiirustusten, loppupiirustusten, työpiirustusten ja käyttöohjeiden kopiointikulut maksaa urakoitsija.

B3 Liitynnät ulkopuolisiin verkostoihin

B32 Sähköverkoston haltija

Oy HERRFORS Ab
Tulolantie 21
84100 YLIVIESKA
puh. (08) 411 0400

B33 Televerkoston haltija

Elisa Oyj
Ratakatu 1
84100 YLIVIESKA
puh. (08) 42 911

B06 Liittymismaksut**B061 Sähköliittymä**

Liittymismaksun suorittaa rakennuttaja suoraan jakeluverkon haltijalle.

B0611 Tariffirakenteet

Ennen lopullista liitääntä tariffit tarkastetaan vallitsevan tilanteen mukaiseksi. urakoitsijan on neuvoteltava asiasta rakennuttajan ja suunnittelijan kanssa kuukautta ennen kohteen valmistumista.

B062 Puhelin- ja Tietoliikenneliittymät

Telelaitos tuo yleisen televerkon liittymiskaapelit rakennuksen talojakamoon.

B063 Antenni

Ei KTV- liittymää. Kiinteistökohtainen keskusantennijärjestelmä.

C0 TYÖMAATEKNIikka

Hankeen loppuvaiheen työmaasähköistys hoidetaan rakennukseen asennettavan sähköverkon kautta seuraavalla tavalla:

- Pääkeskukseen asennetaan pistorasiat joista rakennusaikainen kolmivaiheinen työmaasähkö otetaan. Näille pistorasioille kytketään jännite.
- Mittauskeskukseen kytketään jännite.
- Pääkeskuksen muut osat pidetään jännitteettöminä.
- Asuntojen ryhmäkeskusten teleosan pistorasialle kytketään jännite, keskuksen muut osat pidetään jännitteettömänä kohdassa H23 kuvatulla tavalla.
- Urakoitsijan tulee huolehtia että, sähköverkon muihin osiin ei kytketä jännitettä ennen varsinaista käyttöönottotarkastusta.
- Urakoitsija tekee näin rakennetulle työmaasähköverkolle käyttöönottotarkastuksen ja toimittaa siitä pöytäkirjan työmaasta vastaaville tahoille.

D0,E0 JA F0 TIETOJA RAKENTEISTA

F00 Rakennustekniikka, yleistä

Talon rakenteet:

- Pohja maavarainen laatta
- Välipohjat ontelolaatta ja porrashuoneen kohdalla paikallisvalu
- Huoneistojen väliseinät paikalla ovat valettuja
- Ulkoseinät pääosin puurakenteiset ja ulkoseinän pintamateriaali pääosin tiili

G0 TIETOJA LVI-JÄRJESTELMISTÄ

G01 Ilmastointi

Huoneistot varustetaan huoneistokohtaisilla ilmastointikoneilla.

Yhteisissä tiloissa on poistopuhaltimet.

G02 Lämmitysmuoto

Lämmitysmuotona käytetään kaukolämpöä. Huoneistoissa on vesikierrolla toimiva lattialämmitys.

H SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Urakka käsittää piirustuksissa esiintyvän rakennuksen sähköjärjestelmien ja sähköteknisten tietojärjestelmien asennukset ja tarvikkeiden hankinnat ellei toisin ole mainittu. Tässä selostuksessa urakka tarkoittaa sähköurakkaa ja urakoitsija sähköurakoitsijaa.

H0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet

Urakassa noudatetaan Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 ja siihen sivu- ja alaurakoita varten tehtyjä lisäyksiä. Työ tehdään noudattaen sähköturvallisuuslakia ja sen perusteella annettujen normatiivisia määräyksiä ja ohjeita, mm. SFS- käsikirjan 600 Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus.

H01 Urakan laajuus

H011 Suoritusvelvollisuudet uusien asennusten osalta

YSE 1998 1§. (Lyhennettynä: työ tehdään asiakirjojen mukaan valmiiksi täyteen käyttö-kuntoon asti.)

H012 Sivusuoritusvelvollisuudet muiden osapuolien töistä aiheutuviin sähkötöihin

YSE 1998 2§. (Lyhennettynä: Myös kaikki suorituksen toteuttamiseksi tarvittavat työt tehdään. Mikäli niissä ei ole yksilöllisiä ohjeita, rakennuttaja ei esitä erityisvaatimuksia työtavoista.)

H013 Huomiointi ja tiedottaminen muille aiheutuvista töistä

Sähköurakoitsijan on ilmoitettava mahdollisesti tarvitsemistaan lisätiloista suunnittelijalle ja tilaajalle. Uusia tilankäyttöjä ei saa toteuttaa ennen rakennuttajan suostumusta. Ennen suostumusta selvitetään vaikutukset kaikkiin rakentamisen osapuoliin.

H014 Urakoitsijoiden väliset työt ja veloitteet

Urakoitsijoiden väliset työt ja veloitteet on esitetty urakkaraja liitteessä.

H014 Rakennusaikainen käyttö

Lopullisiksi jäävien laitteiden tms. rakennusaikaisen käytön ohjeet on esitetty urakkaraja-liitteessä.

H02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys

Eri urakoitsijoille yhteisten piirustusten käsittelymenettely sovitaan erikseen

H021 Suunnitelma-asiakirjat ja niiden laajuus ja sitovuus

Suunnitelma-asiakirjojen pätevyysjärjestys on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998 13§ mukainen. Kaupallisina asiakirjoina urakkaohjelma ja urakkarajaliite ovat

pätevyysjärjestyksessä ennen sähköurakan sisäisiä asiakirjoja. Sähköurakan asiakirjat pätevät seuraavassa järjestyksessä:

- sähköselostus
- määrälasketut kaaviot ja taulukot
- muut kuin määrälasketut kaaviot ja taulukot
- asennuspiirustukset (tasopiirustukset)
- sopimusasiakirjoihin liittyvistä muiden alojen tarjouspyyntö- tai muista asiakirjoista ilmenevät tiedot
- muut laatuvaatimukset ja työohjeet

H03 Säädosperusteiset tarkastukset

Urakkaan sisältyvät säädosperäisten tarkastusten kustannukset lukuun ottamatta niitä kustannuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun,

H031 Käyttöönottotarkastukset

Urakkaan sisältyvät urakoitsijan suorittamat käyttöönottotarkastukset. Urakoitsija suorittaa käyttöönottotarkastuksen myös sähkölaitteiston työmaakäytössä olevalle osalle, silloin kun siihen kytketään jännite. Mittauspöytäkirja toimitetaan työmaan hoidosta vastaaville tahoille. Lopullinen käyttöönotto tehdään kun käyttöönotettava kohde on valmiiksi asennettu ja kaikki sähkölaitteet ovat paikoillaan.

Ennen jännitteiden kytkemistä urakoitsijan on suoritettava ja kirjattava pöytäkirjaan seuraavat tarkastukset ja mittaukset:

- silmämääräinen tarkastus ennen käyttöönottoa ja peittyvistä kohteista työn aikana.
- suoja- ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus
- eristysresistanssimittaukset L1/L2/L3/N-PE

Jännitteen kytkemisen jälkeen suoritetaan seuraavat mittaukset ja testit:

- oikosulkuvirtamittaukset
- vaihejärjestyksen mittaus

Tarkastuksen suorittaa sähköurakoitsija kaikkien sähköasennusten, myös rakennuttajan ja muiden urakoitsijoiden hankintojen osalta. Mittauspöytäkirjat tehdään huoneistokohtaisesti ja kiinteistönkäytöksestä tehdään myös oma pöytäkirja. Urakoitsija laatii mittauksista ja tarkastuksista pöytäkirjat, jotka tulee luovuttaa rakennuttajalle.

H032 Varmennustarkastukset

Sähkölaitteiston varmennustarkastuksen suorittaa valtuutettu tarkastaja.

Tarkastuspöytäkirjat tulee luovuttaa rakennuttajalle. Varmennustarkastuksen kustannukset sisältyvät urakkaan.

H04 Vastaanotto

Vastaanottomenettely on yleisten sopimusehtojen YSE 1998 mukainen

H041 Tarkistusmittaukset, koestukset ja toimintakokeet

Kohdassa H03 lueteltujen mittausten lisäksi tehdään seuraavat tarkastukset ja testit:

- sähkölaitteiden toiminta tarkistetaan
- ohjauspiirien kokeilu
- valvonta- ja hälytyspisteiden toiminnan kokeilu
- tietojärjestelmien tarkastukset ja koestukset tässä sähköselostuksessa kunkin järjestelmän kohdalla esitettyjen vaatimusten mukaisesti

H042 Käytön opastus

Urakkaan sisältyy käytön opastus kaikkien urakkaan kuuluvien järjestelmien osalta niin paljon, että käyttäjä hallitsee järjestelmän normaalin käytön.

H05 Dokumentointi

Dokumenttien sisällön tulee täyttää hankkeen valmiiksi saattamiselle sekä rakennuksen myöhempää käyttöä varten tässä selostuksessa niille asetetut tavoitteet. Kaikki toteutuksen osapuolet huolehtivat tarvitsemiensa piirustusten ja kopioiden tilaamisesta riippumatta siitä, kenen hankintaan piirustukset kulloinkin kuuluvat.

H051 Sopimuspiirustukset

Suunnitelmavaiheessa sopimusasiakirjoiksi on laadittu pistesijoituspiirustus tasoiset suunnitelmat.

Suunnitelmat sisältävät:

- sähköselityksen
- piirustusluettelon
- järjestelmäkohtaiset kaaviot
- keskusten pääkaaviot ryhmänumeroituina
- tasot pistesijoitus piirustuksina
- valaisin- ja kojeluettelot

Sähköselostus ja siihen liittyvät piirustukset täydentävät toisiaan. Mikäli asennustapa ei käy selville suunnitelmista tai on tulkinnanvarainen, urakoitsija on velvollinen pyytämään lisäselvitystä. Tarjousvaiheessa selvinneet suunnitelmien puutteet on selvitettävä ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista.

H052 Toteutuspiirustukset

Urakoitsija tai urakoitsijan alihankkijan on tehtävä kaikki varsinaiset toteutuspiirustukset, jotka sisältävät:

- tasojen johdotus piirustukset ryhmiteltyinä ja ryhmänumeroin merkittynä
- järjestelmäkaavioiden täydentäminen toteutuspiirustuksiksi
- reikä- ja elementtipiirustukset
- toimintaselostukset
- piirikaaviot
- keskusten kokoonpanopiirustukset
- toimituksiin sisältyvien laitteiden kytkentäpiirustukset ja käyttö- sekä asennusohjeet
- tarkepiirustukset piha-alueen sähköistyksestä kaapelisijaintien mittatietoineen
- vastaanottoon ja tarkastuksiin kuuluvat muut asiakirjat
- mahdolliset takuutodistukset

Toteutuspiirustuksista on laadittava piirustusluettelo, jonka sähkötöiden valvoja hyväksyy. Urakoitsija toimittaa toteutuspiirustukset rakennuttajan tarkastettavaksi viimeistään kolme (3) viikkoa ennen asennustyön tai laitteen valmistamisen aloittamista. Rakennuttaja palauttaa toteutuspiirustuksen tarkistusmerkinnöin viikon kuluessa, tai laaditut ehdotukset katsotaan sellaisinaan hyväksytyiksi.

Urakoitsija tarkastuttaa kustannuksellaan kaikki tarvittavat toteutuspiirustukset eri viranomaisilla ao. viranomaisten laatimien erillisoheiden mukaan. Keskuksien toteutuspiirustukset on lähetettävä myös rakennuttajalle hyväksyttäväksi ennen valmistuksen aloittamista. Urakoitsija toimittaa hyväksytyjä toteutuspiirustuksia yhteensä enintään viisi (5) sarjaa rakennuttaja määräämille suunnittelijoille, valvojille ja urakoitsijoille. Kaikki toteutuspiirustuksista aiheutuvat kopiokustannukset sisältyvät urakkaan.

H053 Rakennusaikainen piirustuskäytäntö

Urakoitsija ylläpitää tarkepiirustussarjaa työmaalla. Sarjaan merkitään työn aikana tehdyt muutokset. Merkinnät tulee tehdä välittömästi ko. asennuksen valmistuttua. Tarkepiirustussarjan perusteella urakoitsija laatii luovutuspiirustukset.

Työaikaisten lisä- ja muutostöiden työpiirustusten tarkastamisen ja hyväksymisen osalta noudatetaan samaa menettelyä kuin edellä varsinaisten työpiirustusten osalta. Pienissä muutoksissa ja tarkennuksissa voidaan tapauskohtaisesti sopia myös yksinkertaistetusta käsittelystä.

Mikäli keskuksiin tehdään muutoksia rakennusaikana, on urakoitsijan toimitettava korjatut piirustussarjat rakennuttajalle.

Eri urakoitsijoiden laitteiden keskinäisestä sovittelusta tms. syistä tehtävät pienehköt suunnitelmatarkistukset merkitsee urakoitsija työpiirustuksiin neuvottelupäätösten perusteella.

Sähkösuunnitelman laatimisen jälkeen rakennussuunnittelijan tasopiirustuksiin tekemät pienehköt tila-, rakenne- ja kalustomuutokset on urakoitsijan siirrettävä sähköpiirustuksiin. Kaikki näistä piirustuksista aiheutuvat kopiokustannukset sisältyvät urakkaan.

H054 Luovutuspiirustukset

Luovutus- käyttöönottopiirustukset laatii urakoitsija. Luovutuspiirustuksina toimitetaan kaikki kohteesta laaditut käyttöä ja huoltoa palvelevat sähköpiirustukset sekä jäljempänä erikseen mainitut asiakirjat. Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelot merkitään tekstillä

LUOVUTUSPIIRUSTUS ja varustetaan päiväyksellä.

Kaikki sähköpiirustukset tarkistetaan lopullisia asennuksia ja arkkitehtipiirustuksia vastaaviksi riippumatta siitä kenen laatimia piirustukset ovat. Asemapiirustuksessa tulee selvittää maakaapeleiden tarkat kulkureitit niitä määrittävine mittoineen. LVI-urakkaan kuuluvat piirustukset ja luettelot täydennetään jakelu- ja ohjauslaitteita koskevilla sähköteknisillä tiedoilla.

Sarjat täydennetään urakoitsijan ja viranomaisten tekemillä tarkistuspöytäkirjoilla ja järjestelmien mittauspöytäkirjoilla. Kaikki piirustukset otsikoidaan, numeroidaan ja luetteloidaan riippumatta siitä kenen laatimia piirustukset ovat.

Luovutuspiirustuksia toimitetaan seuraavasti:

- DWG- muodossa (AUTOCAD-2000) CD-levykkeellä 1 sarja
- Paperikopiosarja rengaskansiossa seläkkeillä varustettuna A-4 kokoon taitettuna
 - * 1 sarja rakennuttajalle
 - * 1 sarja kiinteistön pääkeskushuoneeseen
 - * 1 sarja käytöstä ja ylläpidosta vastaavalle yksikölle tai henkilölle
- Pääkeskustilaan muovisuojatut seinätaulu keskuskaaviosta.
- Ryhmäkeskuksiin taitettuna A4 lujaan muovitaskuun:
 - * Keskuskaaviot ko. keskukselta ja johdotuspiirustus ko. keskuksen alueelta.

Luovutuspiirustusten toimituskustannukset kuuluvat urakoitsijalle.

H06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet

H061 Tarvikkeet

Käytettävien tarvikkeiden tulee olla niitä koskevien, voimassa olevien määräysten ja direktiivien mukaisia. Tästä osoituksena tulee niissä sähkölaiteissa ja tarvikkeissa, joita merkintävelvollisuus koskee, olla CE- merkintä. Kaikista laitteista ja tarvikkeista tulee olla saatavilla valmistajan vakuutus. Tarvikkeina käytetään vain tuotteita, jotka soveltuvat suomalaisiin olosuhteisiin.

Urakoitsijan on hyväksyttävä tarvikkeet ja laitteet rakennuttajalla, ellei tarkkaa tyyppiä ole suunnitelmassa esitetty. Tarvikkeiden on oltava rakenteeltaan kulloinkin kyseessä oleviin asennus- ja käyttöolosuhteisiin tarkoitettuja. Ellei sähköselostuksessa ja piirustuksissa ole tarvikkeita tai työmenetelmiä tarkemmin määritelty, urakoitsija valitsee ne itse.

Tarvikkeet voidaan korvata käyttökohteen kannalta ominaisuuksiltaan ja laadultaan vastaavilla tarvikkeilla. Urakoitsijan on kuitenkin hankittava haluamalleen vaihdolle rakennuttajan suostumus. Vastaavuuden todistaminen samoin kuin vastuu vaihdosta jää sen esittäjälle. Jos korvaava tuote on halvempi kuin suunniteltu, on urakoitsija velvollinen hyvittämään hintojen erotuksen. Tarvikkeiden toimitus ajat sovitetaan rakennusaikatauluun. Tarpeetonta varastointia työmaalla on vältettävä.

H062 Työn suorittaminen

Työ tulee suorittaa aina ammattitaitoista työvoimaa käyttäen, kulloinkin voimassa olevia määräyksiä ja valmistajan ohjeita noudattaen.

Yleisenä ohjeena työsuorituksista sekä niiden laadun vähimmäisvaatimuksena noudatetaan seuraavia julkaisuja:

- ST- käsikirja 34, Hyvä asennustapa sähkö- ja teletöissä
- Talotekniikka RYL 2002 osa 2 kohdat H ja J kohteeseen soveltuvalla tavalla.

Työolosuhteet ja muut suoritukseen vaikuttavat seikat tarkistetaan hyvissä ajoin ennen materiaalitilauksia ja työn aloittamista.

H063 Merkinnät ja merkintätarvikkeet

Urakoitsija esittää ennen töiden aloitusta ehdotuksen jäljempänä mainitusta merkinnöistä ja merkintätarvikkeista rakennuttajan hyväksyttäväksi.

H0631 Sähkö- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien tilat

Teknisentilan oveen kiinnitetään kilpi SÄHKÖPÄÄKESKUS.

H0632 Kojeisto- ja keskustunnukset

Kaavioiden mukaisesti

H0633 Johto- ja johdintunnukset

Kaapeleista merkitään

- nousujohdot pääkeskukselta
- yhteisien tilojen voimaryhmäjohdot (molemmista päistä)
- maadoitus- ja potentiaalintasausjohdot (molemmista päistä jos näkyvillä)
- ovipuhelimen runkojohdot (molemmista päistä)
- ovipuhelimien huoneistoihin menevät johdot nousurasioilla
- yleiskaapeloinnin johdot talojakamolla
- antennin runkojohdot (lähtö päästä)
- rakennusautomaatio johdot

Käytetään luotettavasti kiinnittyvää kaapelimerkkiä. Merkinnät tulee tehdä koneellisesti.

Merkinnästä tulee ilmetä:

- ryhmätunnus ja määränpää (vahvavirtajohdot keskuksella)
- syöttäväkeskus ryhmätunnus (vahvavirtajohdot kentällä)
- järjestelmä tunnus ja määränpää (muut kuin vahvavirtajohdot)
- kaapelin laji ja poikkipinta (kaikissa merkityissä kaapeleissa)

Keskuksilla vahvavirta kaapeleiden PE ja N johtimet merkitään syöttävän ryhmän ryhmänumerolla.

Merkintä tehdään tehdasvalmisteisilla rengasmaisilla johdinnumeroilla.

H0634 Jako- nousu- ja haaroitusrasiat

Nämä rasiat merkitään paikoissa, missä ryhmä ei selviä tasokuvista, rasian kiinteään osaan kiinnitettävällä merkinnällä. Merkinnästä tulee syöttäväkeskus ja ryhmänumero (vahvavirtajohdot) tai järjestelmätunnus (muut kuin vahvavirtajohdot).

H064 Johdot niiden varusteet

Kaapeleiden on oltava sähkönjohtavuudeltaan ja eritysominaisuuksiltaan piirustuksiin merkittyjä tai vastaavia.

Kaapelihyllyissä kaapelit asennetaan kiinnitettynä hyllylle risteilyjä välttäen.

Hyllyasennuksissa voima-, asennus- ja telekaapelit sijoitetaan eri hyllyille tai samalle hyllylle riittävän kauas toisistaan. Asennus tehdään siten, että telejärjestelmien toiminta ei vaarannu.

Kaapelitikkailla kaapelit kiinnitetään kaarikiinnikkeillä kaapelin yläpäästä 2-3 kiinnikkeellä jokaiseen tikaspuolaan, muualla esim. joka kolmanteen tikaspuolaan.

Kohteen sähköasennuksissa voidaan alas lasketuissa katoissa, onteloissa ja kevyissä väliseinissä käyttää asennustapaa ”putketon”.

Kaikissa betonivaluun tehtävissä uppoasennuksissa on käytettävä putkellista asennus tapaa niin että, kaikki betonivaluissa olevat kaapelit ja johtimet ovat myöhemmin vaihdettavissa rakenteita purkamatta. Putkituksen on esimerkiksi lähdettävä alas laske- tusta katosta jakorasialta ja päätyttävä kojerasialle kevyeen väliseinään, jos johdotus kul- kee betonivalun kautta.

Kaikki yleiskaapelointi- ja antennijärjestelmien uppoasennukset on suoritettava put- kitusta käyttäen. Kaikkien edellä mainittujen järjestelmien kaapelit tulee olla myöhemmin vaihdettavissa rakenteita purkamatta.

Huoneistojen putkitusta ja kaapelointia ei saa suorittaa yläpuolisen huoneiston lattia- valussa eikä alapuolisen huoneiston alas lasketuissa katoissa.

Yhteisissä tiloissa pintaan tulevat asennukset tehdään johtokanava- tai lista-asennuksena maalauksen jälkeen kuitenkin niin, voidaan käyttää tavallisen pinta-asennuksen kalusteita. Kiinnitystulppien reiät porataan ennen maalausta.

Erillisissä auto- ja pyörä ja jätekatoksissa asennuksia voidaan tehdä pinta-asennuksena. Pinta-asennuksessa käytetään muovivaippajohtoja ja muovivaippajohto varusteita. Kiin- nikkeinä käytetään tukevia muovikiinnikkeitä, valkeaksi polttomaalattuja tai muovitettuja ruostumattomia metallikiinnikkeitä ja ruostumattomia ruuveja.

Kaapelit kiinnitetään pinta-asennuksissa asennuspaikkaansa kulloinkin soveltuvalla tavalla niin, että kaapelien väliset etäisyydet säilyvät yhtä suurina. Kiinnitysväli kaapeleille on halkaisijasta riippuen 17-25cm. Ensimmäinen kiinnike asennetaan 5-10cm rasiasta tai kyt- kimestä. Kaapeli ollessa asennuspaikalla alttiina mekaaniselle vaurioitumiselle suojataan se esim. muototeräksellä tai metallisella vähintään lujusluokan 3 asennusputkella. Seinillä suojauksen on ulotuttava 1,5m:n korkeuteen.

Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa kaapeliojiin tarvittavan pehmennyshiekan, sähkö- urakoitsijan ohjeiden mukaisesti. Yksittäiset maakaapelit suojataan muovisin kaapeli- kouruin. Teiden ja asfaltin alitukset putkitetaan. Noin 30cm kaapeleiden ja putkitusten ylä- puolelle asennetaan varoitusnauha.

Suojakouruja asennetaan rinnakkaisille kaapeleille tarpeeksi monta, etteivät kaape- leiden kuormitettavuudet ylity ja mekaaninen suojaus toimii kaikille kaapeleille. Ura- koitsija huolehtii että kaapelioja kaivetaan riittävän leveiksi.

Asemapiirustuksessa esitetyt kaapelikaivot ja putkitukset hankkii ja asentaa rakennusura- koitsija, sähköurakoitsijan ohjeita noudattaen. Sähköurakoitsija tarkastaa yhdessä työmaan vastaavan mestarin kanssa kaapeliojat ennen kaapeleiden maahan laskemista. Vastaava tarkastus suoritetaan myös ennen kaapeleiden peittämistä kaapeliasennusten jälkeen.

Suojakourujen ja varoitusnauhojen hankinta kuuluu urakkaan. Suojakourut asentaa sähkö- urakoitsija kaapelien asennuksen yhteydessä ja varoitusnauhan rakennusurakoitsija kaape- liojan täytön yhteydessä.

H065 Putkitukset ja rasiot

Rasioiden asennuskorkeudet ovat yleensä seuraavat:

- pistorasiat:

yleensä	0,20 m lattiasta
kytkinyhdistelmässä	1,00 m lattiasta
pesutiloissa	1,70 m lattiasta
työtasojen yläpuolella	1,20 m lattiasta
parvekkeella	1,70 m lattiasta
- telepisteet pistorasiakorkeudessa eri peitelevyjen alla
- kytkimet:

yleensä	1,00 m lattiasta
---------	------------------
- termostaatit ja vastaavat 1,50 m lattiasta
- liitäntärasiat

yleensä	0,20 m --- 0,30 m lattiasta luokse päästävissä paikassa kalustoon liittyvänä kalustopiirustuksen tai eri merkinnän mukaan.
---------	--

Rasioiden lopulliset sijaintipaikat tarkennetaan kalustopiirustuksista sekä muiden urakoitsijoiden työpiirustuksista.

Eri järjestelmien seinäpisteet tulee päättää kojerasioihin lukuun ottamatta seinävalopisteitä.

Vesieristyskerroksen lävistyksen tehdään rakennussuunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Huoneistojen välisissä seinissä käytetään lista-asennus rasioita ja kalusteita. Puurakenteiseen ulkoseinään tulevat rasiat ovat lista-asennusrasioita. Putket ja rasiat asennetaan lämpö- ja kosteuseristyksen sisäpuolelle.

Kylmän ja lämpimän tilan välillä putkien sisäpuoli tiivistetään ilmankierron estämiseksi.

Erillisiä vesikaton lävistyksiä sähköputkilla ei saa tehdä. Huippuimurien sähköjohdot viedään katolle LVI-lävistyksen yhteydessä. Antennimastolle lävistyksen tehdään 1:20 laskevan katon ala-osassa olevaan seinään syöksytorven lähelle.

H07 Kohteen järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu

Tämän sähköselostuksen yhtenäistämiseksi järjestelmäkohtaiset ohjeet on jaoteltu seuraavasti.

Yleiskuvaus

Kohtaan sisältyy järjestelmän toiminnan yleiskuvaus. Tarvittaessa kohdassa on annettu lisäperusteet ja sitovuusmääritelmät suunnittelijan laite- ja menetelmävalinnoille.

Rakennusvaiheet

Kohdassa on esitetty tarvittaessa järjestelmän rakennusosa- tai rakennusvaihekohtainen jaottelu

Asennustekniikka

Kohdassa on esitetty sanallisesti selvitettävät asennus yksityiskohdat.

Vastaanottomenettely

Kohdassa on esitetty pelkästään vastaanottomenettelyn sähkötekniisiä asioita koskevat vaatimukset. Useita toimialoja koskevat vaatimukset on esitetty **urakkarajaliitteessä**.

Hankintarajat

Kohdassa on esitetty tarvittavat hankintarajaukset. Ensisijaisesti nämä asiat selvitetään **urakkarajaliitteessä**.

H1Asennusreitit

H11 Asennuslattiat

Yleiskuvaus

Rakennuksen tekniseen tilaan sähköpääkeskuksen kohdalle rakennetaan 400mm syvä asennuslattia, johon ulkoa tulevat maakaapeliin läpimenoputket päätetään. Asennus lattias- ta asennetaan porrashuoneen lattian alitse putkitus nousukaapeleille varattuihin kuiluihin.

Hankintarajat

Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa asennuslattian ja edellä mainitut putkitukset.

H12 Kaapelihyllyjärjestelmä ja valaisinripustuskiskot

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan pohjakuvien mukaiset tikashyllyt, joita käytetään sähkö- ja tietojärjestelmien johtotienä.

Asennustekniikka

Kaapelihyllyt asennetaan porraskäytävään niille varattuihin nousukuiluihin. Järjestelmä kootaan tehdasvalmisteisista osista.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaikki kaapelihyllyt ja valaisinripustuskipit.

H13 Läpiviennit

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Liittymiskaapeliin läpiviennit toteutetaan ≥ 100 mm:n kaapelisuojaputkilla perusviemäröinnin yläpuolella. Väestösuojan läpiviennit toteutetaan tehdasvalmisteisilla paineenkestävillä läpimenoilla esim. TEMET SJ-150 tai vastaavilla läpimenoilla Paloaluerajojen läpiviennit toteutetaan vaatimusten mukaisesti.

Asennustekniikka

Huoneistojen kaapeliläpiviennit tehdään muuta seinää vastaavaksi (palo-osastointi sekä äänieristys) tyyppihyväksytyillä menetelmillä.

Hankintarajat

Väestösuojan läpimenot hankkii urakoitsija. Rakennusurakoitsija asentaa väestösuojan läpiviennit paikoilleen betonivalujen yhteydessä sähköurakoitsijan ohjeita noudattaen. Palonkestävien läpivientien tekeminen kaapeliasennusten jälkeen kuuluu rakennusurakoitsijalle. Läpivientiputkien (halkaisija yli 40mm) hankinta, asennus ja tiivistäminen kuuluvat rakennusurakkaan. Ontelolaattojen onteloiden puhkaisu urakoitsija tekee itse omalla kalustollaan.

H2 Sähkön pääjakelujärjestelmät

H21 0.4kV pääjakelujärjestelmät

Yleiskuvaus

Rakennus liitetään sähkönjakeluverkkoyhtiön pienjänniteverkkoon piirustuksissa kaavioissa esitetyllä tavalla.

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan jakelualueittain sijoitettujen ryhmäkeskusten kautta. Kohteen sähkönjakelu pääkeskuksesta muihin sähkökeskuksiin toteutetaan tavanomaisesti kaapelointia käyttäen.

Vikatapauksissa vaarallisten kosketusjännitteiden esiintymisen ehkäisemiseksi sekä järjestelmien häiriöttömän toiminnan turvaamiseksi toteutetaan maadoitukset ja potentiaalintasaukset.

Sähköenergian kulutus mitataan käyttäjäkohtaisesti.

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S järjestelmällä (5-johdin järjestelmä) liittymisjohtoa lukuun ottamatta.

H22 Liittymisjohto

Yleiskuvaus

Kiinteistö liitetään jakeluverkon haltijan pienjänniteverkkoon kaapelein. Liittymisjohdon minimi asennussyvyys on 0,7m.

Asennustekniikka

Liittymisjohto asennetaan koko pituudeltaan suojaputkeen. Noin 30cm liittymiskaapelin suojaputken yläpuolelle asennetaan varoitusnauha.

Rakennusvaiheet

Rakennusurakoitsija asentaa suojaputket, vetoköydet ja varoitusnauhat paikoilleen kaukolämmön, vesi- ja viemärijohdon kaivamisen yhteydessä. Sähköurakoitsija valvoo suojaputken asennuksen ja vetää sen jälkeen liittymisjohdon suojaputkeen. Jakeluverkon haltija kytkee liittymiskaapelin pääkeskukseen myöhemmin.

Vastaanottomenettely

Urakoitsija tarkistaa asemapiirustukseen liittymiskaapelin reitin, toimittaa reittipiirustuksen jakeluverkon haltijalle ja luovutuspiirustuksiin.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa liittymiskaapelin rakennusurakoitsijan hankkimiin ja asentamiin suojaputkiin. Rakennusurakoitsija on velvollinen avustamaan sähköurakoitsijaa liittymisjohdon vetämisessä. Rakennusurakoitsija antaa aputyövoimaa ja koneellista vetoapua liittymisjohdon asennukseen. Rakennusurakoitsija aukaisee myös tontille tulevat varausputket väliltä, jos se on liittymisjohdon asennuksen kannalta tarpeellista.

Jos liittymisjohdon toimittaja on jakeluverkonhaltia urakoitsija, tällöin on urakoitsija velvollinen hyvittämään koko liittymisjohdosta antamansa urakkahinnan.

H23 Keskukset

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan tasopiirustuksessa ja kaaviossa esitetyt keskukset. Keskukset toimitetaan keskuskaavioiden mukaisina.

Keskuksien pääkaavioissa on annettu kunkin keskuksen yksityiskohtaiset vaatimukset. Mikäli keskuksien valmistaja haluaa muuttaa jotain annettua ohjetta, on siitä erikseen sovittava. Kiinteistöissä ei tule työskentelemään sähköalan ammattilaista, joten kaikki kahvavarokkeet ja yli 16 A:n kontaktorilähtöjen varokkeet on toteutettava siten, että sulakkeen vaihto voi tapahtua jännitteettömänä.

Keskuksien kokoonpanopiirustukset kojeluetteloinen ja kilpitietoinen on hyväksyttävä suunnittelijalla ja mittausjärjestelyjen osalta jakeluverkon haltijalla ennen keskusten toimistusta. Keskuksat merkitään kerrosmuoviin kaiverretuilla kaavioiden mukaisilla tunnuksilla.

Ohjauskytkimien kilpiin merkitään laitetunnukset ja käyttötarkoitus. Kytkimiin merkitään kaavioiden mukaiset asentotunnukset. Kilpien ja kirjainten koon ja tekstien osalta noudetaan korttia ST-51.25.

Varokkeiden merkintälevykykeisiin merkitään ryhmänumero, sulake sekä käyttö. Merkinnät tehdään konetekstinä. Johtojen nolla- ja suojajohtimet merkitään ryhmänumeroin. Merkkilamppuina käytetään hohto- tai led-lamppuja.

Asennustekniikka

Keskuksissa olevat eri jännitejärjestelmät ja niiden kytkentätilat erotetaan toisistaan. Keskuksiin liitettäville kaapeleille on varattava riittävät asennustilat.

Ennen keskusten tilausta urakoitsijan tulee varmistua siitä, että keskuksille jää riittävät asennus ja hoitotilat ja keskuksat saadaan kuljetettua paikoilleen.

Keskuksien sisäosat puhdistetaan ennen jännitteen kytkemistä sinne joutuneista eriste-, johdinjätteistä ja rakennuspölystä.

Rakennusvaiheet

Keskuksien kautta syötetään loppuvaiheen rakennusaikainen sähköenergia, joten keskuksat on asennettava paikalleen heti kun se on muiden rakennusvaiheiden edettyä mahdollista. Urakoitsija neuvottelee ajankohdan rakennuttajan ja rakennusurakoitsijan kanssa. Teknisentilan seinät maalataan keskuksien alta ennen niiden asentamista.

Urakoitsijan tulee huolehtia, ettei keskuksien muihin kuin tämän sähköselostuksen kohdassa C lueteltuihin osiin kytketä jännitettä ennen varsinaista käyttöönottoa.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaikki keskuksat, ellei toisin ole mainittu.

Jakeluverkon haltija kytkee liittymisjohdon ja toimittaa kWh-mittarit.

Tekniseen tilaan asennetaan varasulakkeiden säilytyskaappi. Hankintaan sisältyy suojavarrella varustettu varokekahva ja varasulakkeet (tulppasulakkeita 5 kpl ja kahvasulakkeita 3 kpl) kutakin kiinteistössä käytettävää kokoa.

H231 Pääkeskus

Yleiskuvaus

Pääkeskuksen kautta syötetään koko rakennuksen tarvitsema sähköenergia.

Pääkeskus kootaan siten, että kiinteistön koko energian syöttö voidaan katkaista pääkytkimellä. Pääkeskuksen yhteyteen rakennetaan kiinteistön oman käytön energianmittauksella varustettu keskusosa. Keskustilan oveen asennetaan kilpi "Sähköpääkeskus".

Asennustekniikka

Pääkeskus kiinnitetään teknisen tilan seinälle. Kaikki keskukselle tulevat kaapelit ja johdot tuodaan asennuslattian kautta keskuksen alaosaan sijoitetuille riviliittimille.

H241 Muut keskuksset

Yleiskuvaus

Rakennuksen muut keskuksset ovat:

- mittauskeskus 2kpl
- väestösuojan ryhmäkeskus 1kpl
- asuntojen ryhmäkeskuksia 33kpl
- hissin keskus 1kpl (hissi hankinnassa)
- lämmönvaihtimen keskus 1kpl (LVI-urakassa)

Mittauskeskukseen sijoitetaan asuntojen päävarokkeet ja kWh-mittarit.

Huoneistojen ryhmäkeskuksset ovat ns. IT- keskuksia, joihin sijoitetaan viestintäviraston määräyksessä 65/2013 M vaaditut teletilat ja -laitteet. Keskustoimitukseen kuuluvat kaavioiden mukaiset liitinrimat parikaapeleiden ja valokuitukaapeleiden päättämiseen.

Urakoitsijan on ilmoitettava keskusvalmistajalle käyttämiensä liittimien tyyppi ennen keskuksien valmistuksen aloittamista.

Asennustekniikka

Mittauskeskus asennetaan samoin kuin pääkeskus.

Keskusvalmistaja kytkee asuntojen ryhmäkeskuksset niin että jännite menee pääkytkimen ollessa kiinni vain teleosanpistorasian yhdistelmäsuojalle. Keskuksen muiden osien tulee pysyä jännitteettömänä lopulliseen käyttöönottoon saakka, jolloin urakoitsija kytkee ne jännitteelliseksi.

Asuntojen ryhmäkeskuksset asennetaan oppoasennuksena huoneistojen kevyisiin väliseiniin piirustusten mukaisesti.

H25 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

H251 Nousujohtot

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan kaavioiden mukaiset nousujohtot. Johdotus toteutetaan TN-S- järjestelmänä. Kosketusjännitesuojaus edellyttää 0,4s suojausaikaa pistorasioilla vaikka vika-virtasuojakytkin ei laukeaisikaan.

Kaapeleiden on oltava sähköjohtavuus- ja erityisominaisuuksiltaan kaavioihin merkittyjä tai vastaavia.

Asennustekniikka

Huoneistojen nousukaapeleita varten rakennusurakoitsija asentaa putkituksen teknisentilan asennuslattiasta porraskäytävän nousukuiluihin. Pystyosuudet kaapeloidaan nousukuilun pystyhyllyjä pitkin kerroksiin. Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa kuiluihin tarkistusluukut joka kerrokseen. Kerroksissa nousujohtot putkitetaan porrashuoneen paikallisvalu laatassa ja/tai huoneistojen alas lasketuissa katoissa ryhmäkeskuksille.

Vastaanottomenettely

Urakoitsijan on takuuvuoden aikana mittaamalla varmistettava kaikkien nousujohtojen kuormituksen tasaisuus ja annettava mittauksista pöytäkirja kohteen kiinteistöhallinnolle.

H26 Maadoitukset ja potentiaalitasaukset

Yleiskuvaus

Rakennukselle asennetaan perustusmaadoituselektrodi ja pääpotentiaalitasaus kortin ST-53.21 mukaisesti

Perustusmaadoituselektrodina käytetään rakennuksen betonianturan betoniteräksiä. Betoniteräkset liitetään yhteen hitsaamalla tai vastaavalla tavalla, niin että saadaan perustuksissa kiertävä rengas. Renkaasta tuodaan lattaraudat 2kpl teknisentilan asennuslattian alle joihin päämaadoituskiskosta tulevat maadoitusjohtimet (MK16 kevi) yhdistetään.

Päämaadoituskisko asennetaan pääkeskuksen läheisyyteen. Jokainen päämaadoituskiskoon liitetty johdin on voitava irrottaa yksitellen. Liitoksen on oltava mekaanisesti ja sähköisesti luotettava, ja se saa olla vain työkalulla avattavissa. Pääpotentiaalintasausjohtimen liitäntäpaikat on esitettävä piirustuksissa. Pääpotentiaalintasausjohtimet asennetaan piirustusten ja maadoituskaavion mukaisesti. Maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimiin merkitään tunnukset maadoitusliittimien ja päämaadoituskiskon luona. Maadoituskaavio on tältä osin esitetty pääkeskuksen keskuskaaviossa.

Liittymiskaapelin kaapeliojaan asennetaan ukkossuojauksen parantamiseksi kupariköysi CU16. Kupariköysi on ulotettava niin kauas rakennuksesta, että sitä saadaan 20m pitkästi hyvin johtavaan ennen kaivamattomaan maahan.

Asuntojen ryhmäkeskusten teletilaan asennetaan lisäpotentiaalintasaus. Maadoituskaavio on tältä osin esitetty asuntojen ryhmäkeskusten keskuskaaviossa.

Hankintarajat

Rakennusurakoitsija rakentaa perustusmaadoituselektrodin sähköurakoitsijan ohjeiden mukaan ja sähköurakoitsija tarkistaa sen rakenteen.

Kaikkien muiden maadoitus- ja potentiaalintasaustarvikkeiden hankinta ja asennus kuuluu sähköurakkaan.

H3 Laitteistojen sähköistys

H31 Yleistiedot

Lämpöreleet ja moottorisuojakytkimet säädetään moottorin nimellisvirran arvoon ja virrat mitataan. Tuloksista tehdään mittauksia. Mikäli moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, on asia välittömästi ilmoitettava moottorin toimittaneelle urakoitsijalle, rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Tällaista moottoria ei saa jättää mittauksen jälkeen toimintakuntoon, ennen kuin ylikuormitus on poistunut.

H32 LVI-järjestelmien sähköistys

Yleiskuvaus

Sähköistyksellä toteutetaan LVI-järjestelmien energian syöttö.

Rakennukseen asennetaan luettelossa, kaaviossa ja piirustuksissa esitellyille LVI-laitteille ryhmäjohdot sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet. Kiinteistö liitetään alueelliseen kaukolämpöverkkoon. Lämpöjohtopumppujen liitäntä- ja käynnistinlaitteiden keskus kuuluu tehdasvalmisteiseen lämmönvaihdinpakettiin. Pumput ja säätölaitteet ovat valmiiksi kytketyt, ulkotermostaattia ja teknisentalan huonetermostaattia lukuun ottamatta.

Poistopuhaltimia ohjataan lämmönsäätö automaattikassa olevalla kellolla ja rajoitustermostaattilla. Sähköpääkeskuksessa on 1/2nop.- 1/1nop.-automaatti kytkin ja 1-0 kytkimet kaikille imureille

Teknisentalan poistoilmapuhallinta ohjataan lämmönsäätö automaatiikkaan kytkettävällä huonetermostaattilla.

Huoneistojen ilmastointikojeita ohjataan ko. huoneiston liesikuvusta

Lattialämmityksen säätö on huonekohtainen. Termostaatit asennetaan piirustuksissa esitettyihin paikkoihin 1500mm korkeuteen suoraan valaistuskynryhmän yläpuolelle. Toimilaitteet sijaitsevat porraskäytävässä olevassa LVI-nousukuilussa. Termostaattien ja toimilaitteiden tyypit, lukumäärä ja sijoitus on tarkistettava LVI-urakoitsijalta. Termostaattien johdotus on tehtävä LVI-urakoitsijan ohjeiden mukaisesti.

Rakennusvaiheet

Ennen keskus- ja muita laitehankintoja ja asennuksia urakoitsija tarkistaa kojeiden lopulliset tehot, sijoitukset sekä asennustavat konetoimittajien luetteloista ja asennusohjeista.

Asennustekniikka

Kojeiden, käynnistimen ja liitäntälaitteiden paikat on esitetty likimääräisesti piirustuksissa. Asennukset tehdään valaistusryhmäjohtoasennuksia vastaavasti, ellei piirustuksissa ole toisin merkitty. Luetteloissa, piirustuksissa ja kaavioissa on esitetty kojeisiin liittyvät ohjaus-, hälytys- ja automaattitekniikkalaitteet ja johdot.

Lattialämmityksen huonetermostaatit johdotetaan asentojen ryhmäkeskuksille, jossa on kytkentärima niiden kytkentään. Porraskäytävän nousukuilussa sijaitseville toimilaitteille ryhmäkeskuksilta menevät johdot asennetaan lattian pintavaluun asennusputkeen.

Hankintarajat.

LVI-laitteet ja niiden säätö-, ohjaus- ja toimilaitteet ovat LVI-urakassa. Kaapeloinnit ja kytkennät ovat sähköurakassa. Kaukolämmön mittauskaapeloinnit ovat sähköurakassa.

Järjestelmien ja laitteiden sähköisten toimintojen tarkastus kuuluu sähköurakkaan. Katso urakkarajaliite.

H33 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Yleiskuvaus

Sähköistyksellä toteutetaan, kaavioissa ja tasopiirustuksissa esitettyjen sähkökojeiden ja -laitteiden sähköenergian syöttö.

Huoneistoihin asennetaan sähköliedet keittiöihin ja kiukaat saunoihin.

Asennustekniikka

Kohteeseen asennetaan luettelossa, kaaviossa ja piirustuksissa esitetyille laitteille ryhmäjohtot sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet. Voimaryhmäjohtot asennetaan valaistusryhmäjohto asennuksia vastaavasti, ellei piirustuksissa ole toisin merkitty.

Kaikki kolmivaiheiset pistorasiat ovat 5-napaisia. Pistorasioiden vaihejärjestys on oltava kaikissa sama (L1,L2 ja L3).

Liedet liitetään puolikiinteästi. Urakoitsija hankkii ja asentaa niiden ryhmäjohtot, liitäntä-rasiat ja kumikaapelit. Kiukaiden asennukset, johdotukset ja kytkennät suoritetaan valmistajan ohjeiden mukaan.

Vastaanottomenettely

Liesien ja kiukaiden toiminnan tarkastus kuuluu sähköurakkaan

Hankintarajat.

Kiukaiden hankinta kuuluu tilaajalle. Liesien, kylmälaitteiden ja astianpesukoneiden hankinta kuuluu rakennus urakkaan.

Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa savunpoistoluukut/ikkunat täydellisinä ohjauslaitteineen (laukaisukeskus ja ohjauspainikkeet). Sähköurakoitsija hankkii ja asentaa putkitukset, rasiat ja kaapeloinnin kytkentöineen. Kaapelointi tehdään palosuojatulla tavalla.

Hissin ja hissikuilun sähkölaitteet ja valaisimet asennuksineen kuuluvat hissitoimitukseen. Sähköurakoitsija hankkii asentaa hissille kaavioiden mukaiset nousu- ja hälytyskaapelit. Läpimenon paikka hissikuiluun on varmistettava hissitoimittajalta.

H4 Sähköliitäntäjärjestelmät

H41 Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohtot

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan piirustuksiin merkityt valopisteet ja pistorasiat johdotuksineen, rasioineen ja kytkimineen. Ilman valaisinta olevat valopisteet varustetaan valaisinpistorasioin.

Kaikki 1-vaihepistorasiat ovat sulkulaittein varustettuja.

Kaikkien pistorasioiden ryhmäjohtot lukuun ottamatta kylmälaitteiden ryhmäjohtoja suojataan 30mA:n vikavirtasuojauksella. Pesuhuoneiden ja saunojen kaikki ryhmäjohtot suojataan 30mA:n vikavirta suojauksella.

Keittiökojeiden, pyykinpesukoneiden, kuivausrumpujen yms. koneiden pistorasiat tulee asentaa siten, että pistotulpat voidaan irrottaa koneita siirtämättä. Pyykinpesukoneiden ja kuivausrumpujen pistorasiat asennetaan viereiseen pyykkikaappiin.

Kalusteen ovat valkoisia ABB:n Jussi (kuivat tilat) ja Kosti (kosteat tilat) sarjaa.

Ulkovalaistusta ohjaa astronominen kellokytkin ja viikkokello keskuksissa sijaitsevien valintakytkimien mukaisesti.

Asennustekniikka

Huoneistojen väliseen seinään ei äänieristyksen huonontumisen vuoksi saa asentaa upporasioita. Käytetään lista-asennus rasioita putkitus lattiakautta. Puurakenteisiin ulkoseiniin ei höyrysulun rikkoontumisen takia saa asentaa upporasioita. Käytetään lista-asennus rasioita putkitus lattiakautta.

Keittiön välitilaan tulevat pistorasiat ovat kulma-asennettavia asennus yläkaapin alapohjaan.

Jakorasiat sijoitetaan alas laskukattoihin, kevyt rakenteisiin väliseiniin tai kaapistojen ylätyttöihin, joista johdotus asennetaan esim. onteloiden kautta kulutuspiisteille.

Rasioiden, valaisimien ja kojeiden lopulliset sijoituspaikat on tarkistettava kalustopiirustuksista ja muiden urakoitsijoiden työpiirustuksista.

Sähköurakoitsijan on seurattava ovien aukenemissuuntiin ja kiintokalustoihin tulevia muutoksia niin, että niiden aiheuttamat kytkimien ja muiden laitteiden sijoitusmuutokset putkituksineen ja johdotuksineen tulevat ajoissa tehtyä.

Keittiökojeiden, pyykinpesukoneiden, kuivausrumpujen yms. koneiden pistorasiat tulee asentaa siten, että pistotulpat voidaan irrottaa koneita siirtämättä

H411 Pihavalopylväät

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennettavat pihavalopylväät on esitetty asemapiirustuksissa.

Ulkovalaistusta ohjaa astronominen kellokytkin ja viikkokello keskuksissa sijaitsevien valintakytkimien mukaisesti.

Asennustekniikka

Asuinrakennuksen pihavalopylväät johdotetaan pääkeskukselle maakaapeleilla.

Hankintarajat

Rakennusurakoitsija asentaa asemapiirustuksessa esitetyt suojaputket, kaapelikaivot, vetoköydet ja varoitusnauhat paikoilleen kaukolämmön, vesi- ja viemärijohdon kaivamisen yhteydessä.

Sähköurakoitsija valvoo suojaputken asennuksen ja vetää sen jälkeen tarvittavat kaapelit.

Sähköurakoitsija hankkii valaisinpylväiden valmisperustukset. Rakennusurakoitsija asentaa ne paikalleen. Sähköurakka sisältää piirustusten mukaiset valaisinpylväät kaikkine sovitussineen ja ryhmäjohtoineen.

H5 Valaistusjärjestelmät

H51 Valaisimet ja lamput

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan piirustuksissa esitetyt valaisimet.

Valaisintaulukossa esitetyt valaisimet on numeroitu piirustuksiin valaisin- tai tilakohtaisesti. Kaikki valaisimet varustetaan valaisinluettelon mukaisilla uusilla lampuilla ja toiminnan edellyttämällä liitäntä- ja sytytinlaitteilla.

Valaisimien on oltava suunnitelmien mukaisia. Jos urakoitsija haluaa vaihtaa suunnitelmassa esitetyn tyyppin valoteknisiltään ja muilta ominaisuuksiltaan vastaavaan tuotteeseen on muutos hyväksyttävä rakennuttajalla. Vastuu muutoksen toimivuudesta jää kuitenkin sen esittäjälle.

Valaisimen asennus- ja käyttöohjeet liitetään asiapapereihin. Mikäli jokin valaisin tarvitsee erikoistyökaluja lampunvaihdon mahdollistamiseksi, yksi työkalu sisältyy hankintaan.

Kalustevalaisimien sopivuus on varmistettava tilaajan kanssa lopullisten kalustekuvien perusteella, ennen valaisimien tilaamista.

Urakoitsijan on tarkistettava valaisinluettelo ennen sopimuksen allekirjoittamista. Poikkeavuudet on ilmoitettava tällöin tilaajalle ja niistä sovitaan ennen sopimuksen allekirjoittamista.

Asennustekniikka

Valaisimien asennuksissa noudatetaan valmistajien antamia asennusohjeita.

Upotettavien valaisimien on tarkistettava, että valaisinvalmistajan ohjeet tuuletuksesta ja turvaetäisyyksistä palaviin rakenteisiin täyttyvät.

Hankintarajat.

Kaikki valaisinluetteloon merkityt valaisimet ovat urakoitsijan hankinnassa.

Rakennusurakoitsija tekee valaisimien tarvitsemat kiinnitysalustat, sähköurakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti.

Urakoitsijan on tarkistettava valaisinluettelo viimeistään työpiirustusten hyväksymisen yhteydessä. Poikkeavuudet on ilmoitettava välittömästi sähkösuunnittelijalle ja rakennuttajalle.

Ennen valaisimien tilaamista sähköurakoitsijan on yhteistyössä rakennusurakoitsijan kanssa varmistettava, että suunnitellut valaisimet sopivat lopullisiin kalustoihin ja alakattotyyppeihin.

H6 Sähkölämmitysjärjestelmät ja -laitteet

H61 Sulanapitojärjestelmä

Yleiskuvaus

Sadevesien syöksytorvien lämmitys katolta ensimmäiselle kokoojakaivolle asti toteutetaan itserajoittuvalla lämpökaapelilla esimerkiksi DEVI iceguard 18/36 tai vastaava, jota kaksirajatermostaatti ohjaa, niin että kaapelit ovat virrallisena lämpötilan ollessa +1...-5 celsius astetta.

Asennustekniikka

Lämmityskaapelit asennetaan syöksytorveen valmistajan ohjeiden mukaisesti käyttäen kaapelin valmistajan asennustarvikkeita. Sulapitokaapelit tulee suojata 30mA:n vikavirtasuojakytkimillä.

Vastaanottomenettely

Lämmityskaapeleiden kytkentävirrät ja eristysresistanssit mitataan ja mittauksista tehdään pöytäkirja, joka liitetään luovutuspiirustuksiin.

Rakennuttajan edustajalle on annettava opastusta sulapitojärjestelmän käytöstä, ja termostaattien oikeasta säädöstä.

Hankintarajat

Syöksytorven lämmityksen hankinta, asennus ja testaus sisältyvät urakkaan.

J SÄHKÖTEKNISET TIETOJÄRJESTELMÄT

J0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet

Kaikki tietojärjestelmät asennetaan sähköjärjestelmiä vastaavasti.

Ellei järjestelmäkohtaisissa ohjeissa ole toisin määritelty, noudatetaan sähköteknisissä tietojärjestelmissä niitä ohjeita, jotka on esitetty kohdassa H0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet. Poikkeukset on annettu kunkin järjestelmän kohdalla tai piirustuksissa.

Urakka käsittää kaikkien sähköselostuksessa ja piirustuksissa esitettyjen sähköteknistietojärjestelmien hankinnan ja asennuksen täyteen käyttökuntoon, ellei jonkin järjestelmän kohdalla ole toisin määrätty.

Sähkö- ja tietojärjestelmien laitteille ei sallita yhteisiä rasiayhdistelmiä, mikäli sähköjärjestelmien jännitteiset osat joudutaan paljastamaan tietojärjestelmien kytkentätilaa avattaessa. Kaikki sähköteknisten tietojärjestelmien laitteet tulee hyväksyttää rakennuttajalla ennen niiden hankintaa jos laitteet poikkeavat vähänkin piirustuksista esitetyistä tai niitä ei ole tarkasti määritelty.

Sähköteknisten tietojärjestelmien asennuksessa noudatetaan kortteja ST- 691.10 ja ST- 691.11, ellei suunnitelmissa ole toisin esitetty.

J1 Tietoliikennejärjestelmät

J11 Yleiskaapelointijärjestelmä (Puhelin- ja ATK- järjestelmä)

Yleiskuvaus

Kiinteistöön asennetaan piirustusten ja kaavioiden mukainen yleiskaapelointijärjestelmä. Tietojärjestelmien yleiskaapeloinnissa puhelin- ja tietoverkko muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, jossa kaikki tietoliikenneyhteydet (puhelin, data jopa TV-kuva) siirretään yhteisen verkoston kaapelointien ja jakamoiden kautta.

Kiinteistön tietoliikennejärjestelmä toteutetaan kategorian 6 vaatimustason mukaisesti suojaamattomia, liittimiä ja kaapeleita käyttäen.

Yleiskaapelointi tehdään viestintäviraston määräyksen 65/2013 M mukaisesti.

Asennustekniikka

Järjestelmän asentajan on oltava viestintäviraston hyväksymä teleurakoitsija

Rakennuksen tekniseen tilaan hankitaan 42U kehikolla varustettu 600x600x2000 laitekaappi, joka toimii rakennuksen talojakamona. Talojakamoon asennetaan telineet liitinrimoille, joihin puhelintalokaapelit ja päätetään (kupari ja valokaapeli). Talojakamo asennetaan kaapelointi huoneistoihin seuraavasti jokaiseen asuntoon tiedonsiirtokaapeli Cat6 2x4P ja valokuitukaapeli jossa vähintään neljä yksimuotokuitua. Valokaapelia ei päätetä tässä vaiheessa. Huoneistoihin menevät parikaapelit päätetään RJ45 liittimin talojakamoon. Talojakamoon varataan tarvittava tila valokuitupäätteitä ja aktiivilaitteita varten. Liittimet ja kaapelointi merkitään talojakamossa.

Väestösuojaan ja hissikuluun asennetaan RJ45 tyyppiset 2 -osaiset tietoliikennesasiat, jotka kaapeloidaan talojakamosta kaavioiden mukaisesti.

Huoneistojakamot sijoitetaan asuntojen ryhmäkeskuksien IT- osiin. Talojakamosta tulevat parikaapelit päätetään RJ-45 tyyppisiin liittimiin. Valokaapelia ei päätetä tässä vaiheessa. Huoneistojakamoihin tulevat liitinrimat on määritelty keskustoimituksen yhteydessä. Urakoitsijan on ilmoitettava keskusvalmistajalle käyttämiensä liittimien tyyppi, ennen keskusten valmistuksen aloittamista. Ryhmäkeskuksien IT -osiin varataan tilat tarvittaville aktiivilaitteille.

Kotijakamon on oltava syvyydeltään vähintään 150 mm ja sen asennuspinta-alan (korkeus x leveys) on oltava vähintään 0,24 m². Kotijakamossa on oltava asianmukainen säilytystila asukkaan tarvitsemille sisäverkkojen asiakirjoille. Kotijakamossa on oltava vähintään kaksi sähköpistorasiaa. Sähkön syöttö tulee järjestää omana ryhmänään (10 A).

Huoneistoihin asennetaan kaavioiden mukainen huoneistokohtainen Cat6:n parikaapelointi, jota käytetään huoneiston sisäisenä puhelin- ja ATK-verkkona. Huoneisiin asennettavat rasiat ovat 8-napaisia 2-osaisia RJ-45 tyyppisiä rasioita. Rasiapeitelevyjien tulee olla pölyluukuin varustettuja.

Kaapelointi päätetään huoneistojakamoon RJ-45 liittimiin. Ristikytkenät tehdään ryhmäkeskuksien IT -osissa. Liittimet ja kaapelit merkitään huoneissa ja talojakamossa.

Urakoitsijan tulee tehdä järjestelmän kaapeleiden, liittimien ja rasioiden merkintä pysyvällä merkintätavalla. Merkinnät ja merkintätapa on hyväksyttävä tilaajalla.

Yleiskaapeloinnin kaapelit putkitetaan kaapeliteille asennuksia lukuun ottamatta. Putketonta asennustapaa ei saa käyttää yleiskaapeloinnissa. Kaapeleiden tulee olla vaihdettavissa myöhemmin.

Vastaanottomenettely

Työn valmistuttua urakoitsijan tulee huolehtia, että verkon määräystenmukaisuus todetaan käyttöönottotarkastuksella.

Urakoitsija toimittaa yleiskaapeloinnista kaapelikohtaisen mittauspöytäkirjan, josta selviää onko järjestelmä vaatimusten mukainen.

Parikaapeliverkko mitataan standardin EN 50173-1 mukaista siirtotie mittausta käyttäen. Käytettävän testerin tulee täyttää EN 61935-1 Level- III vaatimukset. Optisen kaapeloinnin mittauslaitteiston on oltava standardin ISO/IEC 14763-3 mukainen.

Rakennuksen maadoituksen on oltava valmiina ennen verkon käyttöönottotarkastusta.

Verkon maadoitus tarkistetaan irrottamalla maadoitusjohto ja mittauksella todetaan, että verkko on irti rakennuksen runko-osista ja muista sähköä johtavista rakenne osista.

Hankintarajat

Televerkkoyhtiö päättää liittymisjohdot talojakamoon urakoitsijan toimittamille liitinri-moille, toimittaa tarvittavat aktiivilaiteet ja tekee tarvittavat ristikytkennät. Kaikilta muilta osin järjestelmä kuuluu sähköurakan hankintaan, asennuksineen, kytkentöineen ja käyttöönottotarkastuksineen.

Urakoitsijan tulee huolehtia, että liittymiskaapelit ja liittymät tilataan riittävän ajoissa. Urakoitsija toimittaa kaavioissa mainitut ristikytkentä-, ja laitejohdot huoneistoihin.

J2 Antennijärjestelmät

H21 Antennijärjestelmät

Yleiskuvaus

Kiinteistön hankitaan ja asennetaan kaavioiden mukainen yhteisantennijärjestelmä, joka toteutetaan kaavion mukaisilla omilla antennilla. Järjestelmän on täytettävä viestintäviras-ton määräyksen 65/2013 M vaatimukset. Järjestelmä toteutetaan SFS-EN standardin mu-kaisesti ”Tähti 800”-verkkona.

Järjestelmä on laajakaistainen niin, että sillä voidaan välittää tarvittaessa myöhemmin lisää ULA- ja TV-kanavia ilman laitehankintoja. Välitettävä taajuusalue on oltava 5-1000 MHz.

Asennustekniikka

Antennityön suorittajan on oltava valtuutettu teleurakoitsija.

Jakovahvistin sijoitetaan piirustusten mukaan rakennuksen talojakamoon. Potentiaalintasa-us tehdään piirustusten mukaan.

Antenniverkon rakenne ja kaapelityypit on esitetty antennikaaviossa. Antenniverkon ra-kenne koostuu jaottimista, haaroittimista ja antennirasioista.

Antennimasto on maadoitettava standardin SFS-EN 60728-11 mukaisesti poikkipinta-alaltaan vähintään 16 mm² keltavihreällä kuparijohtimella kiinteistön perusmaadoituselektrodiin.

Antennijärjestelmän kaapelit putkitetaan johtoteille asennusta lukuun ottamatta. Putketonta asennustapaa ei saa käyttää antennijärjestelmässä. Antennikaapeleiden tulee olla vaihdettavissa myöhemmin.

Vastaanottomenettely

Vastaanottotarkastuksessa todetaan urakoitsijan toimittamien mittauspöytäkirjan sekä katselmuksen perusteella, onko toimitus hankintasopimuksen mukainen.

Mittauspöytäkirjassa tulee ilmetä:

Yhteisantenniverkon ja yhden asuinhuoneiston kiinteistön jokaisesta antennirasiasta on mitattava taajuusalueelta 47 - 1000 MHz vähintään:

- 1) passiivisen yhteisantenniverkon signaalitasot ala- ja ylärajataajuuksilla;
- 2) suurin kaltevuus antennirasiassa.

Yhteisantennijärjestelmän ja yhden asuinhuoneiston kiinteistön vahvistimen tuloista ja lähdoistä on mitattava vähintään:

- 1) signaalitasot;
- 2) modulaatiovirhesuhde.

Jos yhteisantenniverkon osa on toteutettu käyttäen optista kaapelointia, kyseinen kaapelointi testataan siten kuin 31 §:ssä määrätään.

Urakoitsija tarkentaa luovutuspiirustuksiin käytetyt laitetypit.

Hankintarajat

Antennijärjestelmä kuuluu kokonaisuudessaan, asennuksineen, kytkentöineen ja tarkastuksineen sähköurakan hankintaan.

Antenniliitosjohtoja toimitetaan 1kpl/huoneisto, pituus vähintään 2m.

J4 Turvajärjestelmät**J41 Ovipuhelinjärjestelmä***Yleiskuvaus*

Rakennukseen asennetaan kaavion mukainen ovipuhelinjärjestelmä.

Rakennuksen ulko-oven sähkölukko saadaan ohjattua asuntokohtaisesti asuntojen ovipuhelimilla.

Ovipuhelinjärjestelmän hankinnassa varaudutaan siihen, että asukkaat voivat hankkia huoneistoihinsa ns. monitoripuhelimet joko rakentamisen tai asumisen aikana.

Järjestelmä toimii siten että ovipuhelin taululta soitetaan ko. asuntoon, asunnosta vastataan soittoon, kysytään kuka on ovella ja tarvittaessa asunnosta avataan rakennuksen ulko-ovi.

Monitoripuhelimella varustettuun asuntoon välittyy kuva ulko-ovelta, josta tulija voidaan tunnistaa.

Asennustekniikka

Rakennuksen ulko-ovelle asennetaan ovipuhelintaulu, joka varustetaan kameramoduulilla. ja kerroksien kytkentärasioihin asennetaan valmiiksi videojakajat.

Asuntoihin asennetaan audio-ovipuhelimet, jotka asukas voi halutessaan lisätyönä vaihdattaa monitoripuhelimiin.

Järjestelmän virtalähde sijoitetaan sähköpääkeskukseen.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa ovipuhelinjärjestelmän täyteen käyttökuntoon.

Pääurakoitsija hankkii ja asentaa ulko-oveen tulevan sähkölukon sekä johdottaa sen oven lähellä olevalle ovipuhelintaululle. Sähköurakoitsija tekee kaikki sähkölukon tarvitsemat putkitukset.

Sähkölukon virtalähteen hankkii ja asentaa sähköurakoitsija. Virtalähde sijoitetaan sähköpääkeskukseen.

J42 Palovaroittimet

Yleiskuvaus

Kiinteistön huoneistoihin asennetaan piirustuksissa esitettyihin paikkoihin palovaroittimet.

Palovaroittimien syöttöjännite on 230V ja ne ovat paristovarmennettuja. Palovaroittimen kytketään yhteen siten, että kaikki huoneistossa olevat palovaroittimet hälyttävät riippumatta siitä mikä on havahtunut.

Palovaroitus on huoneiston sisäinen eikä sitä siirretä mihinkään.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa palovaroittimet täyteen käyttökuntoon.

J42 Vikailmoitusjärjestelmä.

Yleiskuvaus

Tekniseen tilaan asennetaan hälytyskeskus esim. Fendix LVI 20.

Porraskäytävien LVI-nousukuilujen pohjalle 1. kerrokseen asennetaan kosteushälyttimet.

Porraskäytävään 1. kerrokseen asennetaan lisähälytyskoje esim. Fendix LK-1 hälytyskeskukselta tulevien vikailmoitusten indikoimiseksi.

Hälytyskeskukseen johdotetaan lämmönjakokeskuksen, imureiden moottorisuojien, sulana pidon vikavirtasuojakytkimien ja kosteushälytykset.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kosteushälyttimet ja merkkivalo/summerin.

Urakoitsija suorittaa kaikki johdotukset ja kytkennät täyteen toimintakuntoon. Järjestelmän koestus ja testaus kuuluu urakkaan.

Oulaisissa 21.02.2014 Esa Pajukoski



SÄHKÖSELOSTUS

Kohde

**AS OY YLIVIESKAN JOKI-KASSINEN
AUTOHALLI/-KATOS**

SISÄLLYSLUETTELO

<u>A KIINTEISTÖHALINTO</u>	4
<u>A0 Yleistiedot Kohteesta</u>	4
<u>A01 Rakennuskohde ja sen sijainti</u>	4
<u>A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot</u>	4
<u>B RAKENNUUTTAMINEN</u>	4
<u>B1 Rakennuttajan hallinto</u>	4
<u>B11 Rakennuttaja</u>	4
<u>B2 Suunnittelu</u>	4
<u>B21 Arkkitehtisuunnittelu</u>	4
<u>B22 Rakennesuunnittelu</u>	5
<u>B23 LVI- suunnittelu</u>	5
<u>B24 Sähkö- ja telejärjestelmien suunnittelu</u>	5
<u>B29 Kopiointi ja ATK</u>	5
<u>B3 Liitynnät ulkopuolisiin verkostoihin</u>	5
<u>B32 Sähköverkon haltija</u>	5
<u>B33 Televerkon haltija</u>	5
<u>B06 Liittymismaksut</u>	6
<u>B061 Sähköliittymä</u>	6
<u>B0611 Tariffirakenteet</u>	6
<u>C0 TYÖMAATEKNIikka</u>	6
<u>D0,E0 JA F0 TIETOJA RAKENTEISTA</u>	6
<u>F00 Rakennustekniikka, yleistä</u>	6
<u>G0 TIETOJA LVI-JÄRJESTELMISTÄ</u>	7
<u>G01 Ilmastointi</u>	7
<u>H SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT</u>	7
<u>H0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet</u>	7
<u>H01 Urakan laajuus</u>	7
<u>H011 Suoritusvelvollisuudet uusien asennusten osalta</u>	7
<u>H012 Sivusuoritusvelvollisuudet muiden osapuolien töistä aiheutuviin sähkötöihin</u> 7	7
<u>H013 Huomiointi ja tiedottaminen muille aiheutuvista töistä</u>	7
<u>H014 Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet</u>	8
<u>H014 Rakennusaikainen käyttö</u>	8
<u>H02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys</u>	8
<u>H021 Suunnitelma-asiakirjat ja niiden laajuus ja sitovuus</u>	8
<u>H03 Säädosperusteiset tarkastukset</u>	8
<u>H031 Käyttöönottotarkastukset</u>	8
<u>H032 Varmennustarkastukset</u>	9
<u>H04 Vastaanotto</u>	9
<u>H041 Tarkistusmittaukset, koestukset ja toimintakokeet</u>	9
<u>H042 Käytön opastus</u>	10
<u>H05 Dokumentointi</u>	10
<u>H051 Sopimuspiirustukset</u>	10
<u>H052 Toteutuspiirustukset</u>	10
<u>H053 Rakennusaikainen piirustuskäytäntö</u>	11
<u>H054 Luovutuspiirustukset</u>	12
<u>H06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet</u>	12
<u>H061 Tarvikkeet</u>	12

<u>H062 Työn suorittaminen</u>	13
<u>H063 Merkinnät ja merkintätarvikkeet</u>	13
<u>H064 Johdot niiden varusteet</u>	14
<u>H065 Putkitukset ja rasioinnit</u>	15
<u>H07 Kohteen järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu</u>	16
<u>H1 Asennusreitit</u>	16
<u>H12 Kaapeliyhlyjärjestelmä</u>	16
<u>H13 Läpiviennit</u>	17
<u>H2 Sähkön pääjakelujärjestelmät</u>	17
<u>H21 0.4kV pääjakelujärjestelmät</u>	17
<u>H22 Liittymisjohto</u>	17
<u>H23 Keskukset</u>	18
<u>H231 Pääkeskus</u>	19
<u>H26 Maadoitukset ja potentiaalitasaukset</u>	20
<u>H3 Laitteistojen sähköistys</u>	20
<u>H33 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys</u>	20
<u>H4 Sähköliitännäjärjestelmät</u>	21
<u>H41 Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohdot</u>	21
<u>H411 Pihavalopylväät</u>	21
<u>H5 Valaistusjärjestelmät</u>	22
<u>H51 Valaisimet ja lamput</u>	22
<u>J4 Turvajärjestelmät</u>	23
<u>J41 Opastevalaisimet</u>	23
<u>J42 Palovaroittimet</u>	23

A KIINTEISTÖHALINTO

A0 Yleistiedot Kohteesta

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Kohteen sijainti: AS OY YLIVIESKAN JOKI-KASSINEN
Osoite: Hakalahdenkatu, 84100 YLIVIESKA
Kunta: YLIVIESKA
Kylä/ kaupunginosa: Hakalahti
Kortteli / tontti: 4 / 3

A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot

Rakennustoimenpide: UUDISRAKENNUS
Rakennustyyppi: Autohalli/-katos, 2. kerroksinen
Tilavuus: 4300 m³
Kerrosala: 1387 m²
Huoneistoala: m²

B RAKENNUTTAMINEN

B1 Rakennuttajan hallinto

B11 Rakennuttaja

Kaarron Rakennus Oy
Korjaamontie 20
84100 YLIVIESKA
Mikko Kaarto
Puh. 044 020 1794
email. mikko.kaarto@kaarto.fi

B2 Suunnittelu

B21 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtitoimisto Jorma Paloranta Oy
Kyöstintie 29
84100 YLIVIESKA
Jorma Paloranta
Puh. 050 527 6741
email. jorma.paloranta@paloranta.fi
Johannes Heikkilä
Puh. 08 420009
email. johannes.heikkila@paloranta.fi

B22 Rakennesuunnittelu

Suunnittelu Laukka Oy
Toripiha 1
85500 NIVALA
Jouko Suutari
Puh. 050 354 5272
email. jouko.suutari@rakenne.fi

B23 LVI- suunnittelu

Ylivieskan LVI Ky
Joutsentie 13
84100 YLIVIESKA
Sami Hämäläinen
Puh. 040 796 585
email. sami.hamalainen@hanakat.fi

B24 Sähkö- ja telejärjestelmien suunnittelu

Metsä ja Sähkö
Revonkatu 1
86300 OULAINEN
Esko Mäkelä
Puh. 040 700 9421
email. esko.makela@metsajasahko.fi

B29 Kopiointi ja ATK

Käyttöpiirustusten, loppupiirustusten, työpiirustusten ja käyttöohjeiden kopiointikulut maksaa urakoitsija.

B3 Liitynnät ulkopuolisiin verkostoihin**B32 Sähköverkoston haltija**

Oy HERRFORS Ab
Tulolantie 21
84100 YLIVIESKA
puh. (08) 411 0400

B33 Televerkoston haltija

Elisa Oyj
Ratakatu 1
84100 YLIVIESKA
puh. (08) 42 911

B06 Liittymismaksut**B061 Sähköliittymä**

Liittymismaksun suorittaa rakennuttaja suoraan jakeluverkon haltijalle.

B0611 Tariffirakenteet

Ennen lopullista liitääntä tariffit tarkastetaan vallitsevan tilanteen mukaiseksi. urakoitsijan on neuvoteltava asiasta rakennuttajan ja suunnittelijan kanssa kuukautta ennen kohteen valmistumista.

C0 TYÖMAATEKNIikka

Hankeen loppuvaiheen työmaasähköistys hoidetaan rakennukseen asennettavan sähköverkon kautta seuraavalla tavalla:

- Pääkeskukseen asennetaan pistorasiat joista rakennusaikainen kolmivaiheinen työmaasähkö otetaan. Näille pistorasioille kytketään jännite.
- Urakoitsijan tulee huolehtia että, sähköverkon muihin osiin ei kytketä jännitettä ennen varsinaista käyttöönottotarkastusta.
- Urakoitsija tekee näin rakennetulle työmaasähköverkolle käyttöönottotarkastuksen ja toimittaa siitä pöytäkirjan työmaasta vastaaville tahoille.

D0,E0 JA F0 TIETOJA RAKENTEISTA**F00 Rakennustekniikka, yleistä**

Hallin rakenteet:

- Pohja asfalttia
- Ulkoseinän pintamateriaali on pääosin uritettua betonia tai terässäleikköä.
- Ulkoseinissä on myös laminoitua värilasia.

G0 TIETOJA LVI-JÄRJESTELMISTÄ

G01 Ilmastointi

Hallissa on vapaa kierto ilmalla terässäleikön läpi.

H SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Urakka käsittää piirustuksissa esiintyvän rakennuksen sähköjärjestelmien ja sähköteknisten tietojärjestelmien asennukset ja tarvikkeiden hankinnat ellei toisin ole mainittu.

Tässä selostuksessa urakka tarkoittaa sähköurakkaa ja urakoitsija sähköurakoitsijaa.

H0 Kohdekohtaiset suoritusohjeet

Urakassa noudatetaan Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 ja siihen sivu- ja alaurakoita varten tehtyjä lisäyksiä. Työ tehdään noudattaen sähköturvallisuuslakia ja sen perusteella annettujen normatiivisia määräyksiä ja ohjeita, mm. SFS- käsikirjan 600 Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus.

H01 Urakan laajuus

H011 Suoritusvelvollisuudet uusien asennusten osalta

YSE 1998 1§. (Lyhennettynä: työ tehdään asiakirjojen mukaan valmiiksi täyteen käyttökuntoon asti.)

H012 Sivusuoritusvelvollisuudet muiden osapuolien töistä aiheutuviin sähkötöihin

YSE 1998 2§. (Lyhennettynä: Myös kaikki suorituksen toteuttamiseksi tarvittavat työt tehdään. Mikäli niissä ei ole yksilöllisiä ohjeita, rakennuttaja ei esitä erityisvaatimuksia työtavoista.)

H013 Huomiointi ja tiedottaminen muille aiheutuvista töistä

Sähköurakoitsijan on ilmoitettava mahdollisesti tarvitsemistaan lisätiloista suunnittelijalle ja tilaajalle. Uusia tilankäyttöjä ei saa toteuttaa ennen rakennuttajan suostumusta. Ennen suostumusta selvitetään vaikutukset kaikkiin rakentamisen osapuoliin.

H014 Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet

Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet on esitetty urakkaraja liitteessä.

H014 Rakennusaikainen käyttö

Lopullisiksi jäävien laitteiden tms. rakennusaikaisen käytön ohjeet on esitetty urakkarajaliitteessä.

H02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys

Eri urakoitsijoille yhteisten piirustusten käsittelymenettely sovitaan erikseen

H021 Suunnitelma-asiakirjat ja niiden laajuus ja sitovuus

Suunnitelma-asiakirjojen pätevyysjärjestys on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998 13§ mukainen. Kaupallisina asiakirjoina urakkaohjelma ja urakkarajaliite ovat pätevyysjärjestyksessä ennen sähköurakan sisäisiä asiakirjoja.

Sähköurakan asiakirjat pätevät seuraavassa järjestyksessä:

- sähköselostus
- määrälasketut kaaviot ja taulukot
- muut kuin määrälasketut kaaviot ja taulukot
- asennuspiirustukset (tasopiirustukset)
- sopimusasiakirjoihin liittyvistä muiden alojen tarjouspyyntö- tai muista asiakirjoista ilmenevät tiedot
- muut laatuvaatimukset ja työohjeet

H03 Säädosperusteiset tarkastukset

Urakkaan sisältyvät säädosperäisten tarkastusten kustannukset lukuun ottamatta niitä kustannuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun,

H031 Käyttöönottotarkastukset

Urakkaan sisältyvät urakoitsijan suorittamat käyttöönottotarkastukset.

Urakoitsija suorittaa käyttöönottotarkastuksen myös sähkölaitteiston työmaakäytössä olevalle osalle, silloin kun siihen kytketään jännite. Mittauspöytäkirja toimitetaan työmaan hoidosta vastaaville tahoille.

Lopullinen käyttöönotto tehdään kun käyttöönotettava kohde on valmiiksi asennettu ja kaikki sähkölaitteet ovat paikoillaan

Ennen jännitteiden kytkemistä urakoitsijan on suoritettava ja kirjattava pöytäkirjaan seuraavat tarkastukset ja mittaukset:

- silmämääräinen tarkastus ennen käyttöönottoa ja peittyvistä kohteista työn aikana.
- suoja- ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus
- eristysresistanssimittaukset L1/L2/L3/N-PE

Jännitteen kytkemisen jälkeen suoritetaan seuraavat mittaukset ja testit:

- oikosulkuvirtamittaukset
- vaihejärjestyksen mittaus

Tarkastuksen suorittaa sähköurakoitsija kaikkien sähköasennusten, myös rakennuttajan ja muiden urakoitsijoiden hankintojen osalta.

Mittauspöytäkirjat tehdään huoneistokohtaisesti ja kiinteistönkäytöksestä tehdään myös oma pöytäkirja.

Urakoitsija laatii mittauksista ja tarkastuksista pöytäkirjat, jotka tulee luovuttaa rakennuttajalle.

H032 Varmennustarkastukset

Sähkölaitteiston varmennustarkastuksen suorittaa valtuutettu tarkastaja. Tarkastuspöytäkirjat tulee luovuttaa rakennuttajalle.

Varmennustarkastuksen kustannukset sisältyvät urakkaan.

H04 Vastaanotto

Vastaanottomenettely on yleisten sopimusehtojen YSE 1998 mukainen.

H041 Tarkistusmittaukset, koestukset ja toimintakokeet

Kohdassa H03 lueteltujen mittausten lisäksi tehdään seuraavat tarkastukset ja testit:

- sähkölaitteiden toiminta tarkistetaan
- ohjauspiirien kokeilu
- valvonta- ja hälytyspisteiden toiminnan kokeilu

- tietojärjestelmien tarkastukset ja koestukset tässä sähköselostuksessa kunkin järjestelmän kohdalla esitettyjen vaatimusten mukaisesti

H042 Käytön opastus

Urakkaan sisältyy käytön opastus kaikkien urakkaan kuuluvien järjestelmien osalta niin paljon, että käyttäjä hallitsee järjestelmän normaalin käytön.

H05 Dokumentointi

Dokumenttien sisällön tulee täyttää hankeen valmiiksi saattamiselle sekä rakennuksen myöhempää käyttöä varten tässä selostuksessa niille asetetut tavoitteet.

Kaikki toteutuksen osapuolet huolehtivat tarvitsemiensa piirustusten ja kopioiden tilaamisesta riippumatta siitä, kenen hankintaan piirustukset kulloinkin kuuluvat.

H051 Sopimuspiirustukset

Suunnitelmavaiheessa sopimusasiakirjoiksi on laadittu pistesijoituspiirustus tasoiset suunnitelmat.

Suunnitelmat sisältävät:

- sähköselityksen
- piirustusluettelon
- järjestelmäkohtaiset kaaviot
- keskusten pääkaaviot ryhmänumeroituina
- tasot pistesijoitus piirustuksina
- valaisin- ja kojeluettelot

Sähköselostus ja siihen liittyvät piirustukset täydentävät toisiaan.

Mikäli asennustapa ei käy selville suunnitelmista tai on tulkinnanvarainen, urakoitsija on velvollinen pyytämään lisäselvitystä. Tarjousvaiheessa selvinneet suunnitelmien puutteet on selvitettävä ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista.

H052 Toteutuspiirustukset

Urakoitsija tai urakoitsijan alihankkijan on tehtävä kaikki varsinaiset toteutuspiirustukset, jotka sisältävät:

- tasojen johdotus piirustukset ryhmiteltyinä ja ryhmänumeroin merkittynä

- järjestelmäkaavioiden täydentäminen toteutuspiirustuksiksi
- reikä- ja elementtipiirustukset
- toimintaselostukset
- piirikaaviot
- keskusten kokoonpanopiirustukset
- toimituksiin sisältyvien laitteiden kytkentäpiirustukset ja käyttö- sekä asennusohjeet
- tarkepiirustukset piha-alueen sähköistyksestä kaapelisijaintien mittatietoineen
- vastaanottoon ja tarkastuksiin kuuluvat muut asiakirjat
- mahdolliset takuutodistukset

Toteutuspiirustuksista on laadittava piirustusluettelo, jonka sähkötöiden valvoja hyväksyy.

Urakoitsija toimittaa toteutuspiirustukset rakennuttajan tarkastettavaksi viimeistään kolme (3) viikkoa ennen asennustyön tai laitteen valmistamisen aloittamista. Rakennuttaja palauttaa toteutuspiirustuksen tarkistusmerkinnöin viikon kuluessa, tai laaditut ehdotukset katsotaan sellaisinaan hyväksytyiksi. Urakoitsija tarkastuttaa kustannuksellaan kaikki tarvittavat toteutuspiirustukset eri viranomaisilla ao. viranomaisten laatimien erillisohjeiden mukaan.

Keskuksien toteutuspiirustukset on lähetettävä myös rakennuttajalle hyväksyttäväksi ennen valmistuksen aloittamista. Urakoitsija toimittaa hyväksytyjä toteutuspiirustuksia yhteensä enintään viisi (5) sarjaa rakennuttaja määräämille suunnittelijoille, valvojille ja urakoitsijoille.

Kaikki toteutuspiirustuksista aiheutuvat kopiokustannukset sisältyvät urakkaan.

H053 Rakennusaikainen piirustuskäytäntö

Urakoitsija ylläpitää tarkepiirustussarjaa työmaalla. Sarjaan merkitään työn aikana tehdyt muutokset. Merkinnät tulee tehdä välittömästi ko. asennuksen valmistuttua. Tarkepiirustussarjan perusteella urakoitsija laatii luovutuspiirustukset.

Työaikaisten lisä- ja muutostöiden työpiirustusten tarkastamisen ja hyväksymisen osalta noudatetaan samaa menettelyä kuin edellä varsinaisten työpiirustusten osalta. Pienissä muutoksissa ja tarkennuksissa voidaan tapauskohtaisesti sopia myös yksinkertaistetusta käsittelystä.

Mikäli keskuksiin tehdään muutoksia rakennusaikana, on urakoitsijan toimitettava korjatut piirustussarjat rakennuttajalle.

Eri urakoitsijoiden laitteiden keskinäisestä sovittelusta tms. syistä tehtävät pienehköt suunnitelmatarkistukset merkitsee urakoitsija työpiirustuksiin neuvottelupäätösten perusteella.

Sähkösuunnitelman laatimisen jälkeen rakennussuunnittelijan tasopiirustuksiin tekemät pienehköt tila-, rakenne- ja kalustomuutokset on urakoitsijan siirrettävä sähköpiirustuksiin.

Kaikki näistä piirustuksista aiheutuvat kopiokustannukset sisältyvät urakkaan.

H054 Luovutuspiirustukset

Luovutus- käyttöönottopiirustukset laatii urakoitsija. Luovutuspiirustuksina toimitetaan kaikki kohteesta laaditut käyttöä ja huoltoa palvelevat sähköpiirustukset sekä jäljempänä erikseen mainitut asiakirjat. Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelot merkitään tekstillä

LUOVUTUSPIIRUSTUS ja varustetaan päiväyksellä.

Kaikki sähköpiirustukset tarkistetaan lopullisia asennuksia ja arkkitehtipiirustuksia vastaviksi riippumatta siitä kenen laatimia piirustukset ovat. Asemapiirustuksessa tulee selvittää maakaapeleiden tarkat kulkureitit niitä määrittävine mittoineen.

LVI-urakkaan kuuluvat piirustukset ja luettelot täydennetään jakelu- ja ohjauslaitteita koskevilla sähköteknisillä tiedoilla.

Sarjat täydennetään urakoitsijan ja viranomaisten tekemillä tarkistuspöytäkirjoilla ja järjestelmien mittauspöytäkirjoilla. Kaikki piirustukset otsikoidaan, numeroidaan ja luetteloidaan riippumatta siitä kenen laatimia piirustukset ovat.

Luovutuspiirustuksia toimitetaan seuraavasti:

- DWG- muodossa (AUTOCAD-2000) CD-levykkeellä 1 sarja
- Paperikopiosarja rengaskansiossa seläkkeillä varustettuna A-4 kokoon taitettuna
 - * 1 sarja rakennuttajalle
 - * 1 sarja kiinteistön pääkeskushuoneeseen
 - * 1 sarja käytöstä ja ylläpidosta vastaavalle yksikölle tai henkilölle
- Pääkeskustilaan muovisuojatut seinätaulu keskuskaaviosta.
- Ryhmäkeskuksiin taitettuna A4 lujaan muovitaskuun:
 - * Keskuskaaviot ko. keskukselta ja johdotuspiirustus ko. keskuksen alueelta.

Luovutuspiirustusten toimituskustannukset kuuluvat urakoitsijalle.

H06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet

H061 Tarvikkeet

Käytettävien tarvikkeiden tulee olla niitä koskevien, voimassa olevien määräysten ja direktiivien mukaisia. Tästä osoituksena tulee niissä sähkölaiteissa ja tarvikkeissa, joita merkintävelvollisuus koskee, olla CE- merkintä. Kaikista laitteista ja tarvikkeista tulee olla saatavilla valmistajan vakuutus.

Tarvikkeina käytetään vain tuotteita, jotka soveltuvat suomalaisiin olosuhteisiin.

Urakoitsijan on hyväksyttävä tarvikkeet ja laitteet rakennuttajalla, ellei tarkkaa tyyppiä ole suunnitelmissa esitetty. Tarvikkeiden on oltava rakenteeltaan kulloinkin kyseessä ole-

viin asennus- ja käyttöolosuhteisiin tarkoitettuja. Ellei sähköselostuksessa ja piirustuksissa ole tarvikkeita tai työmenetelmiä tarkemmin määritelty, urakoitsija valitsee ne itse.

Tarvikkeet voidaan korvata käyttökohteen kannalta ominaisuuksiltaan ja laadultaan vastaavilla tarvikkeilla. Urakoitsijan on kuitenkin hankittava haluamalleen vaihdolle rakennuttajan suostumus. Vastaavuuden todistaminen samoin kuin vastuu vaihdosta jää sen esittäjälle. Jos korvaava tuote on halvempi kuin suunniteltu, on urakoitsija velvollinen hyvittämään hintojen erotuksen.

Tarvikkeiden toimitus ajat sovitetaan rakennusaikatauluun. Tarpeetonta varastointia työmaalla on vältettävä.

H062 Työn suorittaminen

Työ tulee suorittaa aina ammattitaitoista työvoimaa käyttäen, kulloinkin voimassa olevia määräyksiä ja valmistajan ohjeita noudattaen.

Yleisenä ohjeena työsuorituksista sekä niiden laadun vähimmäisvaatimuksena noudatetaan seuraavia julkaisuja:

- ST- käsikirja 34, Hyvä asennustapa sähkö- ja teletöissä
- Talotekniikka RYL 2002 osa 2 kohdat H ja J kohteeseen soveltuvalla tavalla.

Työolosuhteet ja muut suoritukseen vaikuttavat seikat tarkistetaan hyvissä ajoin ennen materiaalilauksia ja työn aloittamista.

H063 Merkinnät ja merkintätarvikkeet

Urakoitsija esittää ennen töiden aloitusta ehdotuksen jäljempänä mainitusta merkinnöistä ja merkintätarvikkeista rakennuttajan hyväksyttäväksi.

H0631 Sähkö- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien tilat

Keskushuoneen oveen kiinnitetään kilpi SÄHKÖPÄÄKESKUS.

H0632 Kojeisto- ja keskustunnukset

Kaavioiden mukaisesti

H0633 Johto- ja johdintunnukset

Kaapeleista merkitään

- nousujohdot pääkeskukselta
- voimaryhmäjohdot (molemmista päistä)
- maadoitus- ja potentiaalintasausjohdot (molemmista päistä jos näkyvillä)
- rakennusautomaatio johdot

Käytetään luotettavasti kiinnittyvää kaapelimerkkiä. Merkinnät tulee tehdä koneellisesti.

Merkinnästä tulee ilmetä:

- ryhmätunnus ja määränpää (vahvavirtajohdot keskuksella)
- syöttäväkeskus ryhmätunnus (vahvavirtajohdot kentällä)
- järjestelmä tunnus ja määränpää (muut kuin vahvavirtajohdot)
- kaapelin laji ja poikkipinta (kaikissa merkityissä kaapeleissa)

Keskuksilla vahvavirta kaapeleiden PE ja N johtimet merkitään syöttävän ryhmän ryhmänumerolla.

Merkintä tehdään tehdasvalmisteisilla rengasmaisilla johdinnueroilla.

H0634 Jako- nousu- ja haaroitusrasiat

Nämä rasiat merkitään paikoissa, missä ryhmä ei selviä tasokuvista, rasian kiinteään osaan kiinnitettävällä merkinnällä. Merkinnästä tulee syöttäväkeskus ja ryhmänumero (vahvavirtajohdot) tai järjestelmätunnus (muut kuin vahvavirtajohdot).

H064 Johdot niiden varusteet

Kaapeleiden on oltava sähkönjohtavuudeltaan ja erityisominaisuuksiltaan piirustuksiin merkittyjä tai vastaavia.

Kaapelihyllyissä kaapelit asennetaan kiinnitettynä hyllylle risteilyjä välttäen.

Hyllyasennuksissa voima-, asennus- ja telekaapelit sijoitetaan eri hyllyille tai samalle hyllylle riittävän kauas toisistaan. Asennus tehdään siten, että telejärjestelmien toiminta ei vaarannu.

Kaapelitikkailla kaapelit kiinnitetään kaarikiinnikkeillä kaapelin yläpäästä 2-3 kiinnikkeellä jokaiseen tikaspuolaan, muualla esim. joka kolmanteen tikaspuolaan.

Kohteen sähköasennuksissa voidaan alas lasketuissa katoissa, onteloissa ja kevyissä väliseinissä käyttää asennustapaa ”putketon”.

Kaikissa betonivaluun tehtävissä uppoasennuksissa on käytettävä putkellista asennus tapaa niin että, kaikki betonivaluissa olevat kaapelit ja johtimet ovat myöhemmin vaihdettavissa rakenteita purkamatta

Asennukset tehdään pääsääntöisesti pinta-asennuksina. Pinta-asennuksessa käytetään muovivaippajohtoja ja muovivaippajohto varusteita.

Kiinnikkeinä käytetään tukevia muovikiinnikkeitä, polttomaalattuja tai muovitettuja ruostumattomia metallikiinnikkeitä ja ruostumattomia ruuveja.

Kaapelit kiinnitetään pinta-asennuksissa asennuspaikkaansa kulloinkin soveltuvalla tavalla niin, että kaapelien väliset etäisyydet säilyvät yhtä suurina. Kiinnitysväli kaapelista halkaisijasta riippuen 17-25cm. Ensimmäinen kiinnike asennetaan 5-10cm rasiasta tai kytkimestä.

Kaapeli ollessa asennuspaikalla alttiina mekaaniselle vaurioitumiselle suojataan se esim. muototeräksellä tai metallisella vähintään lujuusluokan 3 asennusputkella. Seinillä suojauksen on ulotuttava 1,5m:n korkeuteen.

Rakennusurakoitsija hankkii ja asentaa kaapeliojiin tarvittavan pehmennyshiekan, sähköurakoitsijan ohjeiden mukaisesti.

Yksittäiset maakaapelit suojataan muovisin kaapelikouruin. Teiden ja asfaltin alitukset putkitetaan. Noin 30cm kaapeleiden ja putkitusten yläpuolelle asennetaan varoitusnauha.

Suojakouruja asennetaan rinnakkaisille kaapeleille tarpeeksi monta, etteivät kaapeleiden kuormitettavuudet ylity ja mekaaninen suojaus toimii kaikille kaapeleille. Urakoitsija huolehtii että kaapelioja kaivetaan riittävän leveiksi.

Asemapiirustuksessa esitetyt kaapelikaivot ja putkitukset hankkii ja asentaa rakennusurakoitsija, sähköurakoitsijan ohjeita noudattaen.

Sähköurakoitsija tarkastaa yhdessä työmaan vastaavan mestarin kanssa kaapeliojat ennen kaapeleiden maahan laskemista. Vastaava tarkastus suoritetaan myös ennen kaapeleiden peittämistä kaapeliasennusten jälkeen.

Suojakourujen ja varoitusnauhojen hankinta kuuluu urakkaan. Suojakourut asentaa sähköurakoitsija kaapelien asennuksen yhteydessä ja varoitusnauhan rakennusurakoitsija kaapeliojan täytön yhteydessä.

H065 Putkitukset ja rasioiden

Rasioiden asennuskorkeudet ovat yleensä seuraavat:

- autonlämmityspistorasiat:
yleensä 1,20 m lattiasta

H07 Kohteen järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu

Tämän sähköselostuksen yhtenäistämiseksi järjestelmäkohtaiset ohjeet on jaoteltu seuraavasti.

Yleiskuvaus

Kohtaan sisältyy järjestelmän toiminnan yleiskuvaus. Tarvittaessa kohdassa on annettu lisäperusteet ja sitovuusmääritelmät suunnittelijan laite- ja menetelmävalinnoille.

Rakennusvaiheet

Kohdassa on esitetty tarvittaessa järjestelmän rakennusosa- tai rakennusvaihekohtainen jaottelu

Asennustekniikka

Kohdassa on esitetty sanallisesti selvitettävät asennus yksityiskohtat.

Vastaanottomenettely

Kohdassa on esitetty pelkästään vastaanottomenettelyn sähkötekniisiä asioita koskevat vaatimukset. Useita toimialoja koskevat vaatimukset on esitetty **urakkarajaliitteessä**.

Hankintarajat

Kohdassa on esitetty tarvittavat hankintarajaukset. Ensisijaisesti nämä asiat selvitetään **urakkarajaliitteessä**.

H1Asennusreitit

H12 Kaapelihyllyjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan pohjakuvien mukaiset kaapelihyllyt, joita käytetään sähkö- ja tietojärjestelmien johtotienä.

Asennustekniikka

Kaapelihyllyt asennetaan 1 kerroksessa seinään ja 2 kerroksessa ajoradan reunoilla oleviin palkkeihin. Järjestelmä kootaan tehdasvalmisteisista osista. Kaapelihyllyt maadoitetaan MK16 kevi kaapelilla potentiaalın tasauskiskoon MEB.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaikki kaapelihyllyt ja valaisinripustuskipit.

H13 Läpiviennit

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Liittymiskaapelien läpiviennit toteutetaan ≥ 100 mm:n kaapelisuojausputkilla.

H2 Sähkön pääjakelujärjestelmät

H21 0.4kV pääjakelujärjestelmät

Yleiskuvaus

Rakennus liitetään sähkönjakeluverkkoyhtiön pienjänniteverkkoon piirustuksissa kaaviois-
sa esitetyllä tavalla.

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan sähköpääkeskuksen kautta.

Vikatapauksissa vaarallisten kosketusjännitteiden esiintymisen ehkäisemiseksi sekä järjes-
telmien häiriöttömän toiminnan turvaamiseksi toteutetaan maadoitukset ja potentiaal-
tasaukset.

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S järjestelmällä (5-johdin
järjestelmä) liittymisjohtoa lukuun ottamatta.

H22 Liittymisjohto

Yleiskuvaus

Kiinteistö liitetään jakeluverkon haltijan pienjänniteverkkoon kaapelein. Liittymisjohdon
minimi asennussyvyys on 0,7m.

Asennustekniikka

Liittymisjohto asennetaan koko pituudeltaan suojausputkeen. Noin 30cm liittymiskaapelin
suojausputken yläpuolelle asennetaan varoitusnauha.

Rakennusvaiheet

Rakennusurakoitsija asentaa suojaputket, vetoköydet ja varoitusnauhat paikoilleen kaukolämmön, vesi- ja viemärijohdon kaivamisen yhteydessä.

Sähköurakoitsija valvoo suojaputken asennuksen ja vetää sen jälkeen liittymisjohdon suojaputkeen.

Jakeluverkon haltija kytkee liittymiskaapelin pääkeskukseen myöhemmin.

Vastaanottomenettely

Urakoitsija tarkistaa asemapiirustukseen liittymiskaapelin reitin, toimittaa reittiinpiirustuksen jakeluverkon haltijalle ja luovutuspiirustuksiin.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa liittymiskaapelin rakennusurakoitsijan hankkimiin ja asentamiin suojaputkiin. Rakennusurakoitsija on velvollinen avustamaan sähköurakoitsijaa liittymisjohdon vetämisessä. Rakennusurakoitsija antaa apu työvoimaa ja koneellista vetoapua liittymisjohdon asennukseen. Rakennusurakoitsija aukaisee myös tontille tulevat varausputket väliltä, jos se on liittymisjohdon asennuksen kannalta tarpeellista.

Jos liittymisjohdon toimittaja on jakeluverkonhaltija, tällöin urakoitsija on velvollinen hyvittämään koko liittymisjohdosta antamansa urakkahinnan.

H23 Keskukset*Yleiskuvaus*

Rakennukseen asennetaan tasopiirustuksessa ja kaaviossa esitetyt keskukset. Keskukset toimitetaan keskuskaavioiden mukaisina.

Keskuksien pääkaavioissa on annettu kunkin keskuksen yksityiskohtaiset vaatimukset. Mikäli keskuksien valmistaja haluaa muuttaa jotain annettua ohjetta, on siitä erikseen sovittava. Kiinteistöissä ei tule työskentelemään sähköalan ammattilaista, joten kaikki kahvavarokkeet ja yli 16 A:n kontaktorilähtöjen varokkeet on toteutettava siten, että sulakkeen vaihto voi tapahtua jännitteettömänä.

Keskuksien kokoonpanopiirustukset kojeluetteloinen ja kilpitieläinen on hyväksyttävä suunnittelijalla ja mittausjärjestelyjen osalta jakeluverkon haltijalla ennen keskustusten toimitusta. Keskukset merkitään kerrosmuoviin kaiverretuilla kaavioiden mukaisilla tunnuksilla.

Ohjauskytkimien kilpiin merkitään laitetunnukset ja käyttötarkoitus. Kytkimiin merkitään kaavioiden mukaiset asentotunnukset. Kilpien ja kirjainten koon ja tekstien osalta noudatetaan korttia ST-51.25.

Varokkeiden merkintälevykkeisiin merkitään ryhmänumero, sulake sekä käyttö. Merkinnät tehdään konetekstinä.

Johtojen nolla- ja suojajohtimet merkitään ryhmänumeroin. Merkkilamppuina käytetään hohto- tai led-lamppuja.

Asennustekniikka

Keskuksissa olevat eri jännitejärjestelmät ja niiden kytkentätilat erotetaan toisistaan. Keskuksiin liitettäville kaapeleille on varattava riittävät asennustilat. Ennen keskusten tilausta urakoitsijan tulee varmistua siitä, että keskuksille jää riittävät asennus ja hoitotilat ja keskuksat saadaan kuljetettua paikoilleen.

Keskuksien sisäosat puhdistetaan ennen jännitteen kytkemistä sinne joutuneista eriste-, johdinjätteistä ja rakennuspölystä.

Rakennusvaiheet

Keskuksien kautta syötetään loppuvaiheen rakennusaikainen sähköenergia, joten keskuksat on asennettava paikalleen heti kun se on muiden rakennusvaiheiden edettyä mahdollista. Urakoitsija neuvottelee ajankohdan rakennuttajan ja rakennusurakoitsijan kanssa. Sähköpääkeskushuoneen seinät maalataan keskuksien alta ennen niiden asentamista.

Urakoitsijan tulee huolehtia, ettei keskuksien muihin kuin tämän sähköselostuksen kohdassa C lueteltuihin osiin kytketä jännitettä ennen varsinaista käyttöönottoa.

Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaikki keskuksat, ellei toisin ole mainittu.

Jakeluverkon haltija kytkee liittymisjohdon ja toimittaa kWh-mittarit.

Sähköpääkeskushuoneeseen asennetaan varasulakkeiden säilytyskaappi. Hankintaan sisältyy suojarrella varustettu varokekahva ja varasulakkeet (tulppasulakkeita 5 kpl ja kahvasulakkeita 3 kpl) kutakin kiinteistössä käytettävää kokoa.

H231 Pääkeskus*Yleiskuvaus*

Pääkeskuksen kautta syötetään koko rakennuksen tarvitsema sähköenergia.

Pääkeskus kootaan siten, että kiinteistön koko energian syöttö voidaan katkaista pääkytkimellä. Pääkeskuksen yhteyteen rakennetaan kiinteistön oman käytön energianmittauksella varustettu keskusosa. Keskustilan oveen asennetaan kilpi "Sähköpääkeskus".

Asennustekniikka

Pääkeskus kiinnitetään teknisen tilan seinälle. Kaikki keskukselle tulevat kaapelit ja johdot tuodaan keskuksen yläpuolelta riviliittimille lukuun ottamatta liittymisjohtoa.

H26 Maadoitukset ja potentiaalitasaukset

Yleiskuvaus

Rakennukselle asennetaan perustusmaadoituselektrodi ja pääpotentiaalitasaus kortin ST-53.21 mukaisesti

Perustusmaadoituselektrodina käytetään rakennuksen betonianturan betoniteräksiä. Betoniteräksiset liitetään yhteen hitsaamalla tai vastaavalla tavalla, niin että saadaan perustuksissa kiertävä rengas. Renkaasta tuodaan lattaraudat 2kpl sähköpääkeskushuoneeseen joihin päämaadoituskiskosta tulevat maadoitusjohtimet (MK16 kevi) yhdistetään.

Päämaadoituskisko asennetaan pääkeskuksen läheisyyteen. Jokainen päämaadoituskiskoon liitetty johdin on voitava irrottaa yksitellen. Liitoksen on oltava mekaanisesti ja sähköisesti luotettava, ja se saa olla vain työkalulla avattavissa. Pääpotentiaalintausjohtimen liitännäspaikat on esitettävä piirustuksissa. Pääpotentiaalintausjohtimet asennetaan piirustusten ja maadoituskaavion mukaisesti. Maadoitus- ja potentiaalintausjohtimiin merkitään tunnuksella maadoitusliittimien ja päämaadoituskiskon luona. Maadoituskaavio on tältä osin esitetty pääkeskuksen keskuskaaviossa.

Liittymiskaapelin kaapeliotaan asennetaan ukkossuojauksen parantamiseksi kupariköysi CU16. Kupariköysi on ulotettava niin kauas rakennuksesta, että sitä saadaan 20m pitkästi hyvin johtavaan ennen kaivamattomaan maahan.

Hankintarajat

Rakennusurakoitsija rakentaa perustusmaadoituselektrodin sähköurakoitsijan ohjeiden mukaan ja sähköurakoitsija tarkistaa sen rakenteen.

Kaikkien muiden maadoitus- ja potentiaalintausstarvikkeiden hankinta ja asennus kuuluu sähköurakkaan.

H3 Laitteistojen sähköistys

H33 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Yleiskuvaus

Sähköistyksellä toteutetaan, kaavioissa ja tasopiirustuksissa esitettyjen sähkökojeiden ja -laitteiden sähköenergian syöttö.

Asennustekniikka

Kohteeseen asennetaan luettelossa, kaaviossa ja piirustuksissa esitetyille laitteille ryhmäjohdot sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet. Voimaryhmäjohdot asennetaan valaistusryhmäjohto asennuksia vastaavasti, ellei piirustuksissa ole toisin merkitty.

Kaikki kolmivaiheiset pistorasiat ovat 5-napaisia. Pistorasioiden vaihejärjestys on oltava kaikissa sama (L1,L2 ja L3).

Hankintarajat.

Sähköurakoitsija hankkii valaisimet, autonlämmityspistorasiat ja kaikki muutkin tarvikkeet. Asennus kuuluu sähköurakkaan.

H4 Sähköliitännäjärjestelmät

H41 Valaistus- ja pistorasiaryhmäjohto

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan tasopiirustuksiin merkityt valaisimet, liiketunnistimet johdotuksiin ja jakorasioineen.

Kaikki 1-vaihepistorasiat ovat sulkelaittein varustettuja.

Kaikkien pistorasioiden suojataan 30mA:n vikavirtasuojauksella.

Kalusteet ovat vähintään IP44 suojausluokan kalusteita.

Ulkovalaistusta ja ajoluiskanvalaistusta ohjaa astronominen kellokytkin ja viikkokello keskuksissa sijaitsevien valintakytkimien mukaisesti. Sisäänajojen valaistusta ohjaa astronominen kellokytkin. Ajoradanvalaistusta ohjaa hämäräkytkin. Pysäköintialueita, porraskäytäviä ja ajoradanvalaistusta ohjataan liiketunnistimilla tai liiketunnistinvalaisimilla.

Asennustekniikka

Jakorasiat sijoitetaan pääosin seiniin tai kaapelihyllyjen reunoihin. Liiketunnistin asennetaan kattoon 1. kerroksessa ja 2. kerroksessa palkkiin. Liiketunnistimen havaintoetäisyys on 40m.

H411 Pihavalopylväät

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennettavat pihavalopylväät on esitetty asemapiirustuksissa.

Ulkovalaistusta ohjaa astronominen kellokytkin ja viikkokello keskuksissa sijaitsevien valintakytkimien mukaisesti.

Asennustekniikka

Autohallirakennuksen pihavalopylväät johdotetaan pääkeskukselle maakaapeleilla.

Hankintarajat.

Rakennusurakoitsija asentaa asemapiirustuksessa esitetyt suojaputket, kaapelikaivot, veto-
köydet ja varoitusnauhat paikoilleen kaukolämmön, vesi- ja viemärijohdon kaivamisen
yhteydessä.

Sähköurakoitsija valvoo suojaputken asennuksen ja vetää sen jälkeen tarvittavat kaapelit.
Sähköurakoitsija hankkii valaisinpylväiden valmisperustukset. Rakennusurakoitsija asentaa
ne paikalleen.

Sähköurakka sisältää piirustusten mukaiset valaisinpylväät kaikkine sovitusosineen ja
ryhmäjohtoineen.

H5 Valaistusjärjestelmät**H51 Valaisimet ja lamput***Yleiskuvaus*

Kohteeseen asennetaan piirustuksissa esitetyt valaisimet. Valaisintaulukossa esitetyt va-
laisimet on numeroitu piirustuksiin valaisin- tai tilakohtaisesti. Kaikki valaisimet varuste-
taan valaisinluettelon mukaisilla uusilla lampuilla ja toiminnan edellyttämällä liitäntä- ja
sytytinlaitteilla.

Valaisimien on oltava suunnitelmien mukaisia. Jos urakoitsija haluaa vaihtaa suunnitel-
massa esitetyn tyyppin valoteknisiltään ja muilta ominaisuuksiltaan vastaavaan tuotteeseen
on muutos hyväksyttävä rakennuttajalla. Vastuu muutoksen toimivuudesta jää kuitenkin
sen esittäjälle.

Valaisimen asennus- ja käyttöohjeet liitetään asiapapereihin. Mikäli jokin valaisin tarvitsee
erikoistyökaluja lampunvaihdon mahdollistamiseksi, yksi työkalu sisältyy hankintaan.

Urakoitsijan on tarkistettava valaisinluettelo ennen sopimuksen allekirjoittamista. Poik-
keavuudet on ilmoitettava tällöin tilaajalle ja niistä sovitaan ennen sopimuksen allekirjoit-
tamista.

Asennustekniikka

Valaisimien asennuksissa noudatetaan valmistajien antamia asennusohjeita.

Hankintarajat.

Kaikki valaisinluetteloon merkityt valaisimet ovat urakoitsijan hankinnassa.

Rakennusurakoitsija tekee valaisimien tarvitsemat kiinnitysalustat, sähköurakoitsijan antamien ohjeiden mukaisesti.

Urakoitsijan on tarkistettava valaisinluettelo viimeistään työpiirustusten hyväksymisen yhteydessä. Poikkeavuudet on ilmoitettava välittömästi sähkösuunnittelijalle ja rakennuttajalle.

Ennen valaisimien tilaamista sähköurakoitsijan on yhteistyössä rakennusurakoitsijan kanssa varmistettava, että suunnitellut valaisimet sopivat lopullisiin kalustoihin ja alakattotyyppeihin.

J4 Turvajärjestelmät

J41 Opastevalaisimet

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan turvalaistuspäijirustuksen mukainen turvalaistinjärjestelmä.

Järjestelmä toimii siten, että valaisimet ovat kokoajan päällä ja sähkökatkotilanteessa tasavirta akusto säilyttää valaisimien toiminnan.

Asennustekniikka

Hallissa on neljä eri opastevalaisin ryhmää, jotka johdotetaan palonkestävällä kaapeloinnilla. Opastevalaisimia voidaan ketjuttaa.

Hankintarajat

Sähköurakoitsija hankkii ja asentaa opastevalaisinjärjestelmän täyteen käyttökuuntoon.

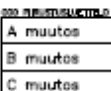
J42 Palovaroittimet

Yleiskuvaus

Palovaroittimia ei asenneta, koska rakennus on paloluokkaa P1.

Oulaisissa 21.02.2014 Esa Pajukoski

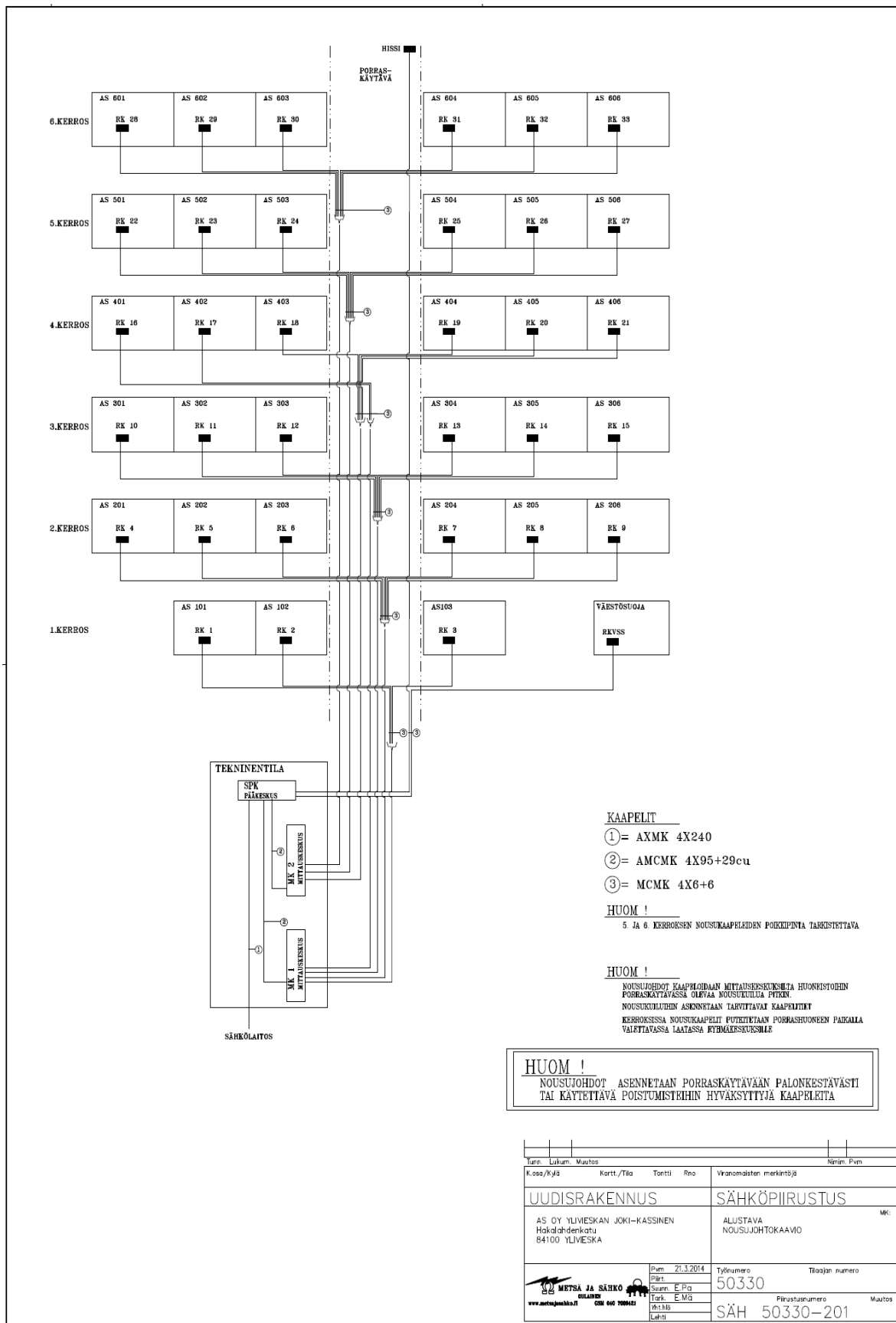
PIIRUSTUSLUETTELO			PIIRUSTUSNUMERO	NIMI/TYS		LEHTIÄ	REV.	MUUTOS	PVM	HUOM.
A muutos	B muutos	C muutos								
			000	PIIRUSTUSLUETTELO		1		21.03.2014		
			001	ASEMAPIIRUSTUS ASUNKEROSTALO		1		21.03.2014		
			101	1. KERROS JOHDOTUS		1		21.03.2014		
			102	2. KERROS JOHDOTUS		1		21.03.2014		
			103	3. KERROS JOHDOTUS		1		21.03.2014		
			104	4. KERROS JOHDOTUS		1		21.03.2014		
			105	5. KERROS JOHDOTUS		1		21.03.2014		
			106	6. KERROS JOHDOTUS		1		21.03.2014		
			108	PIHARAKENNUS		1		21.03.2014		
			201	NOUSUJOHTOKAAVIO		1		21.03.2014		
			202	YLEISKAPELOINTI		1		21.03.2014		
			203	ANTENNINKAAVIO		1		21.03.2014		
			204	OVIPIHELINKAAVIO		1		21.03.2014		
			301	SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK1 ASUNKEROSTALO KESKUSKAAVIO		6		21.03.2014		
			302	MITTAUSKESKUS MK1 KESKUSKAAVIO		3		21.03.2014		
			303	MITTAUSKESKUS MK2 KESKUSKAAVIO		3		21.03.2014		
			304	ASUNTOJEN RYHMÄKESKUKSET RK1-RK33 KESKUSKAAVIO		4		21.03.2014		
			305	VÄESTÖSUOJAN RYHMÄKESKUS RK VSS KESKUSKAAVIO		2		21.03.2014		
			401	PIIRIKAAVIO ULKOVAALISTUS		1		21.03.2014		
			402	PIIRIKAAVIO SULANAPITO		1		21.03.2014		
			403	PIIRIKAAVIO PORASKÄYTTÄVÄN VALAISTUS		1		21.03.2014		
			501	VALAISIN LUETTELO ASUNKEROSTALO		1		21.03.2014		


METSÄ JA SÄHTI OY
 OULAINEN
 Myyntikeskuskatu
 84100 Ylivieska
 puh. 010 7090421

AS OY YLIVIESKAN JOKI-KASSINEN
 Hakelidenkatu
 84100 Ylivieska

PIIRUSTUSLUETTELO
 50330-000

OY:n nimi: Metsä ja Sähti Oy
 OY:n numero: 50330-000
 OY:n nimi: SÄH 50330-000



KAAPELIT

- ① = AXMK 4X240
- ② = AMCMK 4X95+29cu
- ③ = MCMK 4X6+6

HUOM !

5 JA 6. KERROKSEN NOUSUKAAPPELIDEN POIKKIPIENIÄ TARKISTETTAVA

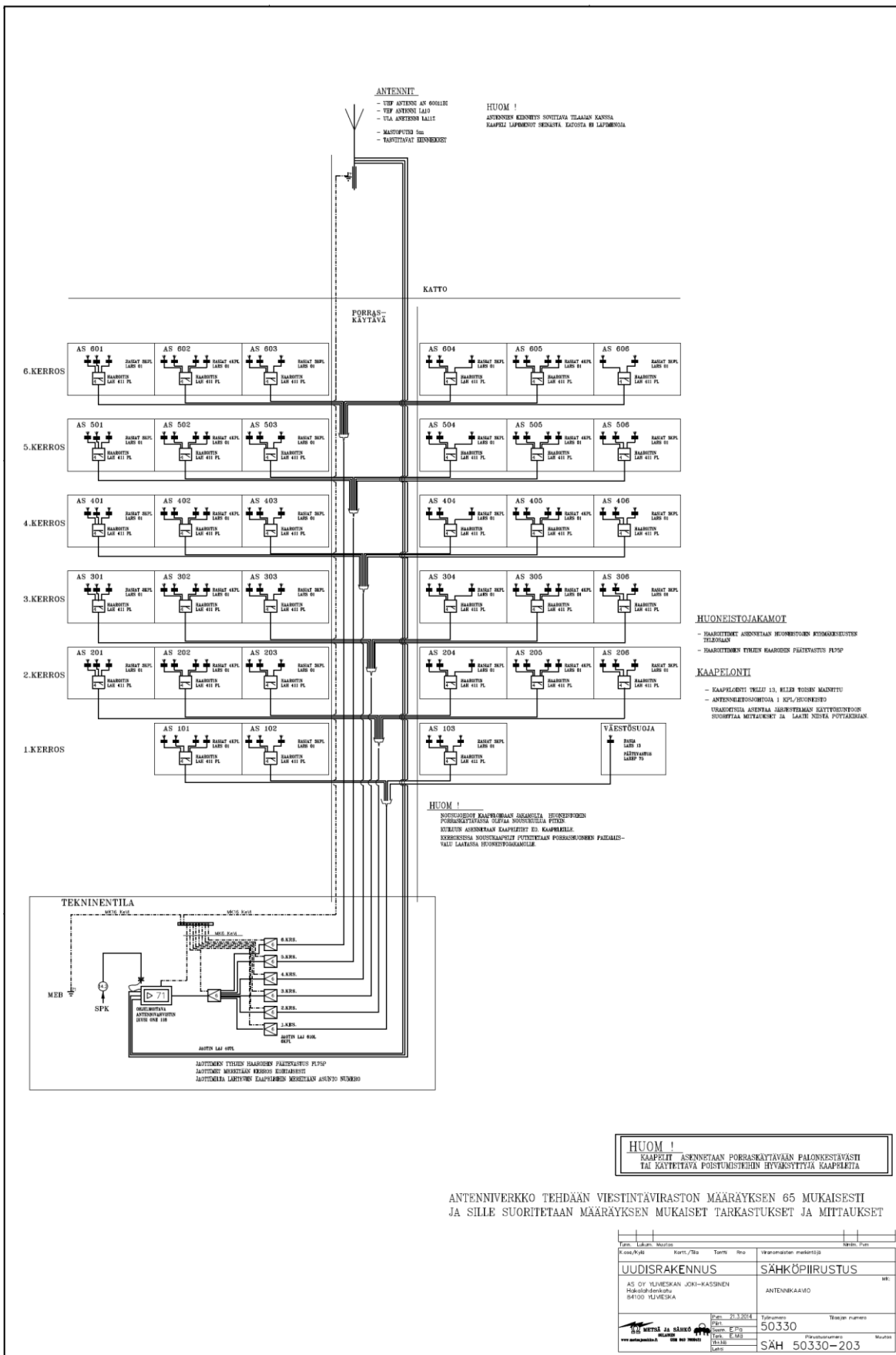
HUOM !

NOUSUJOHDOT KAAPPIOIDAN MITTAUSKESKUSLTA HUONEISTOIHIN
PORRASKÄYTÄVÄSSÄ OLEVAA NOUSUKULUA PITKIN
NOUSUKULUUN ASKONNAN TARVITTAVAT KAAPELIT
KORROKSSA NOUSUKAAPPELIT PUUTETAAN POHRASHUONEEN PAIKALLA
VAIETAVASSA LAATASSA RYHMÄESKUSLLE

HUOM !

NOUSUJOHDOT ASENNETAAN PORRASKÄYTÄVÄN PALONKESTÄVÄSTI
TAI KÄYTTÄVÄ POISTUMISTEIHIN HYVÄKSYTTYJÄ KAAPPELITA

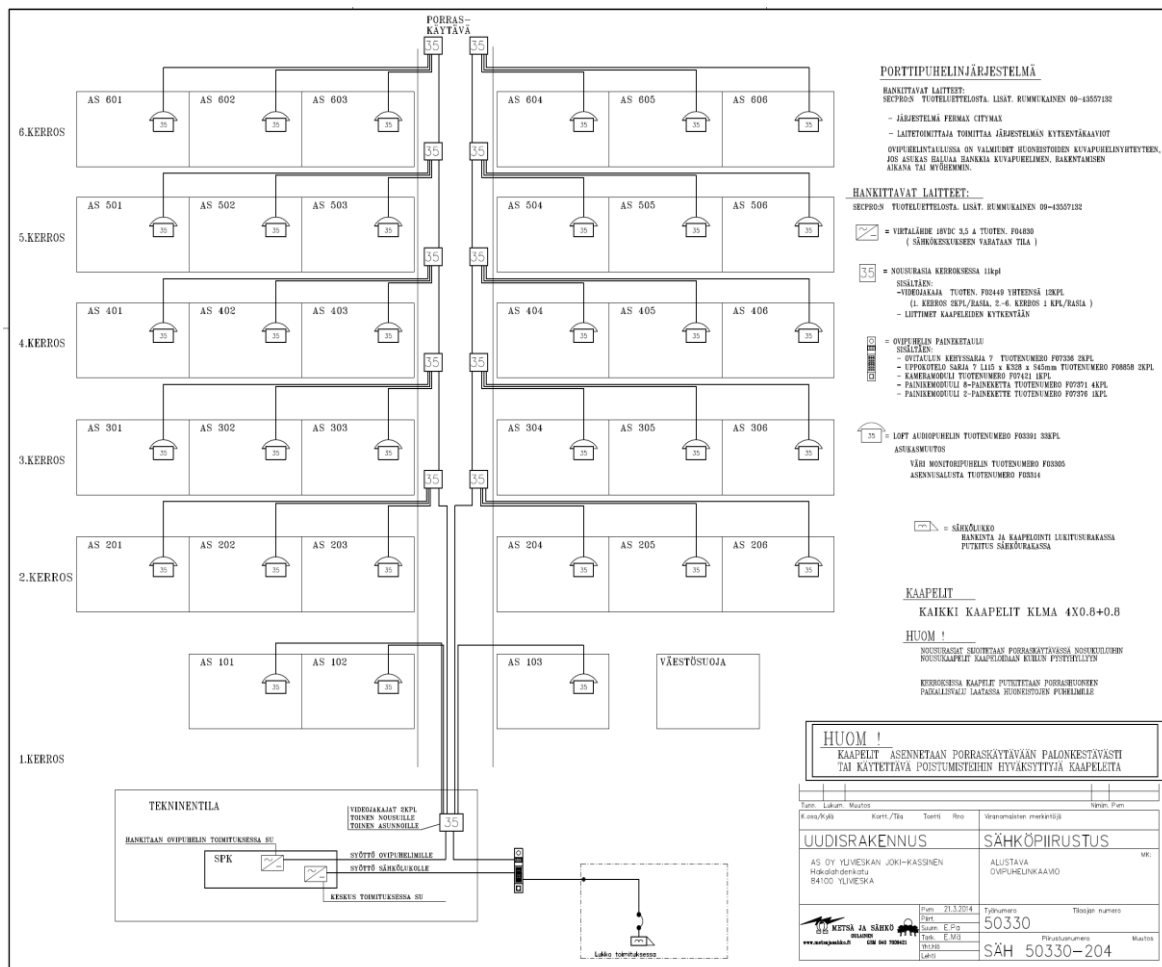
Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimien Pvm	
K.osa/K/ö	Kortti/Tila	Tontti	Rno	Viranomisten merkintä
UUDISRAKENNUS		SÄHKÖPIIRUSTUS		
AS OY YLIVESKAN JOKI-KASSINEN Hakalahdenkatu 84100 YLIVESKA		ALUSTAVA NOUSUJOHTOKAAVIO		
Pvm: 21.3.2014 Piirtäjä: E.Pg Suunn. E.Pg Tark. E.Mg Vrt: MS Luvut:		Työnnumero	Teosajan numero	
www.metsajasaako.fi		50330	Maks	
020 440 70040		SÄH 50330-201	Piiustusnumero	
			Muutos	



HUOM !
 KAAPELIT ASENNetaan PORRASKÄYTTÄVÄN PALONESTÄVÄSTI
 TAI KÄYTTÄVÄ POISTUMISTEHN HYVÄKSYTTÄ KAAPELIT

ANTENNIVERKKO TEHDÄÄN VIESTINTÄVIRASTON MÄÄRÄYKSEN 65 MUKAISESTI
 JA SILLE SUORITETAAN MÄÄRÄYKSEN MUKAISET TARKASTUKSET JA MITTAUKSET

Kortti / Toim. tila		Vierasmies / määrittäjä	
Kohde / N:o		Vierasmies / määrittäjä	
UUDISRAKENNUS		SÄHKÖPIIRUSTUS	
AS OF YLIVESKAN JOKI-KASSINEN 84100 YLIVESKA		ANTENNIKAAVO	
Päiv. 21.1.2014		Tilauksen numero	
50330		50330	
SÄH 50330-203		SÄH 50330-203	



A muutos	Mod. rämb. 6-44 161201 EMB		D muutos
B muutos			E muutos
C muutos			F muutos

SÄHKÖTEKNISET TIEDOT :

1. NIMELLISJÄNNITE / -VIRTA / -TAALUS 400. V 250. A 50. Hz
2. TERMINEN OIKOUSUUNNITTELU KA
3. TASATU- / AIDNETTU THO / COEFF 100. kW _____ kW _____ kWh
4. OHAUSJÄNNITTELSKOT B ON JÄNNITE _____ V VIRTA _____ A
5. AC-NISKOT TAI JOHTINET LUH LUJPE LITLÄSN LITLÄSNPE

RAVUTTEET :

1. KEHUSLÄJ KEHNO KOTILO KEHKO
2. AIDNETUSTA PINTA UPPO KOTEL LUOKKA # 20
3. KIRNITUS LATTA SINK
4. OVALITE LURKO SALPA
5. LATTIASEKKEK. POHJALEYTT AVON PALONESTIVÄ
6. VAALUUS VANO ERKOS
7. MATAT KORKKEUS : 2000. LEY : 1800. SYV : 250.

KALUSTUSTIEDOT :

1. KALUSTUSTYYPPI KIRNTEK ULOSV. ULOSOT.
2. KALUSTUSTA KESKIO KESKITEITY
3. KOPPELAMAPUT HEDÄU HONTO LEDI
4. MITTAKUON TONNITTAMA SÄHKÖLÄITÖS VALAISTAMA


KAAPELUNNI :

1. SPOTTIKAAPELI YHÄLTLTÄ ALHUALTLA
2. PÄÄKAAPELIT YHÄLTLTÄ ALHUALTLA KOLESSIN RIVL.
3. OHAUSKAAPELIT YHÄLTLTÄ ALHUALTLA KOLESSIN RIVL.

TUNNUSMERKINNÄT :

1. TUNNUSMERKIN VALAISTUS ERILL. OHJE
2. KOLESSIN JOKSEVA KENNOKOHT. ERILL. OHJE

MUIT TIEDOT : RINNIEN 1-29 SÄHKÖTEKNISET MERKINNÄT XI JA LITTIKON RINNIEN NÄKÖ



METSÄ JA SÄHKÖ OY
OIKOUS
OSK 010 700011



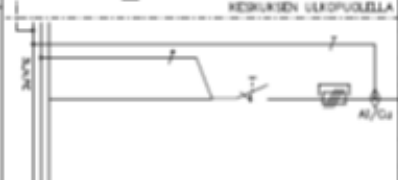

As Oy Yläneen Joki-kossien
Häkiöndenkatu
84100 Yläne

SÄHKÖTÄKESKUS PK
KESKUSPIRUSTUS
ALUSTAVA TEKNINEN ERITTELY

Ymp. / 130A	Kokonaismuutos	Yhteismuutos	Yhteismuutos
0/0	0/0	0/0	0/0

Ymp. / 130A	Kokonaismuutos	Yhteismuutos	Yhteismuutos
0/0	0/0	0/0	0/0

SÄH 50330-301

A muutos		D muutos		
B muutos		E muutos		
C muutos		F muutos		
 <p>METSÄ JA SÄHKÖ OYJ www.metsajasaako.fi 010 211 1000</p>		<p>KESKUS</p> 		
<p>As Oy Yhteiskon Joki-kassinen Hakurindenkatu 04100 Ylivieska</p>		<p>KEDUKSEN ULKOPUOLELLA</p> 		
<p>SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK1 KESKUSPIIRUSTUS ALUSTAVA PÄÄKÄÄMO</p>		<p>KEDUKSEN SÄÄTÖY OSA</p> 		
<p>Proj. 27.1.2014 SÄH 50330-301</p>		<p>RYHMÄ</p> <p>OSOITE</p> <p>A/A</p> <p>JOHDOTUS</p>		
		1	PÄÄKESKUS	2kpl MK16 KeVI
		2	MITTAUSKESKUS	2kpl MK16 KeVI
		3	UKKOSSUOJAUS	CJ 16
		4	METALLIPUTKISTOT	MK16 KeVI
		5	KAAPELIHYLLYT	MK16 KeVI
		6	PERUSTUSMAADOITUS	MK16 KeVI
		7	PERUSTUSMAADOITUS	MK16 KeVI
		8	ATK / PUH TALOJAKAMO	MKEM 16 KeVI
		9	ANTENNIMAADOITUS	MK16 KeVI
		00	LIITYMISJOHTO	200/250 AXMK 4X240S
		0.1	MITTAUSKESKUS	100/160 AMCMK 4X95AL+29Cu
		0.2	MITTAUSKESKUS	100/160 AMCMK 4X95AL+29Cu
		0.3	KIINTEISTÖN KÄYTTÖ	63/125
		0.3	LÄMPÖMÄÄRÄMITTARI	10/25 MMJ 3X1,5S
		1	PISTORASIA KESKUKSESSA 63A	50/63
		2	HISSI	25/63 MCMK 4X6+6
		3	VÄESTÖSUOJAN RYHMÄKESKUS	25/63 MCMK 4X6+6
		4	JÄÄHDYTYSKOMP. VARAUS	--/63
		5	VAPAA	--/63
		6	PISTORASIA 3X16A KESKUKSESSA	16/25
		7	SOLUKOT KESKUKSESSA	16/25

A muutos		B muutos		C muutos		D muutos		E muutos		F muutos	
Mut. ryhmä: 0-44 141201 EMB											
KESKUS		RYHMÄ		OSOITE		A/A		JOHDOTUS			
		0.4		ETUSULAKEET JOHDOSUOJAKATKAISUJOLLE		35/63					
		11.1		PISTORASAT PORRASKÄYTÄVÄ 1 krs		C16		MMJ 3X2,5S			
		11.2		PISTORASAT PORRASKÄYT. 2 ja 3 krs		C16		MMJ 3X2,5S			
		11.3		PISTORASAT PORRASKÄYT. 4 ja 5 krs		C16		MMJ 3X2,5S			
		12.1		PISTORASAT PORRASKÄYT. 9krs		C16		MMJ 3X2,5S			
		12.2		VAPAA		C16		MCMK 2x2,5+2,5			
		12.3		VAPAA		C16					
		13.1		VAPAA		C10					
		13.2		VARAUS VIKAVIRTASUOJALLE		C10					
		13.3		VARAUS VIKAVIRTASUOJALLE		C10					
		14.1		TALOJAKAMO		B16		MMJ 3X2,5S			
		14.2		ANTENNIVAHVISTIN		B10					
		14.3		HÄLYTYSKESKUS HK		B10		MMJ 3X1,5S			
		15.1		VALAISTUS PORRASKÄYTÄVÄ		B10		MMJ 5X1,5S			
		15A		VALAISIMILLE 0-10V				KLMA 2X0,8			
		15B		VALOSENSANTURI				KLMA 2X0,8			
		15C		MIKROFONIT				KLMA 4X0,8			
				TASONSÄÄDIN NV-T4							
				AKUSTINEN TUNNISTIN AD-600							
				YÖ / PÄIVÄ KELLO							
		16.1		PORRASKÄYTÄVÄ OHJAUS		B10		MMJ 3X1,5S			
		16.2		VALAISTUS HUONEISTOVAR.		B10		2kpl MMJ 3X1,5S			
		16.3		VALAISTUS TEKN. TILA		B10		MMJ 3X1,5S			

www.asiainhallinta.fi
METSÄ JA SÄHKÖ
 OULUKSEN
 OY

As Oy Yhteiskon
 Hökkelinmäki
 B4100 Yhteiska

SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK1
 KESKUSPIIRUSTUS
 ALUSTAVA PÄÄKAIVO

JOKI-KASSINEN

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

Asiainhallinta

A muutos		Muut. ryhmät 41-44 14.1.2011 E.M.G		D muutos													
B muutos				E muutos													
C muutos				F muutos													
S	R	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
KESKUS														RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS
														17.1	SAVUNPOISTOKESKUS	B10	MMJ 3X1,5S
														17.2	VAPAA	B10	
														17.3	VAPAA	B10	
														18.1	SÄHKÖLUKITUKSEN TEHOLÄHDE 230VAC/24VDC 100VA	C4	KLM 2X0,8
														18.2	TILANVARAUS KOSTEUSHÄLYTTIMEN TEHONLÄHTEELLE	C4	KLMA 4X0,8+0.8
														18.3	TILANVARAUS OVIPUHELIIMEN TEHONLÄHTEELLE	C4	KLMA 4X0,8+0.8
														19.1	ULKOVALOT SISÄÄN KÄYNNIT OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	2 KPL MMJ 5x1,5S
														19.2	PIHAVALOT (PYÖRÄT) OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	
														19.3	JULKISIVUVALAISTUS OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	3 kpl MMJ 3X2,5S
														20.1	PIHARAKENNUS OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	MCMK 5X1,5+1,5
														20.2	ULKOV. TAKAPIHA OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	MCMK 2X2,5+2,5
														20.3	VAPAA OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	
														23.1	ULKOVALOJEN OHJAUS	C4	
														19.1A	0-10 ULKO-OVELLE		KLMA 4X0,8+0,8
														19.2B	LIIKETUNNISTIN PÄÄOVI TASONSÄÄDIN NV-2T TASONSÄÄDIN NV-2T VIRTALÄHDE EXE-2000		KLMA 4X0,8+0,8
														21	SULANAPITO SADEVEDET 1 OHJ.KYT.(KÄSI-0-AUTOM.)	C16	MCMK 4X2,5+2,5
														22	VAPAA OHJ.KYT.(KÄSI-0-AUTOM.)	C16	
														23.2	SULAPIDON OHJAUS ULKOTUNTOELIN HÄLYTYSKESKUKSEEN	C4	KLM 2x0.8 MHS 5X2X0,5

METSÄ JA SÄHKÖ
OYLIKIN
GSM 040 7009421

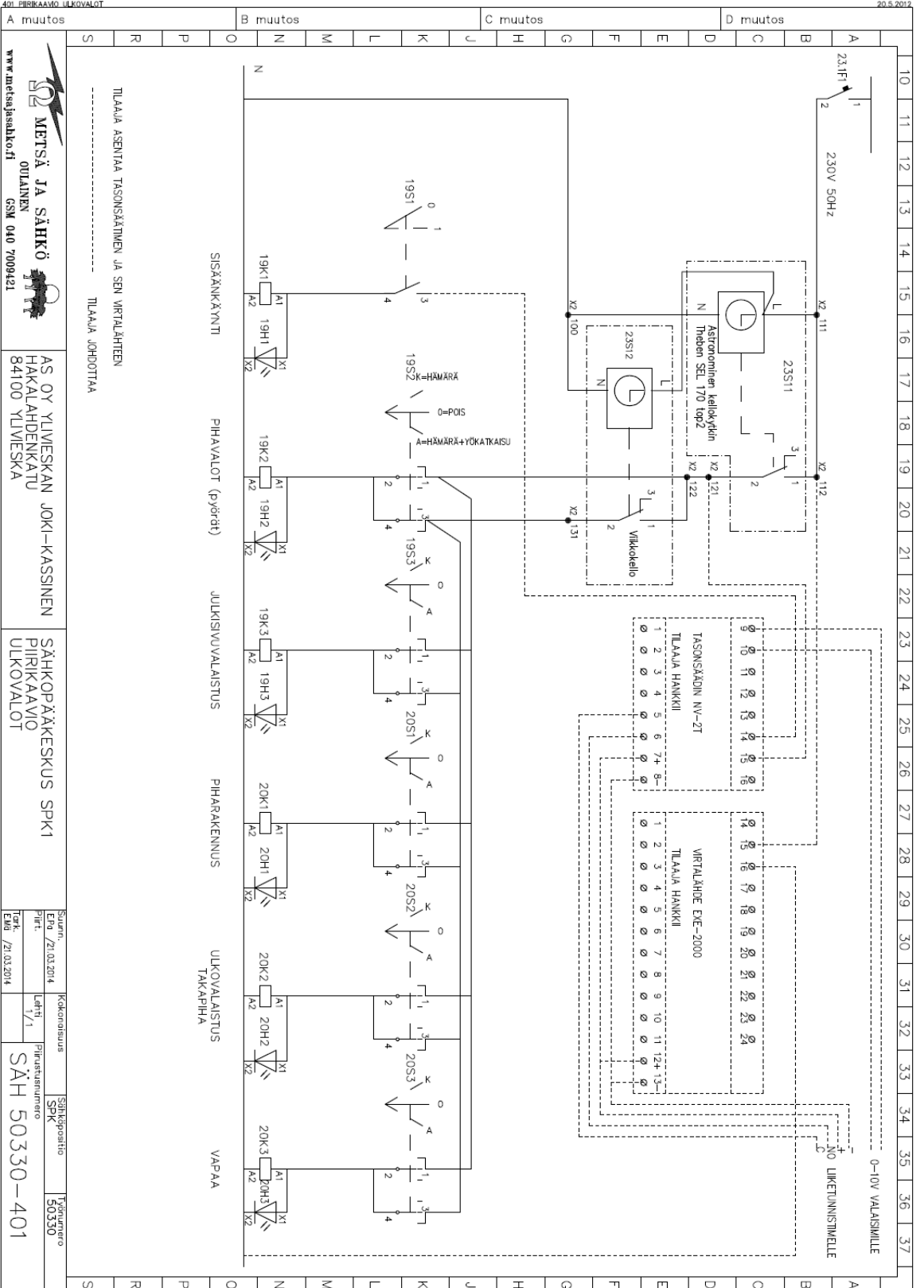
As Oy Yliveskan Joki-kossinen
Hakoidenkatu
84100 Yliveska

SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK1
KESKUSPIIRUSTUS
ALUSTAVA PÄÄKAAVIO

Siunaus
Eht. 7/1.3.2014
Pöytäkirjan numero
4/5

Sähkösuunnitelma
Sähkösuunnitelma
50330
SÄH 50330-301

S	R	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



METSÄ JA SÄHKÖ
 OULAINEN
 GSM 040 7009421
 www.metsajasahto.fi

AS OY YLIVESKAN
 HAKALAHDEKATU
 84100 YLVIESKA

SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK1
 PIIRIKAAVIO
 ULKOVALOT

Suunn. Eino /21.03.2014
 Piirt. Eino /21.03.2014
 Tek. Eino /21.03.2014

Käsittelemisnumero SPK
 Sähkösopimusnumero SPK
 Yhteydenotto
 50330

SÄH 50330-401

401 PIIRIKAAVIO ULKOVALOT

A muutos

B muutos

C muutos

D muutos

S

R

P

O

N

M

L

K

J

H

G

F

E

D

C

B

A

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

S

R

P

O

N

M

L

K

J

H

G

F

E

D

C

B

A

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

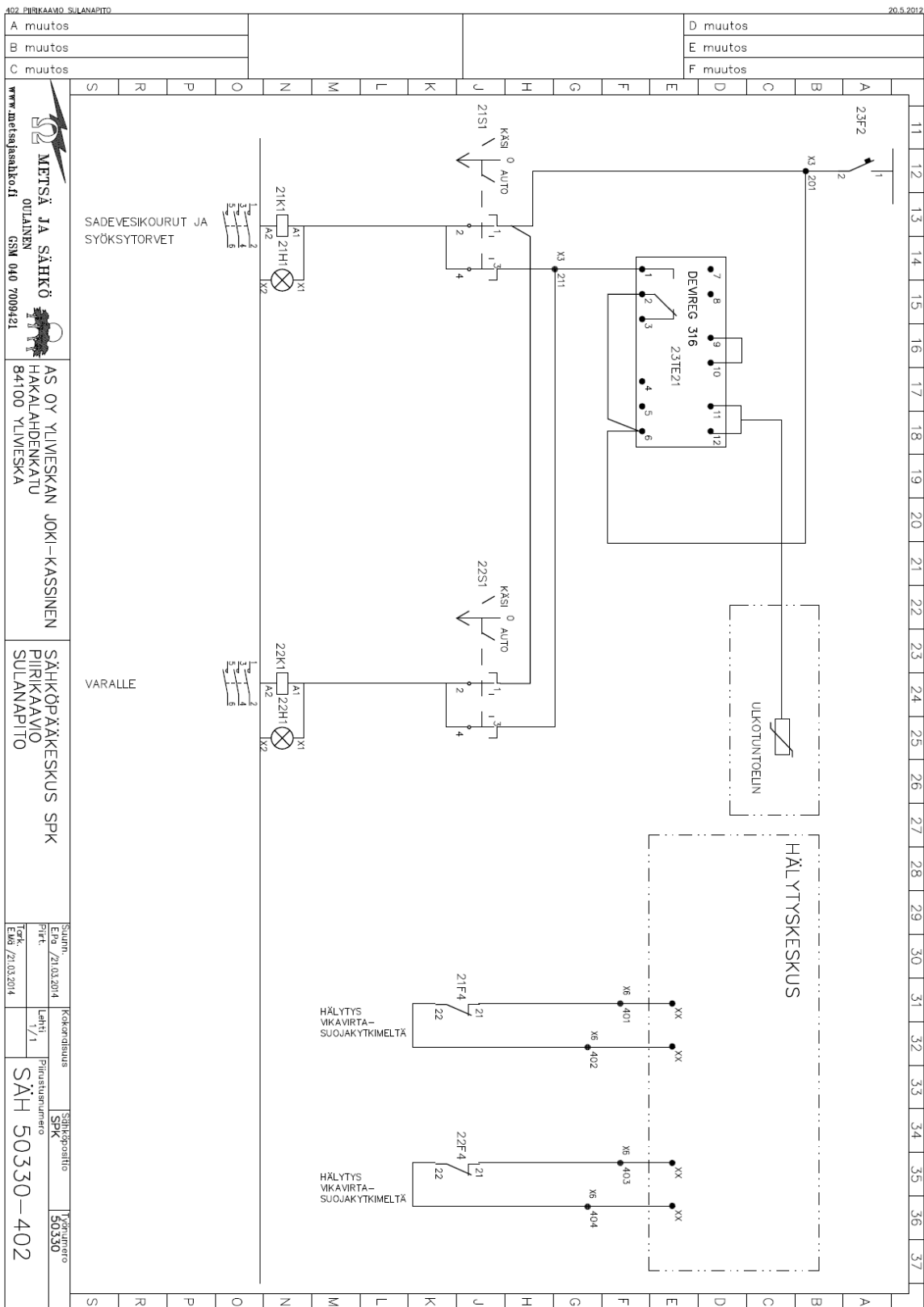
33

34

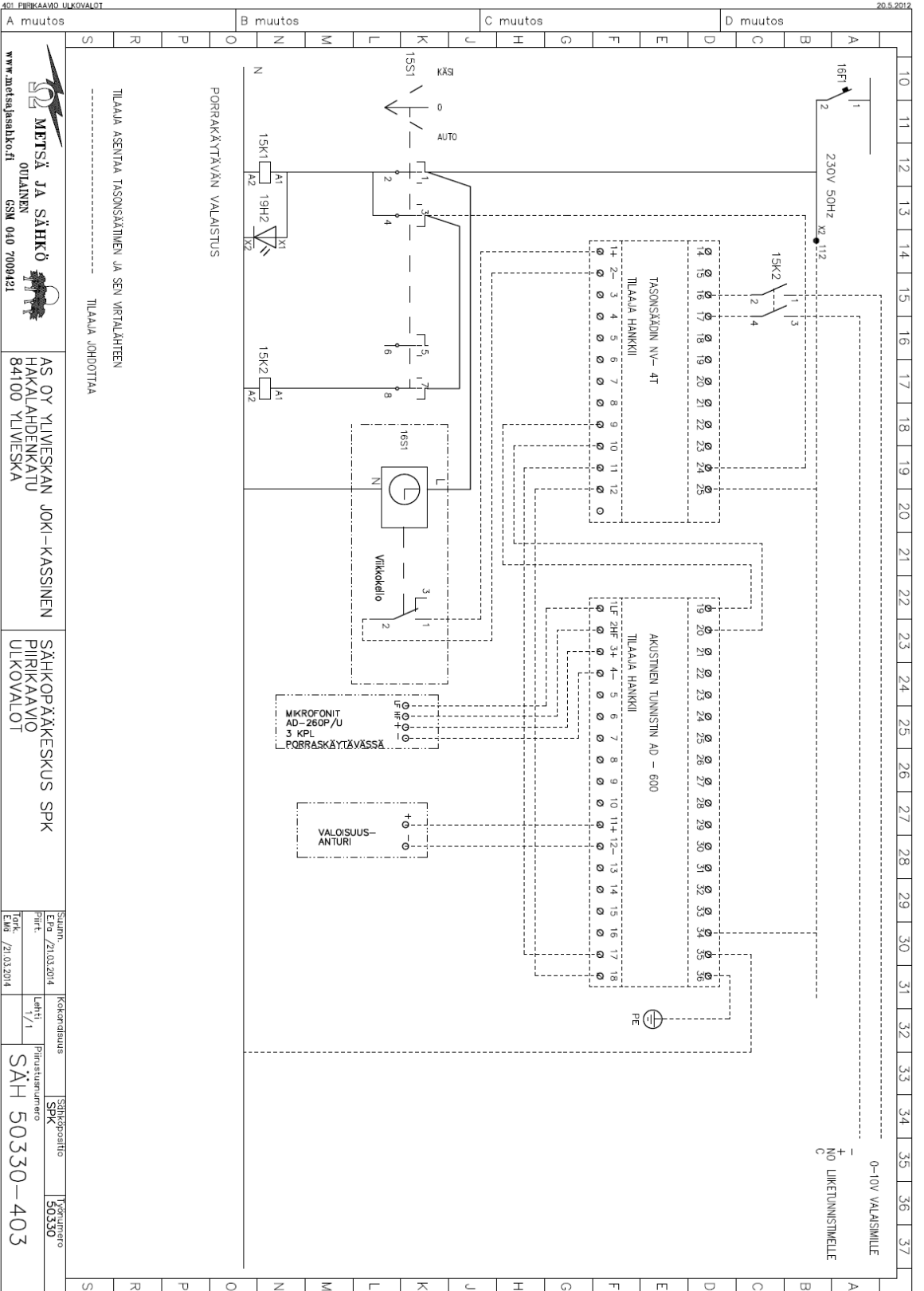
35

36

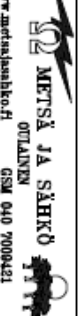
37



 METSÄ JA SÄHKÖ OULAINEN GSM 040 7009421	AS OY YLIVESKAN JOKI-KASSINEN HAKALAHDENKATU 84100 YLIVESKA	SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK PIIRIKAAVIO SULANAPITO	Suunn. EFM / 21.03.2014 Piirt. / 1/1 Tark. EFM / 21.03.2014	Kokonaisuus SPK Puhutusnumero 50330	Puhutusnumero SÄH 50330-402
---	--	--	---	--	---------------------------------------



 <p>METSÄ JA SÄHKÖ OULAINEN www.metsajasahko.fi GSM 040 7009421</p>	<p>AS OY YLVIESKAN HAKALAHDENKÄYTU 84100 YLVIESKA</p>	<p>SÄHKÖPÄÄKESKUS SPK PIIRIKAAVIO ULKOVALOT</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">Suunn.</td> <td style="font-size: small;">Eloq</td> <td style="font-size: small;">/21.03.2014</td> <td style="font-size: small;">Kokonaisuus</td> <td style="font-size: small;">SPK</td> <td style="font-size: small;">Yötyönumero</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Piiite</td> <td style="font-size: small;">Lähti</td> <td style="font-size: small;">1/1</td> <td style="font-size: small;">Piiustunnumero</td> <td style="font-size: small;">50330</td> <td style="font-size: small;">50330</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Tark.</td> <td style="font-size: small;">EM</td> <td style="font-size: small;">/21.03.2014</td> <td colspan="3" style="font-size: small;">SÄH 50330-403</td> </tr> </table>	Suunn.	Eloq	/21.03.2014	Kokonaisuus	SPK	Yötyönumero	Piiite	Lähti	1/1	Piiustunnumero	50330	50330	Tark.	EM	/21.03.2014	SÄH 50330-403		
Suunn.	Eloq	/21.03.2014	Kokonaisuus	SPK	Yötyönumero																
Piiite	Lähti	1/1	Piiustunnumero	50330	50330																
Tark.	EM	/21.03.2014	SÄH 50330-403																		

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37						
A	VALAISIN																										LKM	YHT					
B	POSTI	VALAISIMEN TOIMINTAJA	VALAISIMEN TYPPI	SSTL:n		TEHO	LAMPPU	HUOMI / USÄTARVIKKEET																		LKM	HANKI						
C	1	SAAS INSTRUMENTS	HIGHLINE SPOT 8X6W 350mA	4106921	8X3	En 27	JOKAISEEN SARJAAN USÄTÄÄN 2KPL 4106922	3	SU																								
D	2	ENSTO	AVR320.1130L	4217286	13W	Sis. V	KORISTEENKAALILLA AVL45 4117870	5	SU																								
E	3	AIRAM	PLATEJA A2PLBA LED 50W 4000K DIM VA	4207186	50W	Sis. V	600X600 T-LISTA KATTOON	20	SU																								
F	4	AIRAM	PLANEX A1PLBL GX53 LED 5W 2800K HO	4107125	5W	Sis. V		155	SU																								
G	5	SAAS INSTRUMENTS	HIGHLINE SAUNA 6x3W,350mA	4106915	6x3W	Sis. V	Saunavalaistin setti LED(*1)	33	SU																								
H	6		PELIKAAPPI LED VALOILLA JA PISTORASIALLA				KALUSTE HANKINNASSA PISTORASIA SU	33	TI																								
I	7	ENERLIGHT	STRIP LINE 5M+LITÄNTÄLÄITE	4119478	4,8W/m	Sis. V	LED TEIPPINAUHA	33	SU																								
J	8	KONSTSMIDE	TERAMO 7510-300 MUSTA	4109578	8W	LED 27		33	SU																								
K	9	ONNLINE	WD-PROOF T5 2X80W AC/RS	4310325	2X80W			11	SU																								
L	10	ALPILUX	AARLA A401GH IP44 60W E27 AC C GH	4103140	11W	LED 27	+ Pylväs + MAATUK(*3)	2	SU																								
M	11	LUMANCE	Ilveto LED 3090038 2-os 2X16W 4K	4578909	2X16W	Sis. V	KAPEALLA 10AST. heijastimella(*4)	3	SU																								
N	12	ALPILUX	LUMIA AVN2601GHLED	4103211	9W	Sis. V		7	SU																								
O	13	AIRAM	SONO A2SNAA IP54 LED 15W	4207023	15W	Sis. V		5	SU																								
P	LAMPPIYHENTEET																																
Q	LISÄTARVIKKEET																																
R	LAMPPIYHENTEET																																
S	LAMPPIYHENTEET																																
<p>1 - LAMPELAMPPI H027 = HANGSÄÄTÖLAMPPI E27 KANTA H027 = HANGSÄÄTÖLAMPPI E27 KANTA LED 27 = LED POLTIN E27 KANTA SIEV = SIEKITYY VALAISIMEN</p>			<p>(*1) Lehti suunnitellaan lauteiden selkähöihin (*2) MAALAUUS VALAISIMEN VÄRIIN (*3) 4803116 + 4803209 (*4) 3090145 HEIJASTIN KAPEA KEILA 4578944</p>		<p>HANKINTA SU- SÄHKÖURAKASSA TI= TILAAJA HANKINTA KTYNENYK SU</p>																												
<p>Valaisimien ja lamppujen väriliämpötilat tarkistettava ja sovittava tilaajan kanssa</p>																																	
 <p>METSÄ JA SÄHKÖ OYJALINEN www.metsajajasko.fi GSM 040 7000421</p>			<p>As Oy Ylivieskan Joki-kassinen Hakaländenkatu 84100 YLIVIESKA</p>		<p>VALAISINLUETTELO</p>		<p>Suunn. E27 / 21.03.2014 Mitt. 1/1 Total. 27.02.2014</p>		<p>Kokonaismäärä 1/1</p>		<p>Sähkötöiden 50330</p>		<p>Kokonaismäärä 50330</p>		<p>SÄH 50330-501</p>																		

A muutos Muut. ryhmät 41-44 14.1.2011 EMä		D muutos	
B muutos		E muutos	
C muutos		F muutos	

SÄHKÖTEKNISET TIEDOT :

1. NIMELLISJÄNNITE / -VIRTA / -TAALUUS 400 V 160 A 50 Hz

2. TERMINEN OIKOSULUKESTOISUUS kA

3. TASATU- / ASENNETTU TEHO / COSFII kW _____ cosfii

4. OHJAUSJÄNNITEKISKOT EI ON JÄNNITE _____ V VIRTA _____ A

5. AC-KISKOT TAI JOHTIMET L1,N L1,N,PE L1,L2,L3,N L1,L2,L3,N,PE

RAKENNETIEDOT :

1. KESKUSLAJI KENNO KOTILO KEHIKKO

2. ASENNUSTAPA PINTA UPPO KOTEL. LUOKKA IP 20

3. KIINNITYS LATTIA SEINÄ

4. OYLALITE LUKKO SALPA

5. LATTISEIS.KESK. POHJALEVYTT AVOIN PALONKESTÄVÄ

6. MAALAUUS VAKIO ERIKOIS

7. MITAT KORKEUS : 2000 LEV. : 2000 SYV. : 250

KALUSTUSTIEDOT :

1. KALUSTUSTYYPPI KINTEÄ ULOSV. ULOSOT.

2. KALUSTUSTAPA YKSIKKÖ KESKITETTY

3. MERKKILAMPUT HEIKKU HOHTO LEDI

4. MITTAUKSEN TOIMITTAJA SÄHKÖLAITOS VALMISTAJA

KAPELOINTI :

1. SYÖTTÖKAAPU YLHÄÄLTÄ ALHAALTA

2. PÄÄKAAPU YLHÄÄLTÄ ALHAALTA KOEISIN RIVIL.

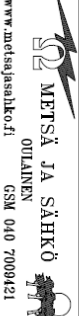
3. OHJAUSKAAPU YLHÄÄLTÄ ALHAALTA KOEISIN RIVIL.

TUNNUSMERKINNÄT :

1. TUNNUSKILVET VALM.NORM. ERILL.OHJE

2. KOEIMERKINNÄT JUOKSEVA KENNOKOHT. ERILL.OHJE

MUUT TIEDOT : RYHMÄN 1-5 RIVILITTIMET ALAS MUUT YLÖS

 <p>MPTSA JA SÄHKÖ OYLAINEN www.metsajaisallo.fi GSM 040 7009421</p>	<p>KASSISEN AUTOHALLI Hökölohdenkatu 84100 Ylivieska</p>	<p>SÄHKÖPÄÄKESKUS AUTOKATOS KESKUSPIIRUSTUS TEKNINEN ERITTELY</p>	<p>Suunn. / Eteq / 21.03.2014 Pirtti / Lem / 3 Tark. / EiM</p>	<p>Kokonaissuus / Sähköpiirite Pöytänumero / 50330</p>	<p>SÄH 50330-306</p>
---	--	---	--	--	----------------------

A muutos		Muut. ryhmät 41-44 14.1.2011 E.Mä		D muutos													
B muutos				E muutos													
C muutos				F muutos													
S	R	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
KESKUS														RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS
														1	PÄÄKESKUS		2kpl MK16 KeVI
														2	PERUSTUSMAADOITUS		CU 16
														3	PERUSTUSMAADOITUS		CU 16
														4	METALLIRAKENTEET		MK16 KeVI
														5	KAAPELIHYLLYT		MK16 KeVI
														00	LIITTYMISJOHTO	100/160	AXMK 4X150S
														1	AUTONLÄMMITYS 1krs	25/25	MCMK 4X6+6
														2	AUTONLÄMMITYS 1krs	25/25	MCMK 4X6+6
														3	AUTONLÄMMITYS 1krs	25/25	MCMK 4X6+6
														4	AUTONLÄMMITYS 1krs	25/25	MCMK 4X6+6
														5	AUTONLÄMMITYS 1krs	25/25	MCMK 4X6+6
														6	AUTONLÄMMITYS 2krs	25/25	MCMK 4X6+6
														7	AUTONLÄMMITYS 2krs	25/25	MCMK 4X6+6
														8	AUTONLÄMMITYS 2krs	25/25	MCMK 4X6+6
														9	AUTONLÄMMITYS 2krs	25/25	MCMK 4X6+6
														10	AUTONLÄMMITYS 2krs	25/25	MCMK 4X6+6
														11	VAPAA	25/25	
														12	VAPAA	25/25	
														21	PISTORASIA KESKUKSESSA 63A	63/50	
														22	PISTORASIA KESKUKSESSA 32A	63/25	
														23	PISTORASIA KESKUKSESSA 16A	25/16	

www.metsasajalhti.fi
METSÄ JA SÄHKÖ
 OULAINEN
 GSM 040 7009121

KASSISEN AUTOHALLI
 Hökeländentkatu
 84100 Ylivieska

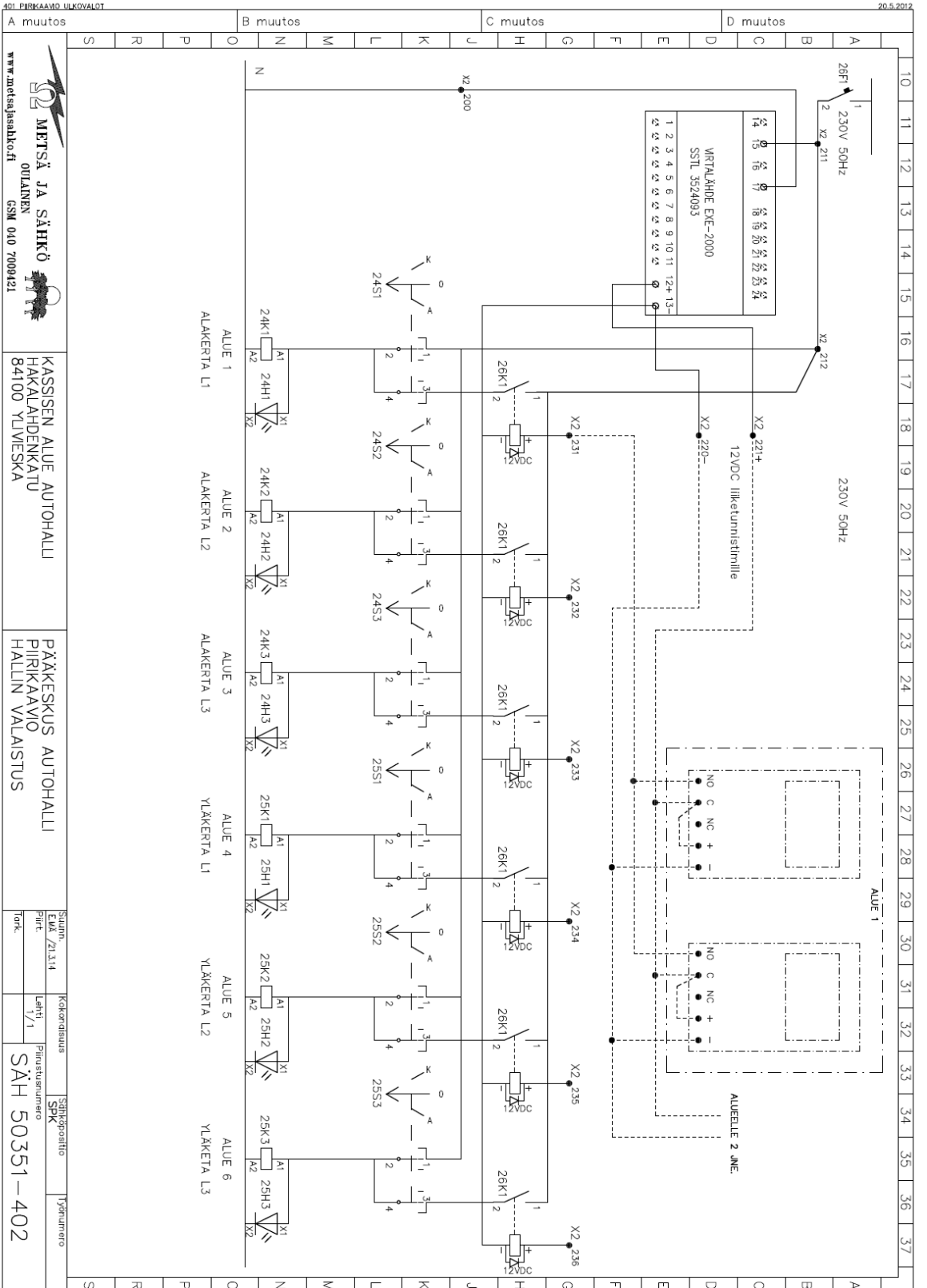
SÄHKÖPÄÄKESKUS AUTOKATOS
 KESKUSPIIRUSTUS
 PÄÄKAAVIO

Suunn. / 21.3.2014
 Piir. /
 E.Mä
 Kokonaisuus
 Lahti / 2 / 3
 Piirustenumero

SÄHKÖJOHTO
 SÄHK. AH
 Piirinumero
 50330
 SÄH 50330-306

S R P O N M L K J I H G F E D C B A

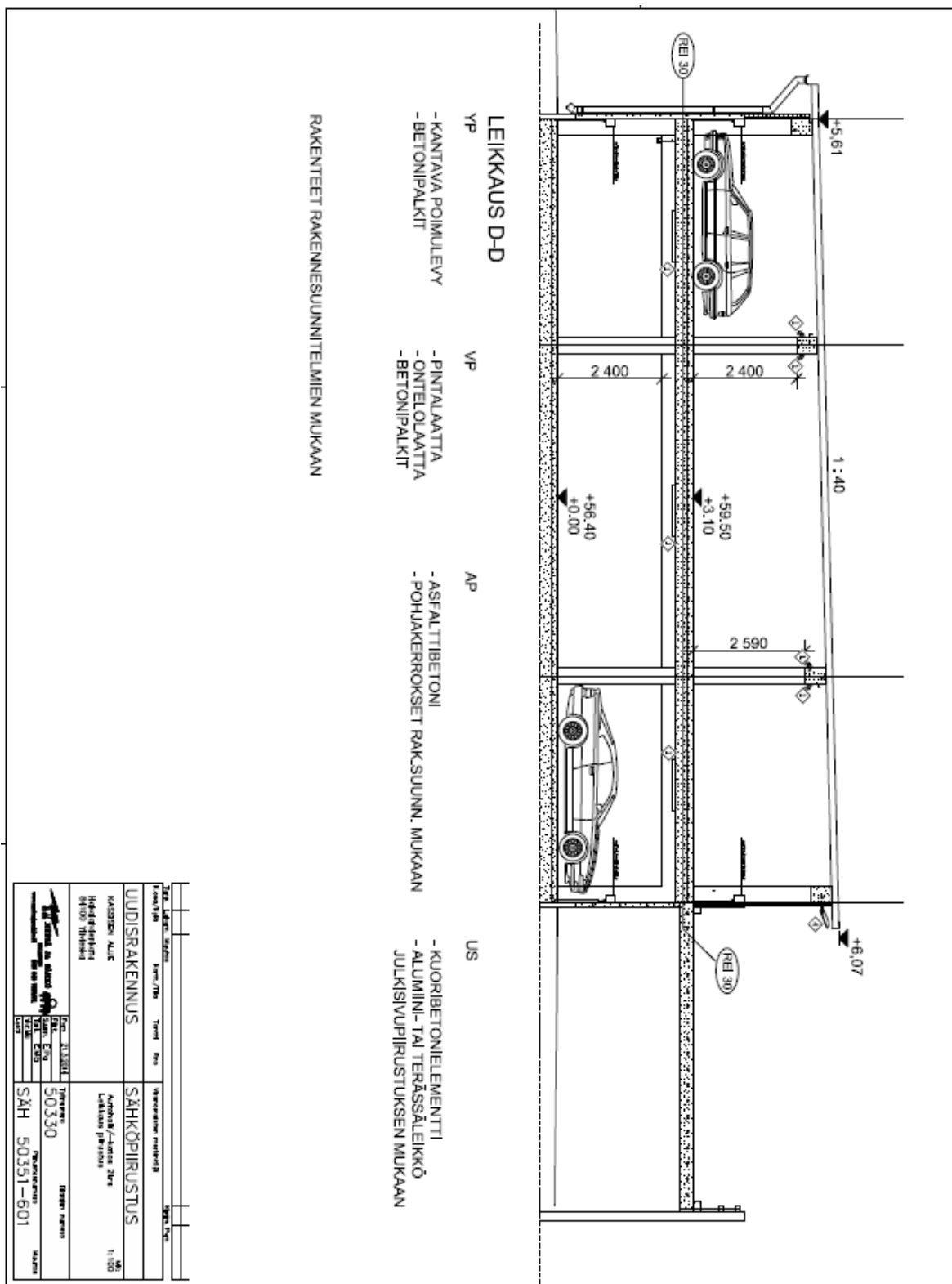
A muutos		Muut. ryhmät 41-44 14.1.2011 EMä		D muutos													
B muutos				E muutos													
C muutos				F muutos													
S	R	P	O	N	M	L	K	J	I	G	F	E	D	C	B	A	
													11				
KESKUS													RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS	12
													24.1	VALAISTUS 1. KERROS KÄSI-O-AUTO	B10		13
													24.2	VALAISTUS 1. KERROS KÄSI-O-AUTO	B10	MMJ 5x1,5S	14
													24.3	VALAISTUS 1. KERROS KÄSI-O-AUTO	B10		15
													25.1	VALAISTUS 2. KERROS KÄSI-O-AUTO	B10		16
													25.2	VALAISTUS 2. KERROS KÄSI-O-AUTO	B10	MMJ 5x1,5S	17
													25.3	VALAISTUS 2. KERROS	B10		18
														LIIKETUNNISTIMET 1. KERROS		2KPL KLMA 4X0,8+0,8	19
													26.1	LIIKETUNNISTIMET 2. KERROS	B10	2KPL KLMA 4X0,8+0,8	20
													26.2	VAPAA	B10		21
													26.3	TERMOSTAATTI DEVIREG 316	B10		22
													27	SÄHKÖSAATO AJOLUUSKA	C10	MMJ 3X2,5S	23
													28	SÄHKÖSAATTO VAPAA	C10		24
													29.1	POISTUMISTIEVALAISTUS	B10	MMJ 3x1,5S	25
													29.2	VALAISTUS SPK	B10	MMJ 3x1,5S	26
													29.3	VALAISTUS PORTAAT	B10	MMJ 3x1,5 S	27
													30.1	ÖLJYNER. KAIVON HÄLYTYS	B6	MMJ 3x1,5 S	28
													30.2	GSM HÄLYTIN	B6	MMJ 3x1,5 S	29
													31	VAPAA	B10		30
													32	VAPAA	B10		31
													33	VAPAA	B10		32
													34	Alamittaus PIHVALAISTUS OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	MCMK 5X2,5+2,5	33
													35	ULKOVALOT OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	3 KPL MMJ 3x1,5S	34
													36.1	KOROSTUSVALAISIMET (led-nauhat) OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	2KPL MMJ 3X1,5S	35
													36.2	HALLIN YÖ VALOT OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10	2 kpl MMJ 3x1,5S	36
													36.3	VAPAA OHJ.KYT.(HÄMÄRÄ-0-HÄMÄRÄ+YÖKATK.)	B10		37
													30.3	ULKOVALOJEN OHJAUS	B6		
SUMM. 21.3.2014 EMI 3/3 KOKORAJIUS LÄHTI 3/3 SÄHKÖPÄÄKESKUS AUTOHALLI KESKUSPIIRUSTUS PÄÄKAAVIO SÄH 50351-301																	



401 PIIRIKAAVO ULKOVALOT

20.5.2012

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	R	S																					
A muutos										B muutos				C muutos				D muutos																			
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37										
ALUE 1										ALUE 2				ALUE 3				ALUE 4				ALUE 5				ALUE 6											
YLÄKERTA L1										YLÄKERTA L2				YLÄKERTA L3				YLÄKERTA L1				YLÄKERTA L2				YLÄKERTA L3											
26K1										26K1				26K1				26K1				26K1				26K1											
24K1										24K2				24K3				25K1				25K2				25K3											
24H1										24H2				24H3				25H1				25H2				25H3											
24S1										24S2				24S3				25S1				25S2				25S3											
X2 200										X2 220-				X2 231				X2 232				X2 233				X2 234				X2 235				X2 236			
230V 50Hz										12VDC iliketunnistinille				WRTALAHDE EKE-2000 SSTL 3524093				230V 50Hz				230V 50Hz				230V 50Hz											
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12+ 13-										NO C NC + -				NO C NC + -				NO C NC + -				NO C NC + -				NO C NC + -											
www.metsaaja.fi										KASSISEN ALUE AUTOHALLI				PÄÄKESKUS AUTOHALLI				KASSISEN ALUE AUTOHALLI				PÄÄKESKUS AUTOHALLI				KASSISEN ALUE AUTOHALLI											
METSAÄ JA SÄHKÖ										HAKALAHDENKATU				PIIRIKAAVO				HAKALAHDENKATU				PIIRIKAAVO				HAKALAHDENKATU											
00LAINEN										84100 YLIVIESKA				HALLIN VALAISTUS				84100 YLIVIESKA				HALLIN VALAISTUS				84100 YLIVIESKA											
GSM 010 7009421																																					
Sisään										Kokonaismäärä				Sähköpostin				Työnnumero																			
EURA / 21.3.14																																					
Pint.										Lehti				Pint.				Pint.				Pint.															
1										1				1				1				1															
SAH 50351-402																																					



LEIKKAUS D-D

- YP - KANTAVA POIMULEVY
- YP - BETONIPALKIT
- VP - PINTALAATTA
- VP - ONTELOLAATTA
- VP - BETONIPALKIT
- AP - ASFALTTIBETONI
- AP - POHJAKERROKSET RAK.SUUNN. MUKAAN
- US - KUORIBETONIELEMENTTI
- US - ALUMIINI- TAI TERÄSSÄLEIKKÖ
- US - JULKISIVUPIIRUSTUKSEN MUKAAN

RAKENTEET RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN

Proj. nro.	Proj. nro.	Proj. nro.	Proj. nro.
50330	50330	50330	50330
SÄH	SÄH	SÄH	SÄH
50351-601	50351-601	50351-601	50351-601

JOHDON MITOITUS

versio 13

01.06.2012

Voit antaa arvoja vain sinisiin kenttiin

kokeilukohde

Liittymälaskuri		valitse	
Johto 1 pituus	100 metriä	Jakelumuntajan teho:	<input type="radio"/> 30 kVA
Poikkipinta, vaihejohdin	<input type="radio"/> Cu <input checked="" type="radio"/> Al 240 mm ²		<input type="radio"/> 50 kVA
Ominaisvastus	0,029 Ohm mm ² /m		<input type="radio"/> 100 kVA
Poikkipinta, PEN	<input type="radio"/> Cu <input checked="" type="radio"/> Al 240 mm ²		<input type="radio"/> 200 kVA
Ominaisvastus	0,029 Ohm mm ² /m		<input type="radio"/> 315 kVA
Johto 2 pituus	0 metriä		<input checked="" type="radio"/> 500 kVA
Poikkipinta, vaihejohdin	<input type="radio"/> Cu <input checked="" type="radio"/> Al 0 mm ²		
Ominaisvastus	0,029 Ohm mm ² /m		
Poikkipinta, PEN	<input type="radio"/> Cu <input checked="" type="radio"/> Al 0 mm ²		
Ominaisvastus	0,029 Ohm mm ² /m		
Oikosulkuvirta	#JAKO/OI A		

Liittymä	
Liittymän oikosulkuvirta	2000 A
Liittymän impedanssi	0,1093 Ohmia

© Risto Mäkinen
<http://personal.inet.fi/koti/rtm>
risto.makinen@pp5.inet.fi

Agulaskin	
Virta (A)	1000
Impedanssi	0,2185



Edellinen nousujohto	
Johdon impedanssi	0 Ohmia

Nousujohto	
Ylivirtasuojaja	<input checked="" type="radio"/> Cu <input type="radio"/> Al 25 A
Poikkipinta, vaihejohdin	6 mm ²
Ominaisvastus	0,0175 Ohm mm ² /m
Poikkipinta, PE / PEN	<input checked="" type="radio"/> Cu <input type="radio"/> Al 6 mm ²
Ominaisvastus	0,0175 Ohm mm ² /m
Suurin pituus johd.suoja B:llä	227 metriä
Suurin pituus johd.suoja C:llä	106 metriä
Suurin pit. johd.suoja C:llä max. 5s	158 metriä
Suurin pituus, sulake max. 0,2s	126 metriä
Suurin pituus, sulake max. 0,4s	153 metriä
Suurin pituus, sulake max. 5s	260 metriä
Johdon todellinen pituus	50 metriä
Ylivirtasuojan tyyppi (s-b-c)	s-tyyppi
Haluttu poiskytkentäaika (0,2-0,4-5)	5 sekuntia
Lisäpotentiaalintausaus ?	Ei tarvitse
Suurin kosketusjännite	54 V
Poiskytkentäajan kosketusjännite	29 V
Oikosulkuvirta	465 A
Nousujohtojen impedanssi	0,3604 Ohmia
Oikosulkusuojauksen poiskytkentä max.	2,20 sekuntia
Oikosulkuvirta jolla 5 sek. rajalämpö	309 A

Ryhmäjohto (pääkeskuksesta)	
Ylivirtasuojaja	<input checked="" type="radio"/> Cu <input type="radio"/> Al 10 A
Poikkipinta	1,5 mm ²
Ominaisvastus	0,0175 Ohm mm ² /m
Suurin pituus johd.suoja B:llä	148 metriä
Suurin pituus johd.suoja C:llä	72 metriä
Suurin pit. johd.suoja C:llä max. 5s	104 metriä
Suurin pituus johd.suoja D:llä	34 metriä
Suurin pit. johd.suoja D:llä max. 5s	104 metriä
Suurin pituus, sulake max. 0,2s	72 metriä
Suurin pituus, sulake max. 0,4s	89 metriä
Suurin pituus, sulake max. 5s	159 metriä
Johdon todellinen pituus	35 metriä
Ylivirtasuojan tyyppi (s-b-c-d)	c-tyyppi
Haluttu poiskytkentäaika (0,2-0,4-5)	0,4 sekuntia
Suurin kosketusjännite	99 V
Poiskytkentäajan kosketusjännite	50 V
Oikosulkuvirta	195 A
Oikosulkusuojauksen poiskytkentä max.	0,78 sekuntia



Ryhmäjohto (ryhmäkeskuksesta)	
Ylivirtasuojaja	<input checked="" type="radio"/> Cu <input type="radio"/> Al 16 A
Poikkipinta	2,5 mm ²
Ominaisvastus	0,0175 Ohm mm ² /m
Suurin pituus johd.suoja B:llä	131 metriä
Suurin pituus johd.suoja C:llä	52 metriä
Suurin pit. johd.suoja C:llä max. 5s	86 metriä
Suurin pituus, sulake max. 0,2s	74 metriä
Suurin pituus, sulake max. 0,4s	88 metriä
Suurin pituus, sulake max. 5s	167 metriä
Johdon todellinen pituus	15 metriä
Ylivirtasuojan tyyppi (s-b-c)	c-tyyppi
Haluttu poiskytkentäaika (0,2-0,4-5)	0,4 sekuntia
Suurin kosketusjännite	93 V
-sama lisäpotent.tasauksella	ei käytössä V
Poiskytkentäajan kosketusjännite	50 V
-sama lisäpotent.tasauksella	ei käytössä V
Oikosulkuvirta	300 A
Oikosulkusuojauksen poiskytkentä max.	0,92 sekuntia

Kuomitus:	
Johdon asennustapa (1-2-3)	2 pinta-as.
Kulutuslaitteen sähköteho / vaihe	1748 W
Tehoa vastaava virta	7,60 A
Jännitteen alenema johdossa (1-v.)	2,63 %
Suurin sähköteho / vaihe	4255 W
Johdon suurin jatkuva virta	18,5 A
Suurin ryhmäsulakkeen nimellisvirta	16 A

valaisturyhmä

Laskentaoletukset (TN-järjestelmä 230/400 V)	
-Pääpotentiaalintausaus pääkeskuksella	
-Yksivaiheinen oikosulku tapahtuu johdon loppupäässä	
-Sulakkeet 6...250 A, johdonsuojajytkimet 6...125 A	
-Sulakkeet, tulppa/kahva, gG/gL-tyyppiä	
-Johdonsuojajatkaisijalla B on laukaisukäyrän jyrkkyydestä johtuen käytetty vain pikalaukaisuvirtaa	
-Ominaisvastus Cu-johtimelle	0,0175 Ohm mm ² /m
-Ominaisvastus Al-johtimelle	0,0290 Ohm mm ² /m
-Johdinlämpötila	+80 °C
-Johdinpoikkipinnat 1,5—240 mm ² (Cu ja Al)	
-Al-johdin on käytettävissä poikkipinnasta 16 mm ² lähtien	
-Johdineriste PVC	
-Ympäristön lämpötila: +25 °C ilma, +15 °C maa	
-Kuormitettavuudet lasketaan yksittäiselle kaapelille, useamman kaapelin ryhmästä tai poikkeavasta ympäristön lämpötilasta yms. aiheuttamia korjauskeinoja ei ole huomioitu.	
-Alenemakerroin ylimenovastuksille 0,95	

Kuomitus:	
Johdon asennustapa (1-2-3)	1 uppoas.
Kulutuslaitteen sähköteho / vaihe	3000 W
Tehoa vastaava virta	13,04 A
Jännitteen alenema johdossa (1-v.)	1,18 %
Suurin sähköteho / vaihe	4370 W
Johdon suurin jatkuva virta	19 A
Suurin ryhmäsulakkeen nimellisvirta	16 A

pistorasia



JAKOKESKUS	
Oikosulkuvirta	1300 A

JAKOKESKUS	1300 A
JX-11	

Ryhmäjohto:	(60,0 A	kuormitus)
Ylivirtasuojaja		63 A	
Poikkipinta, vaihejohdin	<input type="radio"/> Cu <input checked="" type="radio"/> Al	25 mm ²	
Ominaisvastus		0,029 Ohm mm ² /m	
Poikkipinta, PE / PEN	<input checked="" type="radio"/> Cu <input type="radio"/> Al	16 mm ²	
Ominaisvastus		0,0175 Ohm mm ² /m	
Suurin pituus johd.suoja B:llä		189 metriä	
Suurin pituus johd.suoja C:llä		64 metriä	
Suurin pit. johd.suoja C:llä max. 5s		118 metriä	
Suurin pituus, sulake max. 0,2s		57 metriä	
Suurin pituus, sulake max. 0,4s		82 metriä	
Suurin pituus, sulake max. 5s		185 metriä	
Johdon todellinen pituus		40 metriä	
Ylivirtasuojan tyyppi (s-b-c)		s-tyyppi	
Haluttu poiskytkentäaika (0,2-0,4-5)		5 sekuntia	
Suurin kosketusjännite		42 V	
Oikosulkuvirta		782 A	
Oikosulkusuojauksen poiskytkentä max.		5,91 sekuntia	
Oikosulkusuvirta jolla 5 sek. rajalämpö		850 A	

Kiinteästi asennettu 3-vaiheinen sähkölaite:	
Johdon asennustapa (1-2-3)	2 pinta-as.
Kulutuslaitteen sähköteho	41569 W
Tehoa vastaava virta	60,00 A
Jännitteen alenema johdossa (3-v.)	1,19 %
Suurin sähköteho	53347 W
Johdon suurin jatkuva virta	77 A
Suurin ryhmäsulakkeen nimellisvirta	63 A

hiomakone

Apulaskin:	41569 W
Kuormituksen nimellisvirta	60,00 A

KÄYTTÖOHJEITA:

Siniset kentät ovat käyttäjän täytettävissä.

- D17 Aloita merkitsemällä tähän kohtaan sähkölaitoksen ilmoittama liittymän oikosulkuvirta (A). Suositeltu minimiarvo on 250A. Jos oikosulkuvirtaa ei ole käytettävissä, voidaan se laskea rivellä 3—14 sijaitsevalla liittymälaskurilla.
- D18 Taulukko näyttää tässä ulkoisen verkon vikapiiriin impedanssin Z_s (ohmia).
- D25 Jos pääkeskuksen jälkeen on peräkkäisiä nousu-/ryhmäkeskuksia kaksi, tai useampia, niin ensimmäisen nousujohdon impedanssi D46 voidaan siirtää edellisen nousujohdon impedanssiksi D25 ja määritellä seuraava nousujohto jne.
- D28 Nousujohdon ylivirtasuojan koko (A). Käytettävissä olevat virta-arvot: 6-10-16-20-25-32-35-40-50-63-80-100-125-160-200-250A
- D29 Nousujohdon vaihejohtimen poikkipinta (mm²) ja johdinaine. Valitse johdinaine painonapeilla Cu-Al. Voi käyttää myös epästandardeja poikkipinta-al
- D30 Nousujohdon vaihejohtimen ominaisvastus (ohm. mm²/m). Taulukko käyttää kentiin **I71** ja **I72** merkittyjä oletus-vastusarvoja
- D31 Nousujohdon PEN- tai suojajohtimen poikkipinta (mm²) ja johdinaine/Cu-Al.
- D32 Nousujohdon PEN- tai suojajohtimen ominaisvastus (ohm. mm²/m).
- D33—D38 -kohdissa taulukko näyttää nousujohdon suurimmat mahdolliset pituudet erityyppisillä ylivirtasuojilla ja poiskytkentäajoilla. Vertaamalla johdon todellista pituutta näihin johtopituuksiin voidaan päätellä toteutuva poiskytkentäaika oikosulussa.
- D39 Laita tähän kohtaan nousujohdon todellinen pituus, huomioiden edellisten kohtien asettamat rajoitukset. (m)
- D40 Merkitse ylivirtasuojan tyyppi seuraavasti:
S = tavallinen sulake (gG/gL-sulake)
B = b-tyypin johdonsuojakatkaisija
C = c-tyypin johdonsuojakatkaisija
- D41 Merkitse tähän käyttöolosuhteiden ja asennustavan vaatima vikasuojauksen poiskytkentäaika (s). Vaihtoehdot: 0,2 / 0,4 / 5,0 sekuntia
- D42 Tässä kohdassa taulukko ilmoittaa tarvitaanko ryhmäkeskuksella **lisäpotentiaalintasaus** (ryhmäjohto oltava määriteltynä).
"KYLLÄ jos..." ilmoitus tulkitaan: Kun enit. 5s. poiskytkentäajalle määritelly, kiinteästi asennetun kojeen ryhmäjohto ei täytä enint. 0,4s. poiskytkentäaika **valitulla** sulaketyypillä, ja lisäksi keskuksen joku toinen ryhmäjohto edellyttää max. 0,4s poiskytkentäaika, niin siinä tapauksessa lisäpotentiaalintasaus tarvitaan. SFS 6000-411.3.2.6
Jos siis "KYLLÄ jos..." ilmoituksen antavan ryhmäjohtimen pituus on niin lyhyt, että myös enint. 0,4s poiskytkentäaika toteutuu tai keskuksen liittyy vain kiinteästi asennettuja sähkölaitteita joiden ryhmäsulakkeen koko on suurempi kuin 32 A, voi tämän ilmoituksen jättää huon
- D43 Tässä kohdassa näytetään suurin mahdollinen kosketusjännite keskuksen PE-kiskossa (oikosulku ryhmäjohtimen loppupäässä)
- D44 Tämä kohta ilmoittaa PE-kiskon kosketusjännitteen ryhmäjohtimen oikosulussa, joka voi kestää koko poiskytkentäajan.
"Ei toimi!" -ilmoitus kertoo että: nousujohto on liian pitkä / sulake on liian suuri / tai haluttu poiskytkentäaika on liian lyhyt.
Muuta jotain näistä, että saat ilmoituksen katoamaan.
- D45 Oikosulkuvirta ryhmäkeskuksella
- D46 Nousujohtojen kokonaisimpedanssi ryhmäkeskuksella. Voit määritellä toisen peräkkäisen nousujohdon siirtämällä tämän arvon kenttään D25.
- D47 Aika jonka kuluttua johdon lämpötila oikosulussa saavuttaa ns. rajalämpötilan.
Ajan on oltava pitempi kuin toteutuva poiskytkentäaika. Yli 5 sek. ajat ovat lämmön pois johtumisen takia epäterkojia.
- D48 Piirin oikosulkuvirta (spekuloitu) jolla johdon oikosulussa johdiniämpötila nousisi rajalämpötilaan 5 sekunnissa.
- D47 ja D48 kenttien perusteella todetaan oikosulkusuojauksen toteutuminen tapauksissa jolloin viakasuojaukseen käytetään vikavirtasuojaa.
- Taulukon tekstin ollessa **punaista**, kyseisessä kohdassa johdon määrittely on epäkelvo tai muuten epälooginen. Valintaa jonka teksti on **harmaata**, ei ole yleensä tarkoituksenmukaista käyttää kyseisessä kohdassa.
Ryhmäjohto-osuuksien kentät **D54—D71** ja **I28—I45** täytetään ja tulkitaan pääpiirteissään vastaavasti kuin edellä selitetyt nousujohto-osuuden kentät.
Ryhmäjohto-pääkeskuksesta: -haarassa on laskennassa käytettävissä myös D-tyypin johdonsuojakatkaisija.
- Kuormituskentät:**
- D75 Tähän kohtaan merkitään ryhmäjohtimen asennustapa seuraavasti: 1 = uppoasennus, 2 = pinta-asennus, 3 = kaapeli asennettuna maahan
- D76 Merkitään ryhmäjohtimen 1-vaiheinen kuormitus (W). (3-v. teho on 3 x 1-v. teho)
Jos lähtötietona on virta, (esim. sähkömoottori) käytä apulaskinta M54 vaihetehon laskemiseen.
- D77 Johdon virta annettulla kuormitusteholla (A)

A muutos Lis. rivil. 14.1.2012 E.M6		D muutos	
B muutos		E muutos	
C muutos		F muutos	

20.5.2012

102 KESKUSKAAMO MK

SÄHKÖTEKNISET TIEDOT :

1. NIMELLISJÄNNITE / -VIRTA / -TAAJUUS 400_ V 160_ A 50_ Hz

2. TERMINEN OIKOSUJUKESTOISUUS kA

3. TASATTU- / ASENNETTU TEHO / COSFI kW kW cosfi

4. OHJAUSJÄNNITEKISKOT EI ON JÄNNITE ___ V VIRTA ___ A

5. AC-KISKOT TAI JOHTIMET L1,N L1,N,PE L1,L2,L3,N L1,L2,L3,N,PE

RAKENNETIEDOT :

1. KESKUSLAJI KENNO KOTELO KEHIKKO

2. ASENUSTAPA PINTA UPPO KOTEL. LUOKKA IP 20_

3. KINNITYS LATTIA SEINÄ

4. OVLALITE LUKKO SALPA

5. LATTISEIS.KESK. POHJALEYTT AVOIN PALONKESTÄVÄ

6. MAALAUUS VAKIO ERIKOIS

7. MITAT KORKEUS : 2000 LEV. : 1500 SYV. : 250_

KALUSTUSTIEDOT :

1. KALUSTUSTYYPPI KINTEÄ ULOSV. ULOSOT.

2. KALUSTUSTAPA YKSIKKÖ KESKITETTY

3. MERKKILAMPUT HEIKU HOHTO LEDI

4. MITTAUKSEN TOIMITTAJA SÄHKÖLÄITOS VALMISTAJA

KAPELOINTI :

1. SYÖTTÖKAAPPELI YHÄÄLTÄ ALHAALTA

2. PÄÄKAAPPELI YHÄÄLTÄ ALHAALTA KOLESIN RIVIL.

3. OHJAUSKAAPPELI YHÄÄLTÄ ALHAALTA KOLESIN RIVIL.

TUNNUSMERKINNÄT :

1. TUNNUSKILVET VALM.NORM. ERILL.OHJE

2. KOJEMERKINNÄT JUOKSEVA KENNOKOHT. ERILL.OHJE

MUUT TIEDOT : _____

MPTSA JA SÄHKÖ OULAINEN GSM 040 7009121

As Oy Ylivieskan Joki-kassinen Kossisen alue kerrostalot 84100 YLIVIESKA

MITTAUSKESKUS MK1 KESKUSPIIRUSTUS ALUSTAVA TEKNINEN ERITTELY

Suunn. E.M6 / 21.3.14 Käärinlaus Pääsuunnitelma 1/3

Sähkösuunnitelma 50330

SÄH 50330-302

A muutos Lis. riviliit. 14.1.2012 E.Mä		D muutos	
B muutos		E muutos	
C muutos		F muutos	
<p>11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37</p> <p style="text-align: center;">MK</p>			
<p>KESKUSLAJI KEHKKOKESKUS</p> <p>TYYPPI LEVEYS SYVYYS</p>		<p>KOKKEUS 1960</p> <p>1500</p> <p>170+50</p>	
<p>As Oy Yliveskaari Joki-kossinen</p> <p>Hakalahtenkatu</p> <p>84100 YLIVESKA</p>		<p>MITTAUSKESKUS MK1</p> <p>KESKUSPIRUSTUS</p> <p>ALUSTAVA KOKOONPANO</p>	
<p>U_n 400 V</p> <p>f_n 50 Hz</p> <p>I_n 160 A</p> <p>low ---ka</p> <p>I_{pk} ---ka</p>		<p>Suunn. /21.3.14</p> <p>Proj. /3.14</p> <p>Lehti /3</p> <p>Kokoonpanus</p> <p>Sähköpaatto</p> <p>Kokoonpano</p> <p>50315</p>	
<p>www.metsasjaisalko.fi</p> <p>METSÄ JA SÄHKÖ OULAINEN GSM 040 7009421</p>		<p>SÄH 50330-302</p>	

302 KESKUSLAAMI MK

20.5.2012

A muutos	D muutos
B muutos	E muutos
C muutos	F muutos

KESKUS SUOJOTUS

RK 1 ASUNNOSSA 101
 RK 2 ASUNNOSSA 102
 RK 3 ASUNNOSSA 101
 RK 4 ASUNNOSSA 201
 RK 5 ASUNNOSSA 202
 RK 6 ASUNNOSSA 203
 RK 7 ASUNNOSSA 204
 RK 8 ASUNNOSSA 205
 RK 9 ASUNNOSSA 206
 RK 10 ASUNNOSSA 301
 RK 11 ASUNNOSSA 302
 RK 12 ASUNNOSSA 303
 RK 13 ASUNNOSSA 304
 RK 14 ASUNNOSSA 305
 RK 15 ASUNNOSSA 306
 RK 16 ASUNNOSSA 401
 RK 17 ASUNNOSSA 402
 RK 18 ASUNNOSSA 403
 RK 19 ASUNNOSSA 404
 RK 20 ASUNNOSSA 405
 RK 21 ASUNNOSSA 406
 RK 22 ASUNNOSSA 501
 RK 23 ASUNNOSSA 502
 RK 24 ASUNNOSSA 503
 RK 25 ASUNNOSSA 504
 RK 26 ASUNNOSSA 505
 RK 27 ASUNNOSSA 506
 RK 28 ASUNNOSSA 601
 RK 29 ASUNNOSSA 602
 RK 30 ASUNNOSSA 603
 RK 31 ASUNNOSSA 604
 RK 32 ASUNNOSSA 605
 RK 33 ASUNNOSSA 606

SÄHKÖTEKNISEET TIEDOT :

1. NIMELLISJÄNNITE / -VIRTA / -TAAJUUS 400_ V 40_ A 50_ HZ
 2. TERMINEN OIKOSULUKESTOISUUS kA
 3. TASATU- / ASENNETTU TEHO / COSFII kW kW cosffi
 4. OHJAUSJÄNNITEKISKOT EI ON JÄNNITE ___ V VIRTA ___ A
 5. AC-KISKOT TAI JOHTIMET L1,N L1,N,PE L1,L2,L3,N L1,L2,L3,N,PE

RAKENNETIEDOT :

1. KESKUSLAJI KENNO KOTILO KEHIKKO
 2. ASENNUSTAPA PINTA UPPO KOTEL. LUOKKA IP 20__
 3. KINNITYS LATTIA SEINÄ
 4. OVLALITE LUUKKO SALPA
 5. LATTEUSKESK. POHJALEVYTT AVOIN PALONKESTÄVÄ
 6. MAALAUUS VAKIO ERIKOIS

7. MITAT KORKEUS : 1500_ LEV. : 500_ SYV. : ___

KALUSTUSTIEDOT :

1. KALUSTUSTYYPPI KINITEÄ ULOSV. ULOSOT.
 2. KALUSTUSTAPA YKSIKÖ KESKITETTY
 3. MERKKILAMPUT HEIKU HOHTO LEDI
 4. MITTAUKSEN TOIMITTAJA SÄHKÖLAITOS VALMISTAJA

KAPELOINTI :

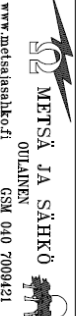
1. SYÖTTÖKAAPU YHÄÄLTÄ ALHAALTA
 2. PÄÄKAAPELIT YHÄÄLTÄ ALHAALTA KOEISIIN RIVIL.
 3. OHJAUSKAAPELIT YHÄÄLTÄ ALHAALTA KOEISIIN RIVIL.
 TUNNUSMERKINNÄT :
 1. TUNNUSKIVET VALM.NORM. ERILL.OHJE
 2. KOLEMERKINNÄT JUOKSEVA KENNOKOHT. ERILL.OHJE

MUUT TIEDOT :

HUOM 1 KESKUSVALMISTAJA KÄYTTÄÄ PÄÄKÄYTTÖKÄÄRTELELLÄ VAIN RYHMÄN 9.1 TYÖMAA KÄYTTÖÄ VARTEN KESKUSVALMISTAJA JÄTTÄÄ MUILLE KOEILE MENEVÄT VAHJEJOHTIMET IRTI PÄÄKÄYTTÖKÄÄRTELELLÄ. URAKOITSIJA SUORITTAÄ LOPULLISET KYTKENNÄT KÄYTTÖOHJOTSSA

ASUNTOJEN RYHMÄKESKUKSET
 RKT-RK33
 TEKNINEN ERITTELY

As Oy Yliveskan Joki-kossinen
 Hakalahtenkatu
 84100 Yliveska

METSÄ JA SÄHKÖ OULAINEN GSM 040 7009121


Selitys / 21.02.2014
 Pöytäkirja / 1/4
 Kokoontulisuus /
 Sähköpostiosoite /
 Puhelinnumero / 50330
 EW9 / 21.02.2014
SÄH 50330-304

23.3.2014																		
A muutos					D muutos													
B muutos					E muutos													
C muutos					F muutos													
S	R	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	11
										12								
<p>KESKUS</p> <p>POTENTIALIN TASAUS</p> <p>SUURE</p> <p>SUJITETAAN ALASLASKUKATTOON KESKUKSEN LÄHEISYYTEEN</p> <p>HUOM! 1</p> <p>RIVILITTIMET 10KPL</p>										13								
<p>RYHMÄ</p> <p>OSOITE</p> <p>A/A</p> <p>JOHDOTUS</p>										14								
<p>1 ILMASTOINTI PUTKET</p> <p>2 LATTIAVERKKO</p> <p>3 TELELAITTEET</p>										15								
<p>00 NOUSU SPK: STA (HUOM! 4nap Pääkytkin)</p>										16								
<p>1 LIESI</p> <p>2 KIUAS</p>										17								
<p>3.1 VALAISTUS</p> <p>3.2 VALAISTUS</p> <p>3.3 VALAISTUS (vapaa)</p>										18								
<p>4.1 KYLMÄLAITTEET</p> <p>4.2 PALOVAROITTIMET</p> <p>4.3 LÄMMITYKSEN OHJAUS</p>										19								
<p>T1 TERMOSTAATTI OH</p> <p>T1 TERMOSTAATTI MH1</p> <p>T1 TERMOSTAATTI MH2</p> <p>TL TOIMILAITTEILLE</p>										20								
<p>ASUNTOJEN RYHMÄKESKUKSET</p> <p>RK1-RK33</p> <p>PÄÄKAAVIO</p>										21								
<p>As Oy Yliveskan Hokkaidenkatu 84100 Yliveska</p> <p>Joki-kossinen</p>										22								
<p>METSÄ JA SÄHKÖ OULAINEN GSM 040 7009421</p>										23								
<p>Suunn. /21.3.2014</p> <p>Proj. /2/4</p> <p>Kokonaisuus</p> <p>Sähköpaikka</p> <p>Projekti 50330</p>										24								
<p>SÄHKÖSUUNNITELMA</p> <p>50330-304</p>										25								
<p>www.metsasjasaikko.fi</p>										26								
<p>23.3.2014</p>										27								
<p>23.3.2014</p>										28								
<p>23.3.2014</p>										29								
<p>23.3.2014</p>										30								
<p>23.3.2014</p>										31								
<p>23.3.2014</p>										32								
<p>23.3.2014</p>										33								
<p>23.3.2014</p>										34								
<p>23.3.2014</p>										35								
<p>23.3.2014</p>										36								
<p>23.3.2014</p>										37								

304 KESKUSKAAMO RK_A5										23.3.2014									
A muutos										D muutos									
B muutos										E muutos									
C muutos										F muutos									
S	R	P	O	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A			
KESKUS										RYHMÄ	OSOITE	A/A	JOHDOTUS						
										6.0	VIKAVIRTAS. VAIHE L1	30mA/25A							
										6.1	PYYKINPESUKONE	C16	3X2,5S						
										6.2	PARVEKKEEN PISTORASIA	C16	3X2,5S						
										6.3	PISTORASIA HUONEISTOSSA	C10	3X1,5S						
										7.0	VIKAVIRTAS. VAIHE L2	30mA/25A							
										7.1	ASTIAPESUKONE	C16	3X2,5S						
										7.2	ILMASTOINTIKONE	C10	3X1,5S						
										7.3	PISTORASIA HUONEISTOSSA	C10	3X1,5S						
										8.0	VIKAVIRTAS. VAIHE L3	30mA/25A							
										8.1	PISTORASIA KEITTIÖ	C16	3X2,5S						
										8.2	PESUHUONE + SAUNA	C10	3X2,5S						
										8.3	PISTORASIA HUONEISTOSSA	C10	3X1,5S						
										9.1	TELEOSAN PISTORASIA	30mA/C16	3X2,5S						
YHDISTELMÄSUOJA																			

METSÄ JA SÄHKÖ
 OULAINEN
 GSN 040 7009421
 www.metsajasahto.fi

As Oy Yliveskan
 Hakalohdenkatu
 84100 Yliveska
 Joki-kassinen

ASUNTOJEN RYHMÄKESKUKSET
 RK1-RK33
 PÄÄKAAVIO

Suunn. EKL / 21.3.2014
 Piir. P
 Tark. 3 / 4
 EMO

Käärrelaus
 Pinnustamäärä
 Sähkösuojat
 Yhteydennumero
 SÄH 50330-304

A muutos		D muutos														
B muutos		E muutos														
C muutos		F muutos														
S	R	P	O	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A
KESKUS													11	JOHDOTUS		
RYHMÄ													12			
OSOITE													13			
A/A													14			
RYHMÄKESKUKSEN TELESOAAN VIESTINTÄYRÄSTÖN MÄÄRÄYKSEN 65 MÄÄRITTELEMÄT TELETTIAT													15			
													16	TALOJAKAMO (PARIKAAPELI)		CAT6 UTP PARIKAAPELI
													17	1-2 OLOHUONE		CAT6 UTP (SIAM)
													18	3-4 OLOHUONE		CAT6 UTP (SIAM)
													19	5-6 MAKUUHUONE 1		CAT6 UTP (SIAM)
													20	7-8 MAKUUHUONE 2		CAT6 UTP (SIAM)
													21			
													22			
													23	TALOJAKAMON (VALOKUITU)		TB 4SMT OS2 LSZH
													24			
													25			
													26			
													27	A VAHVISTIMELTA		TELLU 7
													28			
													29			
													30	OLOHUONE		TELLU 13
													31	OLOHUONE		TELLU 13
													32	MAKUUHUONE 1		TELLU 13
													33	MAKUUHUONE 2		TELLU 13
													34			
													35			
													36			
													37			

METSÄ JA SÄHKÖ OULAINEN GSM 040 7009121

As Oy Yliveskan Hätäohdenkatu 84100 Yliveska

Joki-kossinen ASUNTOJEN RYHMÄKESKUKSET RK1-RK33 ALUSTAVA TELEOSA

Suunn. 21.3.2014 Pilt. 4/4

Kokouspöytäkirja 4/4 Sähköpostiosoite 50330 Puhutunnus SAH 50330-304

23.3.2014

Taulukko C.52.1 Johtimien kuormitettavuuden minimiarvot erillisillä sulakkeen nimellisvirroilla

gG tyyppisen sulakkeen nimellisarvo A	Johtimen kuormitettavuuden minimiarvo A
6	8
10	13,5
16	18
20	22
25	28
32	35
35	39
40	44
50	55
63	70
80	88
100	110
125	138
160	177
200	221
250	278
315	348
400	441
500	552
630	695
800	883

Taulukko B.52.3 Kuormitettavuudet ampeereina asennustavoille A, B, C ja D. PEX- tai EPR-eristeiset kupari- tai alumiinijohtimet, kolme kuormitettua johdinta. Johtimen lämpötila: ilmassa 90 °C, maassa 65 °C. Ympäristön lämpötila: 25 °C ilmassa, 15 °C maassa

Nimellinen johtimen poikkipinta mm ²	Taulukon B.52.1 mukainen referenssiasennustapa			
	A	B	C	D
1	2	3	4	5
Kupari				
1,5	17	20	23	26
2,5	23	27	31	35
4	31	36	42	46
6	39	45	52	57
10	53	62	71	77
16	70	83	100	100
25	92	109	124	130
35	113	133	153	160
50	135	160	186	190
70	170	202	238	240
95	205	242	289	285
120	236	278	335	325
150	269	–	386	370
185	306	–	441	420
240	360	–	520	480
300	411	–	599	550
Alumiini				
16	57	66	79	78
25	73	87	94	100
35	90	107	116	125
50	108	129	141	150
70	136	162	181	185
95	163	195	219	220
120	187	224	255	255
150	214	–	294	280
185	242	–	336	330
240	283	–	397	375
300	325	–	458	430