

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Imatra
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehto

Heikki Nakari

LOPPUDOKUMENTTIEN TEKO

Opinnäytetyö 2009

TIIVISTELMÄ

Heikki Nakari

Loppudokumenttien teko

30 sivua, 6 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu, Imatra

Tekniikka, Sähkötekniikan koulutusohjelma

Sähkövoimatekniikka

Opinnäytetyö 2009

Ohjaajat: Lehtori Kari Manninen, Saimaan amk, toimitusjohtaja Pauli Nikunen

Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy

Tämä opinnäytetyö tehtiin Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy:lle. Työ kohdistui Peltolan koulun saneerauskohteeseen, jossa Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy oli sähkötöiden urakoitsijana. Työssä käsitellään loppukuvien piirtämistä sekä käyttöönottotarkastuksia ja heikkovirtamittauksia. Työn teoriaosuudessa käydään lävitse myös miksi, miten ja milloin mittauksia ja tarkastuksia suoritetaan sekä miksi ja miten loppukuvat piirretään.

Tämä työ tehtiin, kun Peltolan koulun sähköasennukset oli tehty, jolloin vaaditut sähkömittaukset voitiin suorittaa ja standardin mukaiset tarkastukset tehdä sekä sähkökuviin tulleet muutokset piirtää. Työhön tarvittava teoria saatiin aihetta käsittelevistä kirjoista ja internetistä.

Saaduista käyttöönottomittauksissa ja standardien vaatimissa arvoissa ei esiintynyt ristiriitoja. Varmennustarkastuksessa tulleet pienet huomautukset korjattiin mahdollisimman nopeasti ja loppukuvat piirrettiin ohjeiden mukaisesti.

Asiasanat: Loppukuvien piirtäminen, käyttöönottotarkastukset, teleurakointityön dokumentointi

ABSTRACT

Heikki Nakari

Final Documentation

30 pages, 6 appendices

Saimaa University Of Applied Sciences, Imatra

Electrical engineering

Electrical power engineering

Final Year Project 2009

Tutor: Mr Kari Manninen, MSc, Senior Lecturer, Saimaa UAS

Supervisor: Mr Pauli Nikunen, Managing Director, Etelä-Saimaan Sähkötyö Ltd

This final year project was made for Etelä-Saimaan Sähkötyö Ltd. The project focused on Peltola school renovation where Etelä-Saimaan Sähkötyö Ltd was electrical contractor. In this final year project was examined final drawings, implementation inspections and low current measurements. Also in theory part of this project is examined why, how and when the measuring and inspections are made and also why and how the final drawings are made.

This project was started when the Peltola school electrical installations were made at which point we did the demanded electrical measurements and standardized inspections and also we made necessary changes in drawings. The basic theory for this project was discovered from literature and internet.

There were no disagreements between results of the electrical measurements and values set by standards. Small errors which came from confirmation inspections were fixed as quickly as possible.

Key Words: Final Drawings, Implementation Inspections of Electrical Installation, Documentation of Information Technology

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO.....	5
2 YRITYSESITTELY.....	6
3 LOPPUKUVIEN PIIRTÄMINEN.....	6
3.1 Dokumentaatio.....	6
3.2 Tekninen piirustus.....	7
3.3 Käyttödokumentit.....	8
3.4 Piirustuslomake.....	10
3.5 Viivat.....	11
3.6 Piirrosmerkit.....	12
4 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET.....	13
4.1 Käyttöönottotarkastus.....	13
4.2 Käyttöönottotarkastuksessa tehtävät aistinvaraiset tarkastukset.....	13
4.3 Käyttöönottotarkastuksessa tehtävät testaukset.....	14
4.4 Käyttöönottotarkastuspöytäkirja.....	20
4.5 Varmennustarkastus.....	21
5 TELEURAKOINTITYÖN DOKUMENTOINTI.....	21
5.1 Sisäjohtoverkon rakenne.....	21
5.2 Teleurakoinnin tarkastuspöytäkirja.....	23
5.3 Sisäjohtoverkon asiakirjat.....	24
6 TULOSTEN KÄSITTELY.....	25
7 YHTEENVETO.....	28
KUVAT.....	29
TAULUKOT.....	29
LÄHTEET.....	30

LIITTEET

Liite 1 Mittauspöytäkirja

Liite 2 ATK-mittauksen tulokset

Liite 3 Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Liite 4 Varmennustarkastuspöytäkirja

Liite 5 Sähkökuvia

Liite 6 Kiinteistön sisäjohtoverkon tarkastuspöytäkirja

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä loppudokumentointi Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy:n Peltolan koulussa sijaitsevassa kohteessa. Peltolan koulussa tehtiin 1.1.2009 - 31.9.2009 saneeraustyö, jonka sähköurakoinnin hoiti Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy. Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä lakisääteiset mittaukset heikko- ja voimasähkössä sekä piirtää sähkökuvien loppukuvat, jotka luovutetaan kohteen luovutuksen yhteydessä. Työssä käydään läpi myös teoriassa miksi kyseisiä mittauksia ja loppudokumentteja suoritetaan ja mihin ne perustuvat. Opinnäytetyön työnosuus rajataan koskemaan vain Peltolan koulussa koskevia mittauksia ja kuvien piirtämistä. Muutoin käytetään myös kirjoista ja internetistä saatua tietoa. Opinnäytetyö ei koske yli 1kV:n jännitteitä.

Opinnäytetyöhön kuuluvat mittaukset tehdään sekä vahva- että heikkosähköistä Peltolan koulun saneeraustyön loppuvaiheilla. Tulokset kirjataan ylös ja niiden perusteella kirjoitetaan pöytäkirjat, jotka analysoidaan opinnäytetyössä. Loppukuvien piirtoon käytetään Peltolan koulun sähkösuunnitelmakuvia, joihin tehdään projektin aikana tulleet muutokset. Sähkökuviin tulleet muutokset saadaan Peltolan koulun projektia vetävältä sähköasentajalta Vesa Kokkoselta sekä kiertämällä omatoimisesti kohteessa.

2 YRITYSESITTELY

Opinnäytetyö tehdään Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy:hyn, joka on vuonna 1989 perustettu yhtiö. Yhtiön toimitusjohtajana ja sähkötöiden johtajana toimii Pauli Nikunen. Yritys tekee sähkö- ja instrumentointiurakointia kiinteistöihin ja teollisuuteen. Nykyisin yrityksen toimisto ja varasto sijaitsevat Lappeenrannassa.

Yrityksen vakio henkilöstöön kuuluu Pauli Nikusen lisäksi myös sähköteknikko Vesa Kokkonen, sähköasentajat Tommi Silvennoinen, Harri Heinonen, Panu Pitkänen, Antti Mälkönen, Mika Nikunen sekä yrityksen myyntisihteeri Kati Hujala. Lisäksi yritykseen kuuluu osa-aikaisia työntekijöitä riippuen töiden määrästä.

3 LOPPUKUVIEN PIIRTÄMINEN

3.1 Dokumentaatio

Tietoa voidaan esittää näköiskuvauksen lisäksi myös käyttämällä yhteisesti sovittua symboliikkaa, esimerkiksi erilaisten kuvioiden muodostamia kokonaisuuksia, joissa jokaisella kuvion osalla on ennalta sovittu merkitys. Yleisin tällainen esitys on tekstimuodossa oleva kirjoitus, joka on tallennettu paperille. Tyypillinen graafisessa muodossa oleva esitys on kartta, jossa jokaisella viivalla ja kuviolla on tarkka, ennalta määritelty merkitys, eikä puu siinä ole enää ollenkaan puun näköinen, vaan sitä esittää tietynlainen kuvio.

Uusien standardien mukaan kutsutaan tiedon tallennuspaikkaa tiedonvälineeksi ja tiedonvälineellä olevaa tietoa (yhteen kuuluvien tietojen ryhmää) dokumentiksi sekä yhteen kuuluvia dokumentteja dokumentaatioksi. Piirustukset ovat eräs dokumenttityyppi.

Teknisessä toiminnassa käsitellään usein hyvin monimutkaisia tietoja. Asiasisältöä ei voida useinkaan saattaa toisen tietoon pelkästään puhumalla tai kirjoittamalla, tai asian esittäminen on tällä tavalla kohtuuttoman vaikeaa. Siksi onkin kehitetty eräänlainen merkkikieli, jolla esimerkiksi suunnittelija voi saada ajatuksensa toteuttajan tietoon; hän laatii teknisen piirustuksen. Se on hyvin tarkka ja perusteellinen tapa esittää monimutkaisia teknisiä asioita. Ehtona on kuitenkin, että sekä piirustuksen laatija että sen lukija tietävät pelin säännöt. (Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto RY., 2002, 8-9.)

Standardin SFS 6000-5-51 kohta 514.5 edellyttää, että sähköasennusten dokumentointiin on käytettävä kaavioita, piirustuksia ja taulukoita, joista ilmenevät erityisesti seuraavat tiedot: virtapiirien laji ja rakenne (kulutuspisteiden sijainti, johtimien lukumäärä ja koko, johtolaji, johtojen tyypit) sekä tiedot, joiden avulla suoja-, kytkin- ja erotuslaitteiden ominaisuudet ja niiden sijainti voidaan tunnistaa. (Saastamoinen A. 2008 Dokumentointivaatimukset selkiytyvät.)

3.2 Tekninen piirustus

Tekniikan eri alueet asettavat luonnollisesti omat erikoisvaatimuksensa oman alansa piirustuksille. Näin ollen eri alojen piirustuksien laadinnan yksityiskohdissa on eroja samalla kuviolla tai merkeillä voi olla eri alojen piirustuksissa eri merkitys. Tämä ei kuitenkaan yleensä haittaa, koska asiayhteydestä yleensä ilmenee, mitä piirustuksen laatija on tarkoittanut. Mikäli sekaantumisen vaara on olemassa, voidaan se tietenkin poistaa käyttämällä tarkoitusta selventäviä lisämerkintöjä, esimerkiksi selittäviä tekstejä.

Eri alojen piirustuksia ovat esimerkiksi

- Rakennuspiirustukset, jotka antavat tietoa rakennusten, siltojen, patojen ja vastaavien rakentamisesta ja rakenteesta. Rakennuspiirustuksissa käytetään hyvin usein sähköasennusten piirustusten peruspiirustuksina, joihin lisätään tietoja sähköasennuksista.

- Konepiirustukset, jotka antavat tietoa koneiden osien valmistuksesta ja koneenrakennuksesta, koneiden asennuksesta jne.
- Sähköpiirustukset, jotka antavat tietoa johtojen kytkennästä, sähkölaitteen toiminnasta ja niiden asennuksesta, valmistuksesta tai huollosta jne.

(Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto RY. 2002, 10.)

Piirustukselle asetettava perusvaatimus on, että se yksikäsitteisesti määrittelee esittämänsä laitteen, osan tai ohjeen. Pienikin piirustuksen väärintulkinta voi aiheuttaa suurta vahinkoa. Siksi onkin tärkeää, että piirustuksen laadinnassa noudatetaan sovittuja sääntöjä ja ohjeita siten, että väärin tulkinnat eivät ole mahdollista.

Hyvältä piirustukselta vaaditaan seuraavia seikkoja :

- Piirustuksessa on oikeita tietoja oikein esitettynä, koska eivät vain väärät tiedot, vaan myös oikeat tiedot väärin ymmärrettyinä aiheuttavat virheitä.
- Kaikki tarpeellinen on esitetty, mutta turha jätetty pois, tämä helpottaa piirustuksien ymmärtämistä eli "lukemista".
- Piirustuksissa on käytettävä sovittuja (standardinmukaisia) esitystapoja ja piirrosmerkkejä, ja jos on jouduttu syystä tai toisesta poikkeamaan yleisesti tunnetuista, esimerkiksi standardin mukaisesta esitystavasta, tämä on aina selitettävä asian omaisessa piirustuksessa. (Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto RY. 2002, 11.)

3.3 Käyttödokumentit

Käyttödokumentit ovat joukko piirustuksia ja muita asiakirjoja, jotka jokaisesta kohteesta tulisi vähintään laatia, jotta kohteen käyttö, huolto ja kunnossapito olisi mahdollista ja turvallisesti toteutettavissa. Sähköasennusten dokumentoinnin osalta niitä voidaan pitää standardin SFS 6000:2007 kohdassa 132.13 mainittuina "tarpeellisina dokumentteina".

Käyttöpiirustukset ovat projektin toteutuksen aikana tehtävät projektikohtaiset piirustukset, jotka luovutetaan tilaajalle loppupiirustuksina kohteen valmistuttua.

A) Asemapiirros

Asemapiirros on sijaintipiirustus, jossa esitetään seuraavat asiat:

- Pääkeskuksien ja keskijännitekojeistojen sijainti
- Maa- tai ilmakaapelireitit, kiinteisiin maastopisteisiin tai koordinaatistoon mitoitettuna.
- Maa- tai ilmakaapeli tyytit
- Maa- tai ilmakaapeleilla syötettyjen sähkölaitteiden sijainti
- Valaisin-, lämmitin- ja laitepositiot
- Teleteknisien laitteiden sijoitukset, kuten tukiasemat, kamerat, tms.
- Telehuoneen sijainti, johon ulkopuoliset yhteydet kytketään

B) Asennuspiirustus

Asennuspiirustus on sijaintipiirustus, jossa kohteen rakennusten tasokuvaan on esitettyä seuraavat asiat:

- Sähkökojeiden, -laitteiden ja –komponenttien sijoitus
- Johdotusten tarvitsemat hylly-, kisko-, kouru- ja kanavareitit (tyyppeineen, mikäli erillistä kaapelireittikaaviota ei laadita)
- Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmän johdotukset (useita kojeita tai laitteita sisältävien ryhmien käytännön toteutus)
- Verkkojännitteisten ryhmien ryhmänumerot ja ryhmäraajat (ryhmätunnus, vastaten keskuksen pääkaaviosta ilmenevää merkintää)

C) Keskuskuvat

- Pääkaavio on ruotokuva, josta käyvät ilmi seuraavat merkinnät:

Johtimien järjestelyt ja järjestelmän maadoitustapa, keskuksessa olevat komponentit, ryhmätunnukset, ryhmien nimet, lämmitys- ja laiteryhmiä tehotiedot, ryhmäsuojan koko ja tyyppi, varopesän ja varokealustan koko, keskukseseen tulevat ja siitä lähtevät johdot/kaapelit ja niiden tyytit

- Piirikaavio on liitännätaulukko, josta käyvät ilmi seuraavat asiat:

Ohjauskytkentöjen toteutus, ohjauspiireissä käytetyt komponentit, ohjauskomponenttien sijainti, mikäli eivät sijaitse itse keskuksessa, koje- ja laitetunnukset, liitinnumeroinnit, sähkölämmitysryhmien tehotiedot.

- Kokoonpanopiirustus on naamakuva, josta käy ilmi seuraavat asiat:

Fyysiset mitat mittakaavassa, komponenttien fyysinen sijoitus, komponenttien tunnuksot, keskuksien pääkiskotasoinen johdotus.

- Keskuksen kojeluettelo, josta käy ilmi seuraavat asiat:

Kojeiden valmistaja, kojeiden maahantuoja, kojeiden tyyppi, kojeiden ominaisuudet (vaadittava oikosulkukestoisuus ym.)

D) Järjestelmäkaaviot ovat yleiskaavioita, joista ilmenevät seuraavat asiat:

- Maadoitusten ja potentiaalintasausten toteutus johdintyyppineen, pää- ja nousujohtokaavio johtotyyppineen, kaapelireittikaavio tyyppitietoineen, turvajärjestelmät, automaatiojärjestelmät ja tele- ja tietojärjestelmät. (Saastamoinen A. 2008. Dokumentointivaatimukset selkiytyvät.)

3.4 Piirustuslomake

Piirustuslomakkeista on standardi SFS 4415 /ISO 5457. Lomakkeen rakenne sisältää koordinaatiojärjestelmän, joka erityisesti suurikokoisissa piirustuksissa helpottaa kohteiden paikallistamista. Koordinaattiviivojen (kuviteltujen) muodostamaa ruudukkoa nimitetään paikannusruudukoksi (kuva 1). Ruudukon suorakulmiot merkitään toiselta sivulta isoin kirjaimin ja toiselta numeroin. Merkintä aloitetaan siitä lomakkeen kulmasta, joka on vastakkaisella puolella kuin otsikkoalue ja toistetaan lomakkeen vastakkaisilla sivuilla. Jos kirjaimin merkittyjen vyöhykkeiden lukumäärä ylittää aakkosten määrän, käytetään seuraavissa vyöhykkeissä kaksoiskirjaimia (AA, BB, CC, jne). (Aimo P., 2-2.)

- pistekatkoviiva, leveä
- kaksipistekatkoviiva, kapea.

Standardin SFS 3703 mukaiset viivaleveydet ovat 0,18 mm, 0,25 mm, 0,35 mm, 0,5 mm, 0,7 mm, 1,0 mm, 1,4 mm tai 2,0 mm (Aimo P., 2-2).

3.6 Piirrosmerkit

Sähköpiirustuksissa kojeita, laitteita ja johtimia kuvataan piirrosmerkeillä, joiden muoto ei yleensä vastaa kohteen todellista geometriaa. Tämä johtuu monista syistä. Muun muassa piirtäminen on helpompaa, kun muodot noudattavat yksinkertaista geometriaa. Samasta syystä piirtämisen ulkonäkö on selvempi ja sen lukemien on helpompaa kuin jos käytettäisiin kappaleiden todellisia muotoja noudattavaa geometriaa. Lisäksi on huomattava, että monien toimielinten ulkonäkö vaihtelee huomattavasti, vaikka sähköinen toimintaperiaate on kaikissa samanlainen.

Yleispiirteenä piirrosmerkkien kehityksessä on se, että ne pelkistyvät noudattamaan yhä yksinkertaisempia geometrisia peruselementtejä. Piirrosmerkit voivat esittää toimintoja, komponentteja/laitteita tai toimintojen ja komponenttien/laitteiden yhdistelmiä. Sähköalan standardeista on otettu käyttöön lukuisia erilaisia piirrosmerkkejä, jotka ovat yhä enemmän kansainvälisiä. Piirrosmerkeistä on kansainvälinen IEC 617-standardisarja. (Aimo P., 2-5.)

4 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET

4.1 Käyttöönottotarkastus

Jokainen sähköasennus on tarkastettava asennuksen aikana ja/tai sen valmistuttua enne kuin se on otettu käyttöön. Lisäksi sille pitää tehdä testit, joilla todetaan, että tätä standardin (SFS 6000) vaatimuksia on noudatettu. (SFS 600, 354.)

4.2 Käyttöönottotarkastuksessa tehtävät aistinvaraiset tarkastukset

Tarkastuksessa on todettava vähintään seuraavat kohdat (SFS 600,355):

- a) Sähköiskulta suojaukseen käytetyt menetelmät
- b) Palosuojauksien käyttö ja muut palon leviämisen estämiseksi ja lämpövaikutuksilta suojaamiseksi tehdyt toimenpiteet
- c) Johtimien valinta kuormitettavuuden, sallitun jännitteenaleneman ja häiriösuojauksen kannalta
- d) Suoja- ja valvontalaitteiden valinta ja oikea sijoitus
- e) Erotus- ja kytkentälaitteiden valinta ja oikea sijoitus
- f) Sähkölaitteiden ja suojausmenetelmien valinta ulkoisten tekijöiden vaikutuksen mukaan
- g) Nolla- ja suojajohtimien tunnuksat
- h) Yksivaiheiset kytkinlaitteiden kytkentä äärijohtimiin
- i) Piirustusten, varoituskilpien tai vastaavien tietojen olemassaolo
- j) Virtapiirien, varokkeiden, kytkimien, liittimien, yms. Tunnistettavuus
- k) Johtimien liitosten sopivuus
- l) Suojajohtimien, mukaan luettuna suojaavien potentiaalintasausjohtimien ja lisäpotentiaalintasausjohtimien olemassa olo ja sopivuus
- m) Sähkölaitteiston käytön, tunnistamisen ja huollon vaatima tila.

4.3 Käyttöönottotarkastuksessa tehtävät testaukset

Seuraavat testit on tehtävä silloin kun ne liittyvät tarkastettavaan työsuoritukseen. Testit tehdään mieluiten seuraavassa järjestyksessä.

a) Suojajohtimien jatkuvuus

Suojajohtimien mukaan luettuna pää- ja lisäpotentiaalintasausjohtimien jatkuvuus on testattava.

b) Asennuksen eristysresistanssi

Eristysresistanssi on mitattava kaikkien jännitteisten johtimien ja maadoitusjärjestelmään kytketyn suojajohtimen väliltä. Tässä testissä jännitteiset johtimet (äärijohtimet ja nollajohdin) voidaan kytkeä yhteen.

Eristysresistanssin pienimmät arvot ovat oheisen taulukon (taulukko 1) mukaisia.

Taulukko 1 Eristysresistanssin pienimmät sallitut arvot (SFS 600, 356).

Virtapiirin nimellisjännite V	Koejännite (tasajännite) V	Eristysresistanssi MΩ
SELV ja PELV	250	≥0,5
Enintään 500 V, FELV mukaan luettuna	500	≥1,0
Yli 500V	1 000	≥1,0

Eristysresistanssi on tyydyttävä, jos mitatut arvot ovat vähintään yhtäsuuria kuin kuin taulukon 1 esitetyt arvot. Taulukkoa 1 sovelletaan myös maadoittamattomien suojajohtimien ja maan välisen eristysresistanssin mittaukseen. Jos ylijännitesuojat tai muut laitteet todennäköisesti vaikuttavat testiin tai voivat rikkoutua testissä, sellaiset laitteet on erotettava ennen eristysresistanssitestin suorittamista. Jos tällaisia laitteita ei kohtuudella voida erottaa, (esimerkiksi kiinteisiin pistorasioihin sisältyvät ylijännitesuojat) koejännite voidaan pienentää 250 V tasajännitteeseen, mutta eristysresistanssin arvon pitää olla vähintään 1 MΩ.

Mittauksessa nollajohdin on erotettava suojajohtimesta. TN-C-järjestelmissä mittaus tehdään jännitteisten osien ja PEN-johtimen välillä. Palovaarallisissa tiloissa suoritetaan eristysresistanssi mittaamista jännitteisten johtimien väliltä. Tämä mittaus voi olla tarpeen suorittaa asennuksen teon aikana ennen laitteen kytkentää. Eristysresistanssit ovat yleensä paljon korkeampia kuin taulukossa 1 esitetyt arvot. Jos näissä arvoissa näkyy huomattavia muutoksia, on tarpeen tehdä lisätutkimuksia syiden selvittämiseksi. (SFS 600, 356.)

c) SELV- ja PELV-piirien tai sähköisesti erotettujen piirien erotus

SELV- ja PELV-järjestelmien jännitteisten osien erotus muiden virtapiirien jännitteisistä osista todetaan mittaamalla eristysresistanssit. Resistanssiarvojen on oltava vähintään taulukon 1 mukaisia. Jännitteisten osien erotus muiden virtapiirien jännitteisistä osista ja maasta todetaan mittaamalla eristysresistanssi. Resistanssi arvojen on oltava taulukon 1 mukaisia. (SFS 600, 357.)

d) Jännitteisenä tehtävät mittaukset

-Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta. Vikavirtasuojausmenetelmän toimivuus käyttäessä automaattista poiskytkentää tarkastellaan seuraavasti:

TN-järjestelmässä yksi piste on maadoitettu suoraan tehonlähteeseen ja sähkölaitteiston jännitteelle alttiit osat on yhdistetty tähän pisteeseen suorajohtimilla (SFS 600, 103). Yleisin tapa varmistaa syötön automaattinen poiskytkentä on mitata vikavirtapiirin impedanssi, määrittellä sen perusteella

vikatapauksessa syntyvä oikosulkuvirta ja verrata saatua arvoa suojalaitteiden taulukkoarvoihin (taulukko 2). Lisäksi testataan vikavirta- suojakytkimen toiminta.

Aina standardin mukaan kuitenkin ole tarpeellista mitata vikavirtapiirin impedanssia. Näin silloin, kun suojajohtimien jatkuvuuden on mittaamalla tarkistettu ja käytettävissä on laskelmat vikavirtapiirien impedansseista tai suojajohtimien resistansseista. Lisäksi asennuksen tulee olla toteutettu siten, että johtimien pituus ja niiden poikkipinta voidaan tarkistaa. (Saastamoinen 2007, 34.)

Automaattisen poiskytkennän takia vaadittavat pienimmät oikosulkuvirrat eri suojalaitteilla ovat esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 Automaattisen poiskytkennän takia vaadittavat pienimmät oikosulkuvirrat (Saastamoinen 2007, 37).

Suojalaitteen nimellisvirta, A	gG-sulake 0,4 s	gG-sulake, 5 s	B-tyyppin johdonsuojak atkaisija, 0,4 s ja 5 s	C-tyyppin johdonsuojak atkaisija, 0,4 s ja 5 s
6	46,5	28	30	60
10	82	46,5	50	100
16	110	65	80	160
20	145	85	100	200
25	180	110	125	250
32	270	150	160	320
50	470	250	250	500
63	550	320	315	630
80	840	425	400	800
125	1450	715	625	1250

TT-järjestelmässä vain yksi piste on maadoitettu suoraan ja sähköasennuksen jännitteelle alttiit osat on yhdistetty jakelujärjestelmän maadoituselektrodeista sähköisesti riippumattomiin erillisiin maadoituselektrodeihin (SFS 600, 106). TT-järjestelmässä on tarkastettava mittaamalla asennuksen jännitteelle alttiiden osien maadoituselektrodin resistanssi R_A sekä tarkastamalla käytetyn

suojalaitteen ominaisuudet. Tämä tarkastus on tehtävä, kun ylivirtasuojilla aistinvaraisella tarkastuksella (katkaisijoiden pikalaukaisuarvot tai -asettelut, sulakkeiden virta-arvot ja tyypit). Tarkastus on tehtävä myös vikavirtasuojilla aistinvaraisella tarkastuksella ja testaamalla laitteen omalla testipainikkeella, sekä testilaitteella käyttäen mitoitusvirtaa. (SFS 600, 359.)

IT-järjestelmässä kaikki jännitteiset osat on eristetty maasta tai yksi piste voi olla yhdistetty maahan impedanssin kautta. Sähkölaitteiston jännitteelle alltiit osat voidaan maadoittaa yhdessä tai erikseen tai maadoittaa yhteisessä tai koota yhteisesti järjestelmän maadoitukseen (SFS 600, 108). IT-järjestelmässä on varmistettava laskemalla tai mittaamalla ensimmäinen vian aiheuttama vikavirta Id ääri- tai nollajohtimessa. Mittaus tehdään vain siinä tapauksessa, että asiaa ei voida selvittää laskemalla, koska kaikkia parametreja ei tunneta. Mittauksen aikana on ryhdyttävä toimenpiteisiin kaksoisvian aiheuttaman vaaran välttämiseksi.

Jos olosuhteet toisen vian tapahtuessa ovat TT-järjestelmän mukaiset, tarkastus tehdään TT-järjestelmän mukaisesti. Jos olosuhteet ovat toisen vian tapahtuessa TN-järjestelmän mukaisia tarkastus tehdään TN-järjestelmän mukaisesti.

Vikavirtapiirin impedanssia mitatessa on välttämätöntä, että järjestelmän nollapiste ja suojajohdon yhdistetään asennuksen alkupisteessä, tai jos se ei ole mahdollista, mittauspisteessä pienen impedanssin kautta (SFS 600, 359).

- Vikavirta impedanssin mittaaminen, jonka mittaus on suoritettava piirin nimellistaajuudella. Mittausta ei tarvitse tehdä kattavana. Ääritapauksessa voidaan joutua tekemään jokaista sulakekokoa ja -tyyppiä sekä johdintyyppiä ja poikkipinta-alaa kohden yksi tai muutama mittaus. Näin tehdään, jollei muuten voida varmistua nopean poiskytkennän toteuttamisesta. Näin laajaa mittausta joudutaan kuitenkin tekemään harvoin, vaan mittauksia isoissakin kohteissa tarvitsee tehdä yleensä vain muutamia.

Peruslähtökohtana voidaankin pitää mittauksen suorittamista jokaisesta keskuksesta ja muutaman mittauksen tekemistä verkon epäedullisimmiksi arvioituista pisteistä. Tällaiset epäedulliset pisteet löytyvät yleensä pienillä johdinpoikkipinta-aloilla. Mittaustuloksista voidaan sitten päätellä, tarvitaanko lisää mittauksia vai voidaanko jo tehtyjen mittausten avulla päätellä nopea poiskytkentä tapahtuvaksi kaikissa asennuksissa.

Mitatun vikavirtapiiriin impedanssin on oltava TN-järjestelmässä sellainen, että syötön poiskytkentä tapahtuu standardin edellyttämässä ajassa. Lisäksi tulee ottaa huomioon lämpötilan noususta johtuva resistanssin suureneminen vikatapauksessa. Tämä on käytännössä otettu huomioon siten, että mittaamalla saatu vikavirtapiiriin impedanssi saa olla korkeintaan $4/5$ laskennallisesta impedanssiarvosta. Tästä seuraa edelleen, että taulukoissa yleisimmin käytettyä suojalaitteen toimintarajavirran arvoa tulee korottaa niin, että mittauksessa vaadittu arvo saadaan kertomalla laskennallinen arvo $5/4$:lla. Näin mittaamalla saaduksi oikosulkuvirran arvoksi vaaditaan 1,25-kertainen virta-arvo toimintarajavirtaan verrattuna.

Käytännössä mittalaitteet mittaavat vikavirtapiiriin impedanssiarvoa. Nimellisjännitteen arvoa hyväksi käyttäen sitten joko lasketaan vikatilanteessa syntyvän oikosulkuvirran arvo tai monipuolisimmissa asennustestereissä testeri itse suorittaa automaattisesti tarvittavat laskutoimitukset ilmoittaen saadun mittaustuloksen niin silmukkaimpedanssi- kuin oikosulkuvirta-arvonkin. Mittaustuloksen avulla saatua virta-arvoa verrataan sitten kyseisen suojalaitteen taulukkoarvoon (taulukko 2.), jossa on ilmoitettu kyseisen suojalaitteen vaatima oikosulkuvirta-arvo, jolla suojalaite toimii vaaditussa ajassa.

Annettuja suojalaitteen toiminta-aika-arvoja on normaalissa kiinteistön pienjänniteverkossa kaksi: 0,4 s ja 5 s. Johdonsuojakatkaisijaa käytettäessään aika-arvolla ei ole siinä mielessä merkitystä, että suojalaitteen vaatima oikosulkuvirta-arvo on sama molemmilla aika-arvoilla. Tulppa- ja kahvasulakkeilla tilanne on toinen. Jotta saavutettaisiin lyhyempi toiminta-aika, tulee tulppa- ja kahvasulakkeilla olla huomattavasti suurempi oikosulkuvirran arvo kuin mitä pidemmällä toiminta-ajalla vaaditaan. (Saastamoinen 2007, 34-35.)

- Syötön automaattisen poiskytkennän toiminnan ja vikapiirin impedanssin lisäksi on mitattava myös vikavirtasuojakytkimen toiminta. Jokainen vikavirtakytkin on testattava. Testaukseen kuuluu vikavirtasuojakytkimessä olevan testipainikkeen toiminnan tarkastus. Lisäksi tulee mittaamalla varmistua, että laite toimii enintään nimellistoimintavirrallaan (10 mA, 30mA, 300mA tai 500mA). Nämä testaukset riittävät standardin mukaan. (Saastamoinen 2007, 38.)

e) Lisäsuojaus

Lisäsuojauksen toiminnan teho pitää tarkastaa aistinvaraisesti ja testaamalla. Jos vikavirtasuojan käyttöä vaaditaan lisäsuojauksen takia, vikavirtasuojalla toteutetun syötön automaattisen poiskytkennän tehokkuus pitää tarkistaa käyttämällä sopivaa EN 61557-6 mukaista testilaitetta. (SFS 600, 360.)

f) Napaisuustesti

Koska yksinapaisten kytkinlaitteiden asentaminen nollajohtimeen on kielletty, on varmistettava, että kaikki yksinapaisten kytkinlaitteet on kytketty vaihejohtimiin (SFS 600, 360).

g) Kiertosuunnan tarkistus

Monivaiheisissa piireissä on tarkistettava, että kiertosuunta säilyy (SFS 600, 360).

h) Toimintatestit

Kytkin-, käyttö-, ohjaus- ja lukituslaitteille ja vastaaville on tehtävä toimintatestit sen toteamiseksi, että ne on koottu, asennettu ja aseteltu oikein. Toimintatesteillä tarkistetaan myös toiminnalliset kokonaisuudet. Suojalaitteille on tehtävä tarpeen mukaan toiminnalliset kokeet sen toteuttamiseksi, että ne on asennettu oikein. (Saastamoinen 2007, 39.)

4.4 Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Uuden asennuksen tai olemassa olevan asennuksen laajennuksen tai muutoksen valmistuttua on tehtävä käyttöönottopöytäkirja. Sen täytyy sisältää asennuksen yksityiskohtainen määrittely sekä tulokset tarkastuksista ja testauksista. Tarkastuksessa havaitut viat ja laiminlyönnit on korjattava ennen kuin asennuksen tekijä ilmoittaa asennuksen täyttävän SFS6000:n vaatimukset

Käyttöönottotarkastuspöytäkirjan pitää sisältää:

- tarkastetun laitteiston yksilötiedot
- laitteiston rakentajan (urakoitsijan) yhteystiedot
- tulokset tarkastuksista
- toteamus siitä, täyttääkö asennus standardin ja säännösten vaatimukset
- tiedot testatuista piireistä ja testaustulokset.

Tarkastuspöytäkirjassa pitää esittää vähintään seuraavat testaustulokset ja tässä esitetyssä laajuudessa (SFS 600,361):

- seuraavat eristystilan mittaukset: kiinteät asennukset, kytkinlaitteen takaisin asennukset, lämmityskaapeli- ja kelmuasennukset, SELV- ja PELV-järjestelmien asennukset, sähköisen erotuksen asettaminen
- oikosulkuvirtamittaukset keskusalueittain epäedullisemmissa pisteissä
- vikavirtasuojien toiminnan testaus kattavasti, tarvittaessa toiminta-ajat
- kiertosuunta keskuskohtaisesti.

4.5 Varmennustarkastus

Käyttöönottotarkastuksen lisäksi luokkaan 1–3 kuuluville laitteille on tehtävä kolmannen osapuolen varmennustarkastus. Varmennustarkastus on myös tehtävä tällaisten laitteistojen muutostöille. KTM:n päätös (517/96) edellyttää varmennustarkastuksen tekemistä kaikissa kohteissa, jonka liittymä ylittää 35 A. Tähän eivät kuulu kuitenkaan kiinteistöt kuten vapaa-ajan asunnot, omakotitalot ja kahden huoneiston asuinrakennukset.

Varmennustarkastuksessa tarkastetaan sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä annetun KTM:n päätöksen mukaisesti (EM-Sähköpalvelut):

- Sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason.
- Sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus.
- Sähkötöiden tekijöillä on oikeus tehdä kohteen sähkötöitä.

5 TELEURAKOINTITYÖN DOKUMENTOINTI

5.1 Sisäjohtoverkon rakenne

Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M mukaan, joka koskee asuinkiinteistöjä ja on suositus toimitilakiinteistöihin, sisäjohtoverkko muodostuu talojakamosta, alijakamoista, kotijakamoista, kotikaapeloinnista ja telepäätteiden liitäntäpisteinä käytettävistä tietoliikennesasioista sekä jakamoiden välisistä kaapeloinnista (alue- ja nousukaapelointi). Talojakamo, alijakamot ja kotijakamo sisältävät kytkentäpaneelit ja laitteet. Kaapelointi sisältää kaapelit ja niiden reitteinä käytettävät kaapelitiet ja se voi sisältää kaapeleiden kytkentäpaikkoja, sekä jatkoksia.

Uudisrakentamisessa jokaiseen asuinhuoneistoon asennetaan kotijakamo, johon kaikki huoneiston tietoliikennesasiat kaapeloidaan tähtimäisesti kategorialuokan 6 mukaisista yleiskaapelointia käyttäen. Huoneistoon jokaiseen asuinhuoneeseen asennetaan yksi kaksiosainen tietoliikennesasia.

- 1) Jokaiseen kotijakamoon, joko kytkentäpaneeliin tai tietoliikenne-
rasiaan, asennetaan yleiskaapelointistandardien luokan E mu-
kainen liityntäpiste.
- 2) Lisäksi talojakamosta jokaisen huoneiston kotijakamoon asen-
netaan yleiskaapelointistandardien mukainen optinen kaapeloin-
ti, jossa on neljä kategorian OS1 tai OS2 yksimuotokuitua. Vaihtoehtoisesti talojakamosta kotijakamoon rakennetaan johtotie,
joka mahdollistaa edellä mainittujen kuitujen asentamisen jäl-
kikäteen kiinteistön rakenteita rikkomatta.

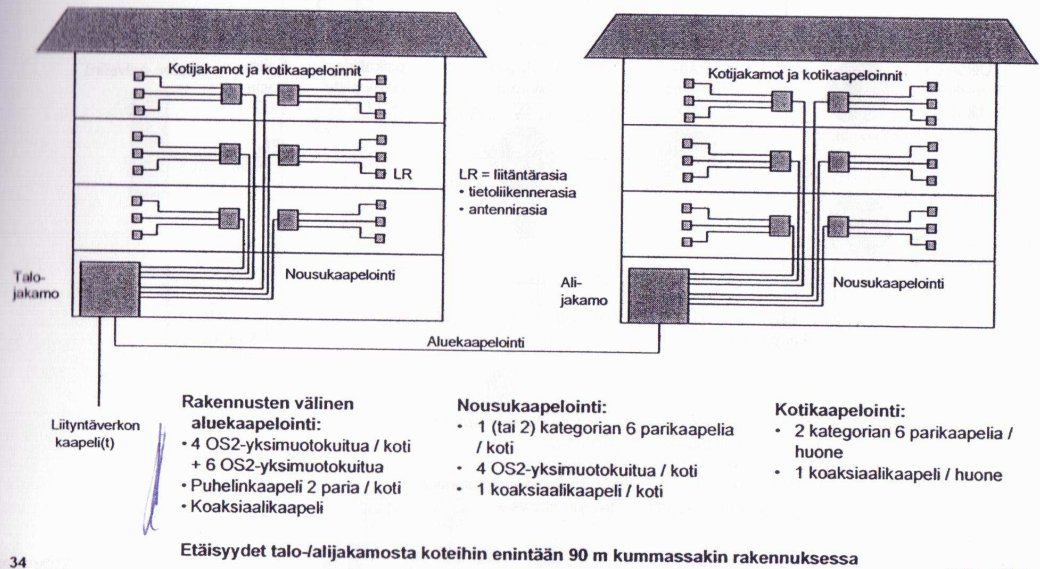
Yksi ilman aktiivilaitteita oleva yhteys kytketään talojakamosta alijakamoiden ja kotijakamon kautta valmiiksi jollekin huoneistossa olevalle tietoliikenneserialle. Tämä rasia merkitään numerolla "1".

Mikäli yleiskaapelointiverkossa käytetään valokuitua tai aktiivilaitteita, on analogisen puhelimen toimintojen jokaisessa huoneistossa ja väestösuojassa varmistettava asentamalla tarpeellisiin paikkoihin parikaapelointi.

Kun kiinteistön sisäverkkoa uudistetaan, huoneiston sisäistä kotikaapelointia ei edellytetä rakennettavaksi jokaiseen asuinhuoneeseen. Kiinteistön väestösuojaan asennetaan yleiskaapelointistandardien luokka E:n mukainen liityntäpiste. (Viestintävirasto 2008. Määräys kiinteistön sisäjohtoverkosta.)

Kuvassa 2 on esitetty kahden kerrostalon kaapelointi ja jakamojärjestelmät. Kuva 2 on laadittu Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M mukaisesti.

Kaksi kerrostaloa



Kuva 2 Kahden kerrostalon telekaapelointiesimerkki (Pekka K. 2008, 34).

5.2 Teleurakoinnin tarkastuspöytäkirja

Teleurakoitsijan on laadittava tarkastusasiakirja, jossa ilmenee viestintämarkkinalain (393/2003) 129 §:n nojalla annetun vaatimusten täyttymiset. Kun sisäjohtoverkko tai sen osa on rakennettu täyttämään tietyn standardin vaatimukset, on tarkastusasiakirjassa oltava mittaustulokset, joiden perusteella vaatimusten täyttymiset voidaan todeta. Tarkastusasiakirjasta on käytävä ilmi ajankohta, jolloin määräysten- ja standardien mukaisuus on todettu, vaatimusten mukaisuuden toteaja, mittauksissa käytetyt testauskokoontimet ja mittauslaitteet sekä mittaustulokset. Mittauksissa on käytettävä kalibroituja mittauslaitteita.

Tarkastusasiakirjassa on oltava selvitys sisäverkon teletilojen ja kaapeliteiden, kaapeleiden ja maadoitusjohtimien asennuksien, johtimien kytkentöjen, verkon

mittauksen sekä verkkoa koskevien piirustusten tarkastuksesta. (Viestintävirasto 2008 Määräys kiinteistön sisäjohtoverkosta.)

5.3 Sisäjohtoverkon asiakirjat

Sisäjohtoverkosta on laadittava ja pidettävä ajan tasalla sen käytössä ja ylläpidossa tarvittavat asiakirjat. Kiinteistön omistajan on huolehdittava sisäjohtoverkon piirustusten, tarkastusasiakirjojen tai niiden jäljennösten sekä verkon kytkennöistä pidettävien kytkentäluetteloiden säilytyksestä talojakamossa tai muussa turvallisessa paikassa niin kauan kuin verkko on käytössä.

Asiakirjat on päivitettävä muutoksen tehneen urakoitsijan toimesta asianomaisilta kohdiltaan aina, kun verkkoon on tehty muutoksia. Päivitetyt asiakirjat on luovutettava kiinteistön omistajalle viipymättä työn valmistuttua. Sisäjohtoverkon rakentaneen teleurakoitsijan on säilytettävä laatimansa tarkastuspöytäkirjat tai niiden jäljennökset turvallisessa paikassa vähintään 2 vuotta työn luovuttamisesta.

Pienestä, enintään neljän asunnon asuinkiinteistön sisäjohtoverkosta on laadittava liityntäpisteet, talokaapelin sisääntulo ja kaapelitiet osoittavat piirustukset, jos nämä tiedot eivät muuten käy ilmi.

Jollei kiinteistön rakennusten käyttötarkastuksesta tai verkon rakenteesta muuta johdu, muiden kuin edellä tarkoitettujen kiinteistöjen sisäjohtoverkkojen asiakirjoista on käytävä ilmi vähintään seuraavat tiedot (Viestintävirasto 2008 Määräys kiinteistöjen sisäjohtoverkosta):

- 1) Liityntäpisteet yleiseen televerkkoon
- 2) Kaapelityypit
- 3) Kaapelien, johtojen ja kuitujen numerointi
- 4) Ristikytkentöjen kytkentäluettelo
- 5) Kaapelitiet
- 6) Tietoliikennesasiat ja mahdolliset kytkentärasiat
- 7) Huoneistonumerointi

- 8) Jakamoiden sijainti ja rakenne, sekä niihin kulkureitit
- 9) Jakotelineiden maadoitus.

6 TULOSTEN KÄSITTELY

Peltolan kouluun tehtiin 1.1.2009 - 30.9.2009 saneeraustyö, johon kuului sähkö- töitä kaikissa kerroksissa piirustuksien (Liite 5) laajuuden mukaisesti. Peltolan koulu on 5-kerroksinen rakennus, johon kuuluu ullakkokerros, pohjakerros sekä kolme muuta kerrosta. Pohjakerroksessa sijaitsevat tekniset tilat oli uusittu aiemmin eivätkä kuuluneet sähkötyöurakkaan. Muut rakennuksessa olevat tilat uusittiin. Saneerattuihin osiin sähköasennuksissa uusittiin kaikki osa-alueet eli voimasähkössä sekä heikkosähkössä kojeet, kaapelit ja keskuksat.

Sähköurakka alkoi tammikuussa kaapelireittien teolla ja suunnittelulla. Kaapelireittien pääpiirteet olivat luokkien kaapelihyllyt sekä nousujen hyllyt. Hyllyjen asennuksen jälkeen alkoi kaapelin veto, johon kuului niin nousujohtojen vetoa kuin luokkiin menevien kaapeleiden vetoa. Kaapelivetojen jälkeen asennettiin keskuksat seinilleen sekä kytkettiin ne. Samalla kalustettiin luokkia ja käytäviä. Kalustamiseen kuuluu kanavien asentamista, kojeiden asentamista sekä valaisin- ja muut vastaavat sähköasennukset.

Opinnäytetyön osuus alkoi, kun sähköasennukset oli suoritettu. Ensimmäisenä vaiheena opinnäytetyötä aloitin tekemään käyttöönottomittauksia keskuksille. Mittauksien järjestys keskuksissa oli, että aluksi mittasin eristystasot suojamaadoitusjohtimen ja nollan väliltä, sitten suojamaadoitusjohtimen erillään olon vaiheiden välillä. Tämän jälkeen mittasin oikosulkuvirrat keskuksien syötöissä sekä eri lähtöjen oikosulkuvirrat ja vikavirtasuojien laukaisuvirrat. Vesa Kokkonen oli mitannut aikaisemmin lattialämmityskaapelin ehjänä olon valua ennen ja valun jälkeen. Mittarina käytin Profitestin 0100S, sekä TESTAVIT-schukilla mittasin, että suojamaanjohtojen jatkuvuudet ovat kunnossa. Mitattuja keskuksia oli jokaisessa kerroksessa kolme, sekä pohjakerroksessa oli

pääkeskus ja rivikeskus, lisäksi ullakkokerroksessa oli oma keskus. Pääkeskusta mitatessa oli sähköasentaja Vesa Kokkonen avustamassa.

Keskusmittauksien mittaustulokset on kirjattu mittauspöytäkirjoihin (liite 1), joista voidaan todeta, että mittaustulokset olivat standardien mukaisia. Nollan ja suojamaajohdinten erillään olojen huonoimmat mittaustulokset sain keskukselta RK-2.1 (Liite 1 kuva: 6), josta arvoksi sain 15.9 M Ω , joka on selvästi standardin (taulukko 1) arvojen yläpuolella. Mittauspöytäkirjoissa (liite 1) on lisäksi mitattuina oikosulkusulkuvirrat, joista pienimmäksi arvoksi sain keskuksen RK-3.2 ryhmän 24 lähdön oikosulkuvirraksi 0,264 kA (liite1 kuva: 10). Standardin määräyksien (taulukko 2) mukainen vähimmäisarvo on kyseisessä 10 A:n B-typin johdonsuoja-automaatiossa 50 A. Lisäksi mittauspöytäkirjoissa on mitattuina vikavirtojen laukaisuajat, joista standardi SFS 600 sanoo, että laite toimii, kun se laukeaa enintään nimellistoimintavirrallaan. Mittauspöytäkirjoista voidaan lukea, että suurimmaksi laukaisuajaksi on mitattu keskuksen RK-3.2 (liite 1 kuva: 10) ryhmästä 8 saatu 30 mA:n vikavirrasta arvo 24,1 mA, joka täyttää standardin vaatimuksen.

Keskusmittauksien jälkeen aloimme mitata ATK-verkkoa. Mittauksessa mukana oli Mika Nikunen. Mittauksessa mitataan ATK-kaapeleiden kunto, tyyppi, pituus ja mittarina käytettiin VALIDATOR-NT900. Mittaukset on kirjattu pöytäkirjaan (liite 2.), josta voidaan lukea, että kaapelit olivat oikein asennettu ja toimivat oikein. Jos mittari havaitsi ristikytkentöjä tai poikki menneitä johtimia, niin tällöin kytkentävirheet korjattiin ja johtimet mitattiin uudelleen. Mittaustulokset (liite 2) ovat korjausten jälkeen saatuja tuloksia. ATK-verkosta ja sen asennuksista täytettiin lisäksi tarkastuspöytäkirja (liite 6). Pöytäkirja on laadittu ja täytetty viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 mukaisesti.

Mittauksien jälkeen aloimme kiertää kohdetta sähköasentaja Vesa Kokkosen kanssa ja samalla suoritimme käyttöönottotarkastuspöytäkirjan täytön (liite 3). Tarkastuspöytäkirjaan merkittiin aistinvaraiset tarkistukset ja laitoimme liitteeksi mittaamani keskuksien mittauspöytäkirjat. Käyttöönottotarkastuspöytäkirjasta (liite 3: kuva 1) voidaan lukea, että aistinvaraisesti tarkastetut asiat olivat kunnossa ja aikaisemmin mittaamani keskuksset olivat kunnossa.

Käyttöönotto- ja ATK-verkkomittauksien valmistumisen jälkeen suoritettiin kohteeseen varmennustarkastus, jonka suoritti Saimaan Sähköapu Oy:n tarkastaja Risto Helkala. Varmennustarkastuksesta tehtiin tarkastuspöytäkirja (liite 4). Pöytäkirjassa käy ilmi, että pistokokein saadut syötön automaattinen poiskytkentä ja vikavirtasuojauksen toiminnoissa suojaus ehdot toteutuivat ja olivat samoissa arvoissa saamieni tulosten kanssa (Liite1). Lisäksi pöytäkirjaan on Risto Helkala kirjoittanut huomautuksia: JK-PK3:ssa tarpeettomat kaapelit poistetaan, JK-PK4:n ovi puuttuu ja liikuntasalin pistorasioille täytyy lisätä pallosuoja. Viat ja puutteet korjattiin mahdollisimman nopeasti.

Varmennustarkastuksen jälkeen aloimme Vesa Kokkosen kanssa käydä läpi kohteeseen tulleita muutoksia, jotka eivät olleet tulleet kuviin saakka. Kiersimme aluksi huonekohtaisesti läpi ja lisäsimme asennuskuviin punakynällä, mitä muutoksia minä piirtäisin loppukuviin. Kierroksen jälkeen kävimme vielä lävitse muutoksia, jotka oli tullut keskuskuviin ja järjestelmäkaavioihin. Muutoksia olivat esimerkiksi lisätyöt, johdotusmuutokset saneeraus kohteessa, järjestelmäpäivitykset, piirrosvirheet ja niin edelleen. Kun kuviin tehtävät muutokset oli saatu piirrettyä punakynällä, aloitin piirtämään muutoksia puhtaaksi. Muutokset on piirretty CADS planner 14 -ohjelmalla. Muutoksien piirtoon meni kaikkiaan noin 40 työtuntia. Työaikaan on laskettu mukaan muutokset, jotka tein jo aikaisemmin, jolloin lisäsin tasokuvaan ryhmälähtöjen numeroinnit. Liitteessä 5 on esitetty esimerkkejä kohteen sähkökuvista. Esimerkkejä tasokuvista on esitettyinä sivulta 3 sivulle 11, sivulla 2 on kohteen asemapiirustus, sivulla 13 on esitetty RK-1.1-keskuksen ruotokuva ja sivulla 14 RK-1.1-keskuksen piirikaaviokuva. Sivulle 15 on vielä laitettu esimerkki järjestelmien ATK-kaaviosta.

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön alkuperäinen tarkoitus oli tehdä luovutusdokumentit ja käyttöönottomittaukset tehtyä ja niiden perusteella kirjoittaa opinnäytetyö. Kirjoittamani työ vastaa hyvin lähelle alkuperäistä suunnitelmaamme, josta Pauli Nikusen ja Kari Mannisen kanssa sovimme. Lopputyöpaikan sain ollessani talvella 2009 työharjoittelussa Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy:ssä, jolloin sovimme Pauli Nikusen kanssa, että Peltolan loppudokumenttien teko olisi hyvä aihe lopputyölle.

Lopputyössäni sain hyvin tehtyä tarvittavat mittaukset, jotka vaaditaan käyttöönottotarkastuksessa ja tulokset olivat standardien mukaisia. Loppukuvat sain myös piirrettyä, vaikka kyseessä oli suuri kohde ja paljon muutoksia.

Opinnäytetyön aikana opin paremmin hahmottamaan sähkötyökohteen kokonaiskuvaa ja kohteen toteutusta, koska kävin järjestelmien kokonaisuuksia lävitse loppukuvia piirtäessäni ja käyttöönottomittauksia tehdessäni ja koska korjasin mittauksissa esille tulleita väärin asennuksia ja hajonneita komponentteja. Lisäksi opin käyttämään mittareita, joita käytettiin käyttöönottomittauksissa ja ATK-verkon mittauksissa ja myös CADS planner -ohjelman käyttöä, jota käytin loppukuvien piirtämisessä. Mielestäni sain myös hyvän kokonaiskuvan siitä, mitä suunnitteluinsinööri tekee työssään ja mitä valmiuksia pitää olla ryhtyäkseen suunnittelemaan kohdetta.

Haluaisin lopuksi kiittää Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy:n toimitusjohtajaa Pauli Nikusta antamastaan paikasta lopputyön tekemiseen. Lisäksi kiitokset myös sähköasentajille Vesa Kokkoselle ja Panu Pitkäselle lopputyön avustamisessa.

KUVAT

Kuva 1 Paikannusruudukko, s.11

Kuva 2 Kahden kerrostalon telekaapelointi esimerkki, s.23

TAULUKOT

Taulukko 1 Eristysresistanssin pienimmät sallitut arvot, s.14

Taulukko 2 Automaattisen poiskytkennän takia vaadittavat pienimmät oikosulkuvirrat, s.16

LÄHTEET

Aimo P., 1998, Sähköpiirustus, Viides painos, Espoo: Kirpe Oy

EM-Sähköpalvelut, <http://www.em-sahkopalvelu.fi/palvelut.htm> (luettu 21.10.2009)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta 517. 1996.

Pekka K. 2008. Sähköinfo Oy:n telepätevyyden ylläpitokurssin materiaali.

Saastamoinen, A. 2007. Kiinteistöjen sähköasennusten käyttöönottotarkastukset. Kolmas painos. Espoo: Sähköinfo Oy

Saastamoinen, A. 2008. Dokumentointivaatimukset selkiytyvät. Sähköala.fi. http://sahkoala.fi/ajankohtaista/artikkeleita/saadokset_ja_maaraykset/fi_FI/dokumentointi/ (luettu 6.10.2009)

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. 2007. SFS Käsikirja 600 Pienjännitesähköasennukset ja sähköturvallisuus. Helsinki: SFS

Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto RY. 2002. Sähköpiirustuskirja. Painos 6. Espoo: Sähköinfo Oy.

Viestintävirasto 2008. Määräys kiinteistön sisäjohtoverkosta. <http://www.ficora.fi/attachments/suomiry/5uQ33dGiz/Viestintavirasto25E2008M.pdf> (luettu 7.10.2009)



Cable Test Schedule

Date: 10.13.09
Time: 12:11 pm

Site Information

Job ID: Peltolan Koulu
Lappeenkatu 2
53100
LAPPEENRANTA

Tester Information

Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy
Vesa Kokkonen
Lentokentäntie 36
53600
LAPPEENRANTA

Tested by: _____

(INSTALLERS SIGNATURE)

(INSTALLER COMPANY)

Cable Schedule

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable001	ATK LTK 1	003 1.1	CAT6	Data	NA	46 m	✓ 1000Mb
Cable002	ATK LTK 1	003 1.2	CAT6	Data	NA	45 m	✓ 1000Mb
Cable003	ATK LTK 1	109 1.1	CAT6	Data	NA	31 m	✓ 1000Mb
Cable004	ATK LTK 1	109 1.2	CAT6	Data	NA	31.5 m	✓ 1000Mb
Cable005	ATK LTK 1	109 2.1	CAT6	Data	NA	34 m	✓ 1000Mb
Cable006	ATK LTK 1	109 2.2	CAT6	Data	NA	34.5 m	✓ 1000Mb
Cable007	ATK LTK 1	109 3.1	CAT6	Data	NA	42 m	✓ 1000Mb
Cable008	ATK LTK 1	109 3.2	CAT6	Data	NA	42.5 m	✓ 1000Mb
Cable009	ATK LTK 1	011 1.1	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable010	ATK LTK 1	011 1.2	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable011	ATK LTK 1	LK 120 1.1	CAT6	Data	NA	41 m	✓ 1000Mb
Cable012	ATK LTK 1	LK 120 1.2	CAT6	Data	NA	41 m	✓ 1000Mb
Cable013	ATK LTK 1	LK 120 2.1	CAT6	Data	NA	33 m	✓ 1000Mb
Cable014	ATK LTK 1	LK 120 2.2	CAT6	Data	NA	32.5 m	✓ 1000Mb
Cable015	ATK LTK 1	LK 120 3.1	CAT6	Data	NA	34 m	✓ 1000Mb
Cable016	ATK LTK 1	LK 120 3.2	CAT6	Data	NA	33.5 m	✓ 1000Mb
Cable017	ATK LTK 1	LK 120 4.1	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable018	ATK LTK 1	LK 120 4.2	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable019	ATK LTK 1	LK 120 5.1	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable020	ATK LTK 1	LK 120 5.2	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable021	ATK LTK 1	LK 120 6.1	CAT6	Data	NA	20 m	✓ 1000Mb
Cable022	ATK LTK 1	LK 120 6.2	CAT6	Data	NA	19.5 m	✓ 1000Mb



Cable Test Schedule

Date: 10.13.09
Time: 11:48 am

Site Information

Tester Information

Job ID:

Tested by:

(INSTALLERS SIGNATURE)

(INSTALLER COMPANY)

Cable Schedule

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable001	ATK LTK 2	102 1.1	CAT6	Data	NA	23 m	✓ 1000Mb
Cable002	ATK LTK 2	102 1.2	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable003	ATK LTK 2	103 1.1	CAT6	Data	NA	23 m	✓ 1000Mb
Cable004	ATK LTK 2	103 1.2	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable005	ATK LTK 2	103 2.1	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable006	ATK LTK 2	103 2.2	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable007	ATK LTK 2	122 1.1	CAT6	Data	NA	23 m	✓ 1000Mb
Cable008	ATK LTK 2	122 1.2	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable009	ATK LTK 2	122 2.1	CAT6	Data	NA	27 m	✓ 1000Mb
Cable010	ATK LTK 2	122 2.2	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable011	ATK LTK 2	122 3.1	CAT6	Data	NA	34.5 m	✓ 1000Mb
Cable012	ATK LTK 2	122 3.2	CAT6	Data	NA	38 m	✓ 1000Mb
Cable013	ATK LTK 2	103 3.1	CAT6	Data	NA	21.5 m	✓ 1000Mb
Cable014	ATK LTK 2	103 3.2	CAT6	Data	NA	21 m	✓ 1000Mb



Cable Test Schedule

Date: 10.13.09
Time: 11:49 am

Site Information

Tester Information

Job ID:

Tested by:

(INSTALLERS SIGNATURE)

(INSTALLER COMPANY)

Cable Schedule

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable001	ATK LTK 3	201 1.1	CAT6	Data	NA	19.5 m	✓ 1000Mb
Cable002	ATK LTK 3	201 1.2	CAT6	Data	NA	19.5 m	✓ 1000Mb
Cable003	ATK LTK 3	201 2.1	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable004	ATK LTK 3	201 2.2	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable005	ATK LTK 3	201 3.1	CAT6	Data	NA	23 m	✓ 1000Mb
Cable006	ATK LTK 3	201 3.2	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable007	ATK LTK 3	202 1.1	CAT6	Data	NA	24 m	✓ 1000Mb
Cable008	ATK LTK 3	202 1.2	CAT6	Data	NA	24.5 m	✓ 1000Mb
Cable009	ATK LTK 3	202 2.1	CAT6	Data	NA	40 m	✓ 1000Mb
Cable010	ATK LTK 3	202 2.2	CAT6	Data	NA	40 m	✓ 1000Mb
Cable011	ATK LTK 3	202 3.1	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable012	ATK LTK 3	202 3.2	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable013	ATK LTK 3	301 1.1	CAT6	Data	NA	42 m	✓ 1000Mb
Cable014	ATK LTK 3	301 1.2	CAT6	Data	NA	41.5 m	✓ 1000Mb
Cable015	ATK LTK 3	301 2.1	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable016	ATK LTK 3	301 2.2	CAT6	Data	NA	27 m	✓ 1000Mb
Cable017	ATK LTK 3	301 3.1	CAT6	Data	NA	22.5 m	✓ 1000Mb
Cable018	ATK LTK 3	301 3.2	CAT6	Data	NA	22.5 m	✓ 1000Mb
Cable019	ATK LTK 3	302 1.1	CAT6	Data	NA	22.5 m	✓ 1000Mb
Cable020	ATK LTK 3	302 1.2	CAT6	Data	NA	21.5 m	✓ 1000Mb

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable021	ATK LTK 3	302 2.1	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable022	ATK LTK 3	302 2.2	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable023	ATK LTK 3	302 3.1	CAT6	Data	NA	41 m	✓ 1000Mb
Cable024	ATK LTK 3	302 3.2	CAT6	Data	NA	41 m	✓ 1000Mb



Cable Test Schedule

Date: 10.13.09
Time: 11:53 am

Site Information

Tester Information

Job ID:

Tested by:

(INSTALLERS SIGNATURE)

(INSTALLER COMPANY)

Cable Schedule

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable001	ATK LTK 4	305 1.1	CAT6	Data	NA	25 m	✓ 1000Mb
Cable002	ATK LTK 4	305 1.2	CAT6	Data	NA	25.5 m	✓ 1000Mb
Cable003	ATK LTK 4	305 2.1	CAT6	Data	NA	25.5 m	✓ 1000Mb
Cable004	ATK LTK 4	305 2.2	CAT6	Data	NA	25.5 m	✓ 1000Mb
Cable005	ATK LTK 4	305 3.1	CAT6	Data	NA	28.5 m	✓ 1000Mb
Cable006	ATK LTK 4	305 3.2	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable007	ATK LTK 4	305 4.1	CAT6	Data	NA	27 m	✓ 1000Mb
Cable008	ATK LTK 4	305 4.2	CAT6	Data	NA	27 m	✓ 1000Mb
Cable009	ATK LTK 4	305 5.1	CAT6	Data	NA	25.5 m	✓ 1000Mb
Cable010	ATK LTK 4	305 5.2	CAT6	Data	NA	25.5 m	✓ 1000Mb
Cable011	ATK LTK 4	305 6.1	CAT6	Data	NA	26 m	✓ 1000Mb
Cable012	ATK LTK 4	305 6.2	CAT6	Data	NA	26 m	✓ 1000Mb
Cable013	ATK LTK 4	305 7.1	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable014	ATK LTK 4	305 7.2	CAT6	Data	NA	28.5 m	✓ 1000Mb
Cable015	ATK LTK 4	305 8.1	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable016	ATK LTK 4	305 8.2	CAT6	Data	NA	28.5 m	✓ 1000Mb
Cable017	ATK LTK 4	305 9.1	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable018	ATK LTK 4	305 9.2	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable019	ATK LTK 4	305 10.1	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable020	ATK LTK 4	305 10.2	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable021	ATK LTK 4	305 11.1	CAT6	Data	NA	30.5 m	✓ 1000Mb
Cable022	ATK LTK 4	305 11.2	CAT6	Data	NA	30 m	✓ 1000Mb
Cable023	ATK LTK 4	305 12.1	CAT6	Data	NA	30.5 m	✓ 1000Mb
Cable024	ATK LTK 4	305 12.2	CAT6	Data	NA	30.5 m	✓ 1000Mb
Cable025	ATK LTK 4	305 13.1	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable026	ATK LTK 4	305 13.2	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable027	ATK LTK 4	305 14.1	CAT6	Data	NA	29.5 m	✓ 1000Mb
Cable028	ATK LTK 4	305 14.2	CAT6	Data	NA	29 m	✓ 1000Mb
Cable029	ATK LTK 4	305 15.1	CAT6	Data	NA	32 m	✓ 1000Mb
Cable030	ATK LTK 4	305 15.2	CAT6	Data	NA	31.5 m	✓ 1000Mb
Cable031	ATK LTK 4	305 16.1	CAT6	Data	NA	32 m	✓ 1000Mb
Cable032	ATK LTK 4	305 16.2	CAT6	Data	NA	32 m	✓ 1000Mb
Cable033	ATK LTK 4	305 17.1	CAT6	Data	NA	30.5 m	✓ 1000Mb
Cable034	ATK LTK 4	305 17.2	CAT6	Data	NA	30 m	✓ 1000Mb
Cable035	ATK LTK 4	305 18.1	CAT6	Data	NA	30 m	✓ 1000Mb
Cable036	ATK LTK 4	305 18.2	CAT6	Data	NA	30 m	✓ 1000Mb
Cable037	ATK LTK 4	305 19.1	CAT6	Data	NA	33 m	✓ 1000Mb
Cable038	ATK LTK 4	305 19.2	CAT6	Data	NA	32.5 m	✓ 1000Mb
Cable039	ATK LTK 4	305 20.1	CAT6	Data	NA	32.5 m	✓ 1000Mb
Cable040	ATK LTK 4	305 20.2	CAT6	Data	NA	32.5 m	✓ 1000Mb
Cable041	ATK LTK 4	305 21.1	CAT6	Data	NA	21.5 m	✓ 1000Mb
Cable042	ATK LTK 4	305 21.2	CAT6	Data	NA	21.5 m	✓ 1000Mb
Cable043	ATK LTK 4	305 22.1	CAT6	Data	NA	26.5 m	✓ 1000Mb
Cable044	ATK LTK 4	305 22.2	CAT6	Data	NA	26.5 m	✓ 1000Mb
Cable045	ATK LTK 4	305 23.1	CAT6	Data	NA	31.5 m	✓ 1000Mb
Cable046	ATK LTK 4	305 23.2	CAT6	Data	NA	32 m	✓ 1000Mb
Cable047	ATK LTK 4	306 1.1	CAT6	Data	NA	15 m	✓ 1000Mb
Cable048	ATK LTK 4	306 1.2	CAT6	Data	NA	15 m	✓ 1000Mb
Cable049	ATK LTK 4	306 2.1	CAT6	Data	NA	21.5 m	✓ 1000Mb
Cable050	ATK LTK 4	306 2.2	CAT6	Data	NA	21.5 m	✓ 1000Mb
Cable051	ATK LTK 4	306 3.1	CAT6	Data	NA	20 m	✓ 1000Mb
Cable052	ATK LTK 4	306 3.2	CAT6	Data	NA	20.5 m	✓ 1000Mb
Cable053	ATK LTK 4	VAK IV-KONEHUONE	CAT6	Data	NA	34 m	✓ 1000Mb
Cable054	ATK LTK 4	VAK IV-KONEHUONE	CAT6	Data	NA	34.5 m	✓ 1000Mb



Cable Test Schedule

Date: 10.13.09
Time: 11:49 am

Site Information

Tester Information

Job ID:

Tested by:

(INSTALLERS SIGNATURE)

(INSTALLER COMPANY)

Cable Schedule

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable001	ATK LTK 5	205 1.1	CAT6	Data	NA	26.5 m	✓ 1000Mb
Cable002	ATK LTK 5	205 1.2	CAT6	Data	NA	26.5 m	✓ 1000Mb
Cable003	ATK LTK 5	205 2.1	CAT6	Data	NA	40 m	✓ 1000Mb
Cable004	ATK LTK 5	205 2.2	CAT6	Data	NA	40.5 m	✓ 1000Mb
Cable005	ATK LTK 5	205 3.1	CAT6	Data	NA	31 m	✓ 1000Mb
Cable006	ATK LTK 5	205 3.2	CAT6	Data	NA	31.5 m	✓ 1000Mb
Cable007	ATK LTK 5	206 1.1	CAT6	Data	NA	26.5 m	✓ 1000Mb
Cable008	ATK LTK 5	206 1.2	CAT6	Data	NA	26.5 m	✓ 1000Mb
Cable009	ATK LTK 5	206 2.1	CAT6	Data	NA	27.5 m	✓ 1000Mb
Cable010	ATK LTK 5	206 2.2	CAT6	Data	NA	28 m	✓ 1000Mb
Cable011	ATK LTK 5	206 3.1	CAT6	Data	NA	21 m	✓ 1000Mb
Cable012	ATK LTK 5	206 3.2	CAT6	Data	NA	21 m	✓ 1000Mb
Cable013	ATK LTK 5	208 1.1	CAT6	Data	NA	20 m	✓ 1000Mb
Cable014	ATK LTK 5	208 1.2	CAT6	Data	NA	20.5 m	✓ 1000Mb
Cable015	ATK LTK 5	208 2.1	CAT6	Data	NA	17.5 m	✓ 1000Mb
Cable016	ATK LTK 5	208 2.2	CAT6	Data	NA	17.5 m	✓ 1000Mb
Cable017	ATK LTK 5	210 1.1	CAT6	Data	NA	19 m	✓ 1000Mb
Cable018	ATK LTK 5	210 1.2	CAT6	Data	NA	19.5 m	✓ 1000Mb



Cable Test Schedule

Date: 10.13.09
Time: 11:54 am

Site Information

Tester Information

Job ID:

Tested by:

(INSTALLERS SIGNATURE)

(INSTALLER COMPANY)

Cable Schedule

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable001	ATK LTK 6	111 1.1	CAT6	Data	NA	10 m	✓ 1000Mb
Cable002	ATK LTK 6	111 1.2	CAT6	Data	NA	10 m	✓ 1000Mb
Cable003	ATK LTK 6	112 1.1	CAT6	Data	NA	24 m	✓ 1000Mb
Cable004	ATK LTK 6	112 1.2	CAT6	Data	NA	24 m	✓ 1000Mb
Cable005	ATK LTK 6	112 2.1	CAT6	Data	NA	25 m	✓ 1000Mb
Cable006	ATK LTK 6	112 2.2	CAT6	Data	NA	25.5 m	✓ 1000Mb
Cable007	ATK LTK 6	112 3.1	CAT6	Data	NA	20 m	✓ 1000Mb
Cable008	ATK LTK 6	112 3.2	CAT6	Data	NA	20 m	✓ 1000Mb
Cable009	ATK LTK 6	113 1.1	CAT6	Data	NA	16.5 m	✓ 1000Mb
Cable010	ATK LTK 6	113 1.2	CAT6	Data	NA	17 m	✓ 1000Mb
Cable011	ATK LTK 6	113 2.1	CAT6	Data	NA	18 m	✓ 1000Mb
Cable012	ATK LTK 6	113 2.2	CAT6	Data	NA	18 m	✓ 1000Mb
Cable013	ATK LTK 6	113 3.1	CAT6	Data	NA	18 m	✓ 1000Mb
Cable014	ATK LTK 6	113 3.2	CAT6	Data	NA	18 m	✓ 1000Mb
Cable015	ATK LTK 6	117 1.1	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable016	ATK LTK 6	117 1.2	CAT6	Data	NA	23.5 m	✓ 1000Mb
Cable017	ATK LTK 6	117 2.1	CAT6	Data	NA	18.5 m	✓ 1000Mb
Cable018	ATK LTK 6	117 2.2	CAT6	Data	NA	18.5 m	✓ 1000Mb
Cable019	ATK LTK 6	120 1.1	CAT6	Data	NA	17 m	✓ 1000Mb
Cable020	ATK LTK 6	120 1.2	CAT6	Data	NA	17.5 m	✓ 1000Mb

CABLE ID	FROM	TO	TYPE	TEST JACK	USE	LENGTH	RESULT
Cable021	ATK LTK 6	120 2.1	CAT6	Data	NA	8.5 m	✓ 1000Mb
Cable022	ATK LTK 6	120 2.2	CAT6	Data	NA	8.5 m	✓ 1000Mb



ST 51.21.05

1 (4)

Pöytäkirjan nro _____

**KÄYTTÖÖNOTTO-
TARKASTUSPÖYTÄKIRJA**

Käyttöönottotarkastuksen osatarkastus	<input type="checkbox"/>	Muuttotarkastus	<input type="checkbox"/>
Käyttöönottotarkastus	<input checked="" type="checkbox"/>	Muu	<input type="checkbox"/>
		Mikä?	_____

PERUSTIEDOT

Kohteen tiedot	Työnumero	Kohteen nimi ja yksilöinti	Osoite ja postitoimipaikka
		Peltolan koulu	Lappeenkatu 2, 53100 LPR
Sähkölaitteiston rakentaja	Rakentajan nimi	Osoite ja postitoimipaikka	
	Etelä-Suomen Sähköteijä Oy	Lentokenttätie 36,	
	Sähkötöiden johtaja	53600 LPR	
	Pauli Nikonen	Sähköpostiosoite	
	Puhelinnumero		
	0400 552425		

1. AISTINVARAINEN TARKASTUS

Koko kohde	<input checked="" type="checkbox"/>	Vain kyseinen keskusalue	<input type="checkbox"/>
a)	Sähköiskulta suojaus	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
b)	Palosuojaus	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
c)	Johtimien välinta	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
d)	Suoja-, käyttö- ja valvontalaitteet	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
e)	Erotus- ja kytkentälaitteet	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
f)	Sähkölaitteiden suojausmenetelmät	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
g)	Nolla- ja suojajohtimien tunnuks	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
h)	Yksivaiheiset kytkinlaitteet	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
i)	Dokumentit, varoituskilvet yms.	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
j)	Tunnistettavuus	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>
k)	Johtimien liitosten sopivuus	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>
	Huom!	Ei sisälly	<input type="checkbox"/>

Pöytäkirjan nro _____

1. AISTINVARAINEN TARKASTUS (jatkuu)

l)	Suojajohtimien olemassa olo	Kunnossa <input checked="" type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Maadoituselektrodin rakenne:		
	Perustusmaadoitus	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Muu, mikä?	_____	
	Perustelut	_____	
m)	Sähkölaitteiston vaatima tila	Kunnossa <input checked="" type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
	Huom!	_____	
n)	Erikoistilat	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input checked="" type="checkbox"/>
	Kohdetta koskevat erikoistilat:	_____	
	Lääkintatila	Liite	_____
	Räjähdysvaarallinen tila	Liite	_____
		Liite	_____

KESKUKSEN NIMI JA TUNNUS: OK**2. SUOJAJOHTIMIEN JATKUVUUS (PE-, PEN-, maadoitus-, pää- ja lisäpotentiaalintasausjohtimet)**

Todettu kaikista laitteista ja pistorasioista Suurin resistanssi 0,97 Ω, ryhmässä RK-3,2 24.

Jatkuvuus todettu vaatimusten mukaiseksi

Liitteet: _____

3. ERISTYSRESISTANSSI

Kohde	Ryhmä nro	R _d /MΩ	Huom	Kohde	Ryhmä nro	R _d /MΩ	Huom

Eristysresistanssit todettu vaatimusten mukaisiksi

Erikoistoimenpiteet mittausten suorittamisessa: _____

Liitteet: Pöytäkirja

Pöytäkirjan nro _____

4. SYÖTÖN AUTOMAATTINEN POISKYTKENTÄ

	I_k / A	Z_k / Ω	Suojalaite	In/A (suojalaitteet)
Keskus				
Epäedullisin piste (0,4 s)				
Epäedullisin piste (5,0 s)				

Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu mittaamalla Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu laskemalla Saadut arvot ovat standardin vaatimusten mukaiset

Liitteet: Pöytäkirja

Vikavirtasuojat

Tyyppi ja käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvo/mitattu arvo		Painike-testaus	Tyyppi ja käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvo/mitattu arvo		Painike-testaus
		t/ms	$I_{\Delta n}$				t/ms	$I_{\Delta n}$	

Toiminnot todettu standardien vaatimusten mukaisiksi

Käyttötarkoitus: VS = vikasuojaus, LS = lisäsuojaus, PS = palosuojaus

Liitteet: Pöytäkirja

5. KIERTOSUUNNAN TARKASTUSKeskus 3-vaihepistorasiat Ei sisälly asennukseen **6. TOIMINTA- JA KÄYTTÖTESTIT**Koneet ja laitteet Toiminnalliset kokonaisuudet Ei sisälly asennukseen **7. EMC-SUOJAUS**

EMC-suojauksen toteuttamiseksi on kohteessa käytetty seuraavia menetelmiä

TN-S-järjestelmä

Muuta, mitä? _____

Liitteet: _____

Sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuuslain ja valtioneuvoston asetuksen (1466/2007) sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat vaatimukset **8. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN TARVE**Kohteen kunnossapito-ohjelma vaaditaan ei vaadita Kohteessa on huolto- ja kunnossapito-ohjelma Kohteessa on käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet Kohteessa on poistumisreittivalaistus Kohteessa on poistumisreittivalaistusta koskeva kunnossapito-ohjelma **9. SEURAAVA MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS**Kohde: vaaditaan määräaikaistarkastuksen ajankohta _____ei vaadita

Huom! _____

10. KOHTEEN TOTEUTUKSESSA KÄYTETYT STANDARDIT

Toteutuksessa on käytetty standardikäsikirjaa SFS 600/20 _____ ja

muuta, mitä? _____

Kohde on todettu edellä mainittujen standardien vaatimusten mukaisesti toteutetuksi

4 (4)

Pöytäkirjan nro _____

11. TARKASTUKSEN TEKIJÄ(T)

Päiväys 2.10.2009	Päiväys
Allekirjoitus ja nimen selvitys Heikki Nakari	Allekirjoitus ja nimen selvitys

Mittauksissa käytetyt mittalaitteet

12. LUOVUTUSMERKINTÄ

- a) Ilmoitus kohteen valmistumisesta tehty: Verkkoyhtiö Verkkoyhtiön nimi _____
TUKES
- b) Käytön opastus Sovittu pidettäväksi pvm ____ 20__
- c) Käyttöönottotarkastuspöytäkirja luovutettu liitteineen
Liitteet: _____
- d) Piirustukset ja muut dokumentit luovutettu

Luettelo piirustuksista
ja dokumenteista:

Lisätietoja:

Päiväys 2.10.2009	Allekirjoitus ja nimen selvitys Heikki Nakari
----------------------	--

13. TILAAJAN TAI HÄNEN EDUSTAJANSA KUITTAUS

Olen vastaanottanut kohdassa 12, Luovutusmerkintä, ilmoitetut suoritukset.
Pöytäkirja säilytettävä ja tarvittaessa esitettävä koko sähkölaiteiston käyttöajan ajan.

Päiväys	Allekirjoitus ja nimen selvitys
---------	---------------------------------

Käyttöönottotarkastuspöytäkirjan täyttöohje, ks. liite 1.
Mittauksissa tarvittavaa perustietoa, ks. liite 2.

Saimaan Sähköapu Oy

TARKASTUSTODISTUS/
TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

-
- Varmennustarkastus
-
-
- Määräaikaistarkastus

Sähkölaitteen haltija <i>Lpin Haapunki</i>	Sähkölaitteistoluokka <i>76</i>
Tarkastuskohde <i>Peltolan koulu</i>	Tarkastaja tekee ilmoituksen <input checked="" type="checkbox"/> verkonhaltijalle <input type="checkbox"/> Tukesille
Osoite <i>Lappeenkatu 2 53100 LAP</i>	
Sähköurakoitsija <i>Etelä-Saimaan Sähkötyö Oy</i>	
Jakeluverkon haltija <i>Lpin Energypalvelut Oy</i>	
Tarkastukseen osallistuneet henkilöt <i>Vesa Holikainen, Heidi Naloni, Risto Hellela</i>	
Nimellisjännite V <i>400/230 V</i>	Oikosulkuvirta liittymän luona Ik/A <i>4,6 kA</i>

Sähköurakoitsijan tekemä tarkastus

- Sähkölaitteiston haltijalle on luovutettu tarkastuspöytäkirja (pvm 2.10.09) ei ole luovutettu
- Silmämääräinen tarkastus on todettu pöytäkirjasta
- Suoritettavat mittaukset on todettu pöytäkirjasta
- Sähkölaitteiston haltijalle on luovutettu loppupöytäkirjat (pvm _____) ei ole luovutettu
- Sähkölaitteiston haltijalle on luovutettu käyttö- ja huolto-ohjeet ei ole luovutettu

Pistokokein suoritettavat mittaukset

Syötön automaattinen poiskytkentä
Ryhmä Ik/A

- | | | |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| <u>Rk 23 1.14 302</u> | Suojaus ehdot toteutuu <input checked="" type="checkbox"/> | ei toteudu <input type="checkbox"/> |
| _____ | Suojaus ehdot toteutuu <input type="checkbox"/> | ei toteudu <input type="checkbox"/> |
| _____ | Suojaus ehdot toteutuu <input type="checkbox"/> | ei toteudu <input type="checkbox"/> |

Vikavirtasuojauksen toiminta: $I\Delta$ n/mA/mit. mA

- | | | |
|-------------------------|--|-------------------------------------|
| <u>Rk-Rk4 1.14 20,7</u> | Suojaus ehdot toteutuu <input checked="" type="checkbox"/> | ei toteudu <input type="checkbox"/> |
| <u>Rk-U1 1.27 21,5</u> | Suojaus ehdot toteutuu <input checked="" type="checkbox"/> | ei toteudu <input type="checkbox"/> |

Käytetyt mittalaitteet

profiteerit 01005

Lausunto

Tarkastus on suoritettu tarkastustoimikunnan laatujärjestelmän 12/01 mukaisesti.

Varmennustarkastuksessa havaittiin pieniä vikoja tai puutteita, jotka vähentävät sähkölaitteiston käytön turvallisuutta ja niistä ilmoitettiin sähkölaitteiston haltijalle. ks. liite

Rk-Rk3: turpeettamat kaapelit puistetaan, Rk-Rk4: avoimet puutteen lähentäminen: pistorasialle lisätään pallosuoja

Varmennustarkastuksessa kehoitettiin lopettamaan liitteessä mainitun laitteen/laitteiston käyttö ja erottamaan se verkosta. ks. liite

Verkosta erottamisesta lähetettiin jäljennös Turvatekniikan keskukselle

Varmennustarkastuksessa todettiin tarkastetun laitteiston täyttävän julkaisun SFS 6000 / SFS 6001 / SFS-EN 602 04-1 / muun vaatimukset.

Paikka ja aika

1.10.2009

Risto Hellela
Risto Heikala, valtuutettu tarkastaja puh. 0400-556 192, fax (05) 416 1418

Saimaan Sähköapu Oy

www.sahkoapu.fi

Osoite
Karkkolantie 18
53100 Lappeenranta

Puhelin
0400 556 192

Y-tunnus
1512465-5
ALV rek.

PIIR. NRO 1
TYÖNRO 3089

PIIRUSTUSLUETTELO
SÄHKÖ

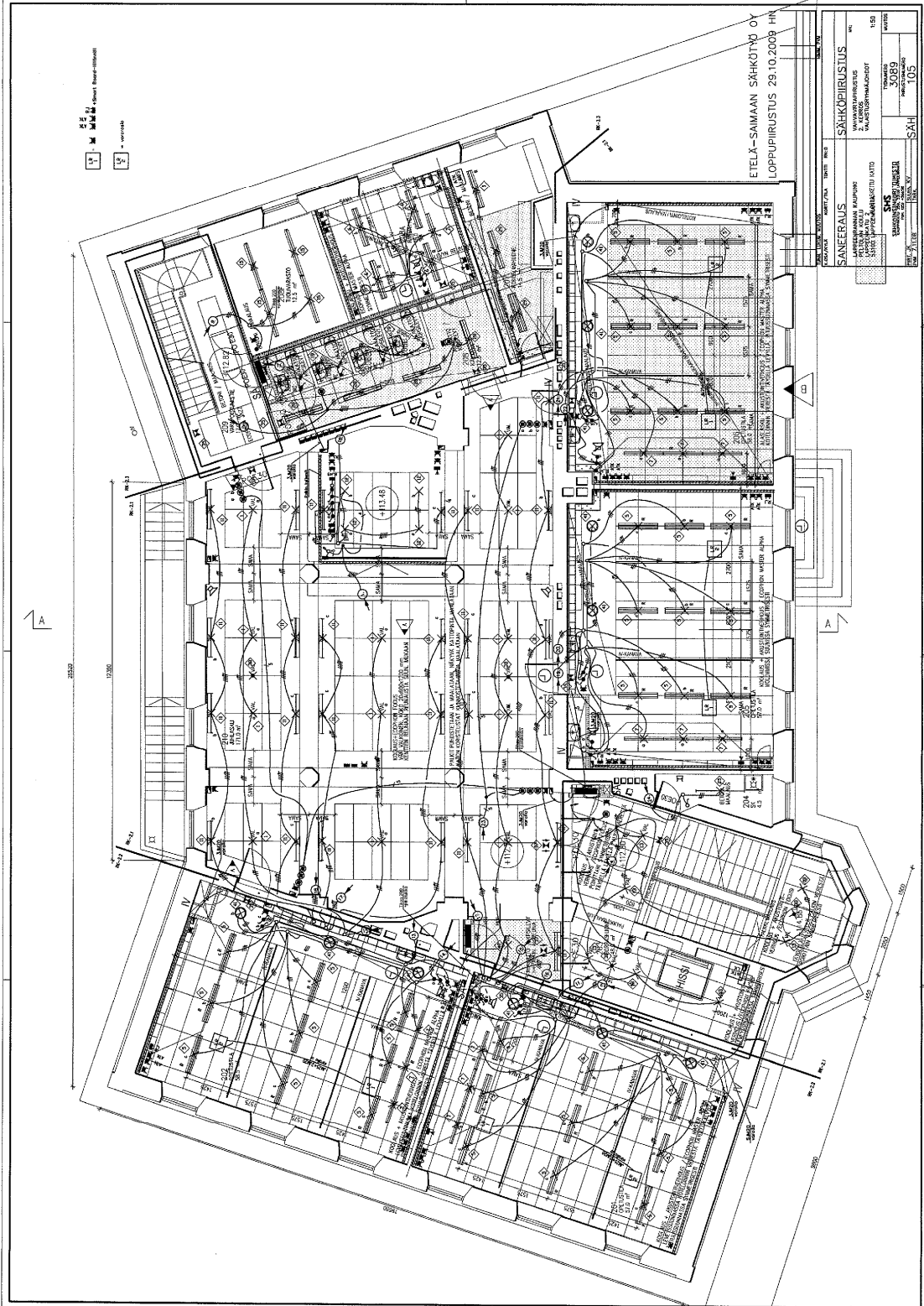
SHS
Sähköinsinööri-toimisto

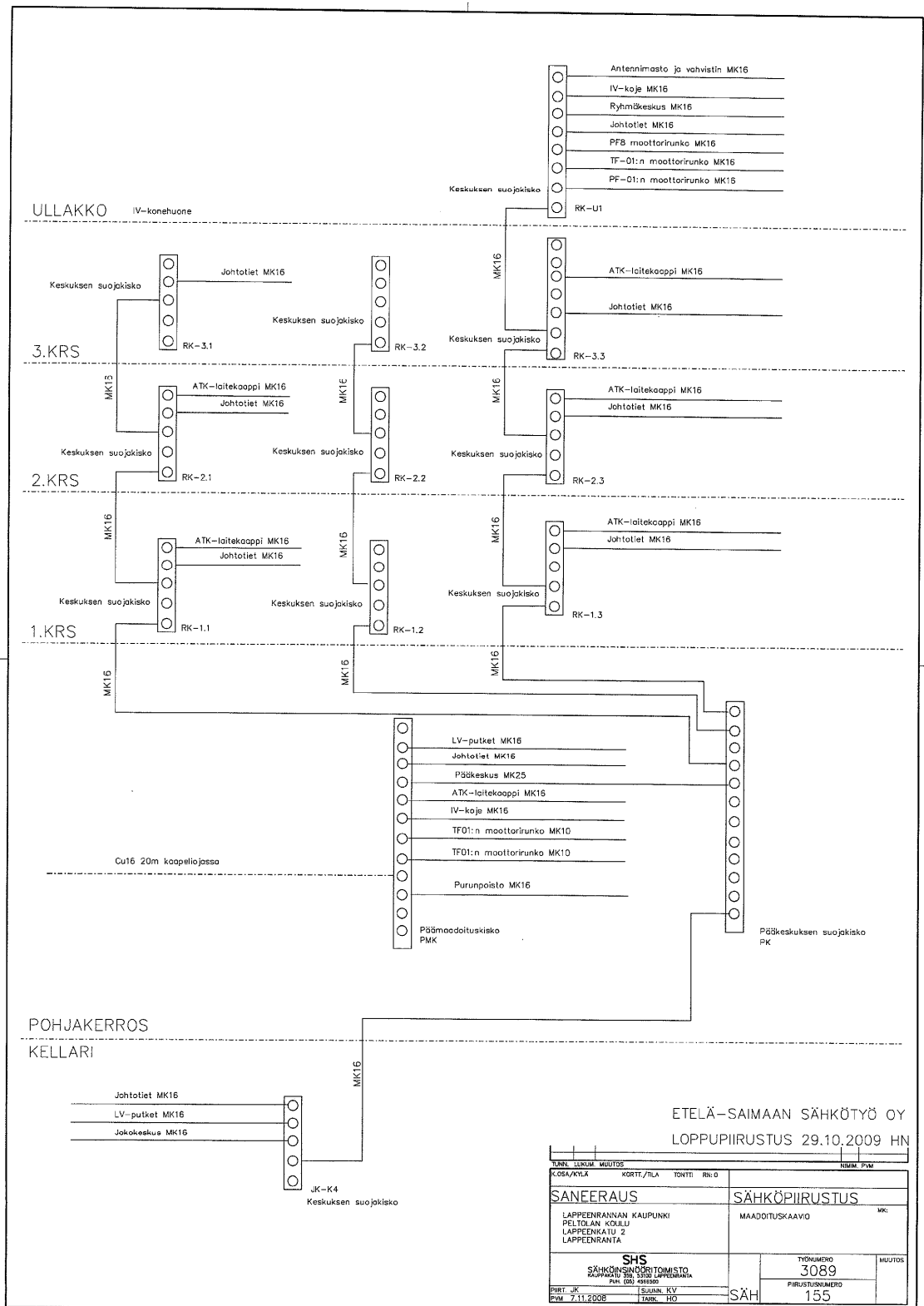
LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTOLAN KOULU
LAPPEENKATU 2
53100 LAPPEENRANTA

Laadittu pvm: 7.11.2008
Suunniteltu: 7.11.2008
Hyväksytty:
Muutos pvm

Kauppakatu 35 B
53100 Lappeenranta
Puh. 05 456 6500
kari.vaisto@shs-sahko.fi

MUUTOS PVM	REV	PIIR. NO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTA- KAAVA	LAJI	JAKELU				
						SU	RU	PU	IU	AU
		1	PIIRUSTUSLUETTELO		SÄH	X	X	X	X	X
		10	ASEMAPIIRROS	1:500	SÄH	X				
		101	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, KELLARIKERROS	1:50	SÄH	X	X	X	X	X
		101	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, POHJAKERROS, VALAISTUSRYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		102	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, POHJAKERROS, MOOTTORI- JA PISTORASIARYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X		X	X
		103	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, 1. KERROS, VALAISTUSRYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		104	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, 1. KERROS, MOOTTORI- JA PISTORASIARYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		105	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, 2. KERROS, VALAISTUSRYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		106	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, 2. KERROS, MOOTTORI- JA PISTORASIARYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		107	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, 3. KERROS, VALAISTUSRYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		108	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, 3. KERROS, MOOTTORI- JA PISTORASIARYHMÄJOHDOT	1:50	SÄH	X	X			
		109	VAHVA- JA HEIKKOVIRTAPIIRUSTUS, ULLAKKERROS	1:50	SÄH	X	X		X	X
		110	VAHVAVIRTAPIIRUSTUS, KATTO	1:50	SÄH	X	X		X	X
		121	HEIKKOVIRTAJOHDOTUS, POHJAKERROS	1:50	SÄH	X	X			
		122	HEIKKOVIRTAJOHDOTUS, 1. KERROS	1:50	SÄH	X	X			
		123	HEIKKOVIRTAJOHDOTUS, 2. KERROS	1:50	SÄH	X	X			
		124	HEIKKOVIRTAJOHDOTUS, 3. KERROS	1:50	SÄH	X	X			
		125	RIKOSILMOITUSJÄRJESTELMÄ, POHJAKERROS		SÄH	X				
		126	RIKOSILMOITUSJÄRJESTELMÄ, 1. KERROS		SÄH	X				
		127	RIKOSILMOITUSJÄRJESTELMÄ, 2. KERROS		SÄH	X				
		128	RIKOSILMOITUSJÄRJESTELMÄ, 3. KERROS		SÄH	X	X			
		150	PÄÄJOHTOKAAVIO		SÄH	X				
		155	MAADOITUSKAAVIO		SÄH	X				
		210	SÄHKÖPÄÄKESKUS, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		211	RYHMÄKESKUS 1.1, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		212	RYHMÄKESKUS 1.2, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		213	RYHMÄKESKUS 1.3, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		214	RYHMÄKESKUS 2.1, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		215	RYHMÄKESKUS 2.2, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		216	RYHMÄKESKUS 2.3, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		217	RYHMÄKESKUS 3.1, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		218	RYHMÄKESKUS 3.2, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		219	RYHMÄKESKUS 3.3, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		220	RYHMÄKESKUS RK-PK4, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		221	RYHMÄKESKUS RK-UK1, KESKUSKAAVIO		SÄH	X				
		401	OHJAUS- JA SÄÄTÖKAAVIO		SÄH	X		X	X	X
		402	TOIMINTAKAAVIO, TK1		SÄH	X		X	X	X
		403	TOIMINTAKAAVIO, TK2		SÄH	X		X	X	X
		404	LVI-KOJELUETTELO		SÄH	X			X	X
		405	KAUKOLÄMPÖ, KYTKENTÄKAAVIO		SÄH	X		X	X	X
		601	AIKAKELLOKAAVIO		SÄH	X				
		602	ANTENNIKAAVIO		SÄH	X				
		603	ATK-KAAVIO		SÄH	X				
		604	KAMERAVALVONTAKAAVIO		SÄH	X				
		605	PUHELINKAAVIO		SÄH	X				
		606	RIKOSILMOITUSKAAVIO		SÄH	X				
		607	SMART BOARD -JÄRJESTELMÄ, PERIAATEKAAVIO		SÄH	X				
		608	TURVAVALOKAAVIO		SÄH	X				
		609	ÄÄNENTOISTOKAAVIO		SÄH	X				
		701	LEIKKAUS		SÄH	X				
		702	SEINÄPROJEKTIO 112		SÄH	X				
		801	VALAISINLUETTELO		SÄH	X				
		901	SÄHKÖSELOSTUS		SÄH	X	X		X	X





KESKUS	RITMIÄ	OSOITE	A/A	JOHDOINUS
		Pöytänto	40	MMJ 5x10S
		Ohjous RK-2.1:stä		MMO 7x1,5
	14	Valoistus h. 122 A keski	C10	3x1,5S
	15	Valoistus h. 122 B reunat	C10	3x1,5S
	16	Valoistus h. 103	C10	3x1,5S
	17	Valoistus h. 100,101,102	C10	3x1,5S
	18	Valoistus h. 121	C10	3x1,5S
	1	Inva-höyryin	C10	3x1,5S
	2	Pistor. h. 122 seinä	C16	3x2,5S
	3	Pistor. h. 122 LR	C16	3x2,5S
	4	ATK-pistor. h. 122 seinä	C16	3x2,5S
	5	ATK-pistor. h. 122 LR	C16	3x2,5S
	6	Pistor. h. 103 seinä	C16	3x2,5S
	7	Pistor. h. 103 LR	C16	3x2,5S
	8	ATK-pistor. h. 103 LR	C16	3x2,5S
	9	ATK-PR. h. 103, 102 seinä	C16	3x2,5S
	10	Pistor. h. 102	C16	3x2,5S
	11	ATK-istekoppi	C16	3x2,5S
	12	Kamera	C10	3x2,5S
	13	Vercallo	C16	
		Tilavaraus		

KESKUS	RITMIÄ	OSOITE	A/A	JOHDOINUS
		Pöytänto	40	MMJ 5x10S
		Ohjous RK-2.1:stä		MMO 7x1,5
	14	Valoistus h. 122 A keski	C10	3x1,5S
	15	Valoistus h. 122 B reunat	C10	3x1,5S
	16	Valoistus h. 103	C10	3x1,5S
	17	Valoistus h. 100,101,102	C10	3x1,5S
	18	Valoistus h. 121	C10	3x1,5S
	1	Inva-höyryin	C10	3x1,5S
	2	Pistor. h. 122 seinä	C16	3x2,5S
	3	Pistor. h. 122 LR	C16	3x2,5S
	4	ATK-pistor. h. 122 seinä	C16	3x2,5S
	5	ATK-pistor. h. 122 LR	C16	3x2,5S
	6	Pistor. h. 103 seinä	C16	3x2,5S
	7	Pistor. h. 103 LR	C16	3x2,5S
	8	ATK-pistor. h. 103 LR	C16	3x2,5S
	9	ATK-PR. h. 103, 102 seinä	C16	3x2,5S
	10	Pistor. h. 102	C16	3x2,5S
	11	ATK-istekoppi	C16	3x2,5S
	12	Kamera	C10	3x2,5S
	13	Vercallo	C16	
		Tilavaraus		

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

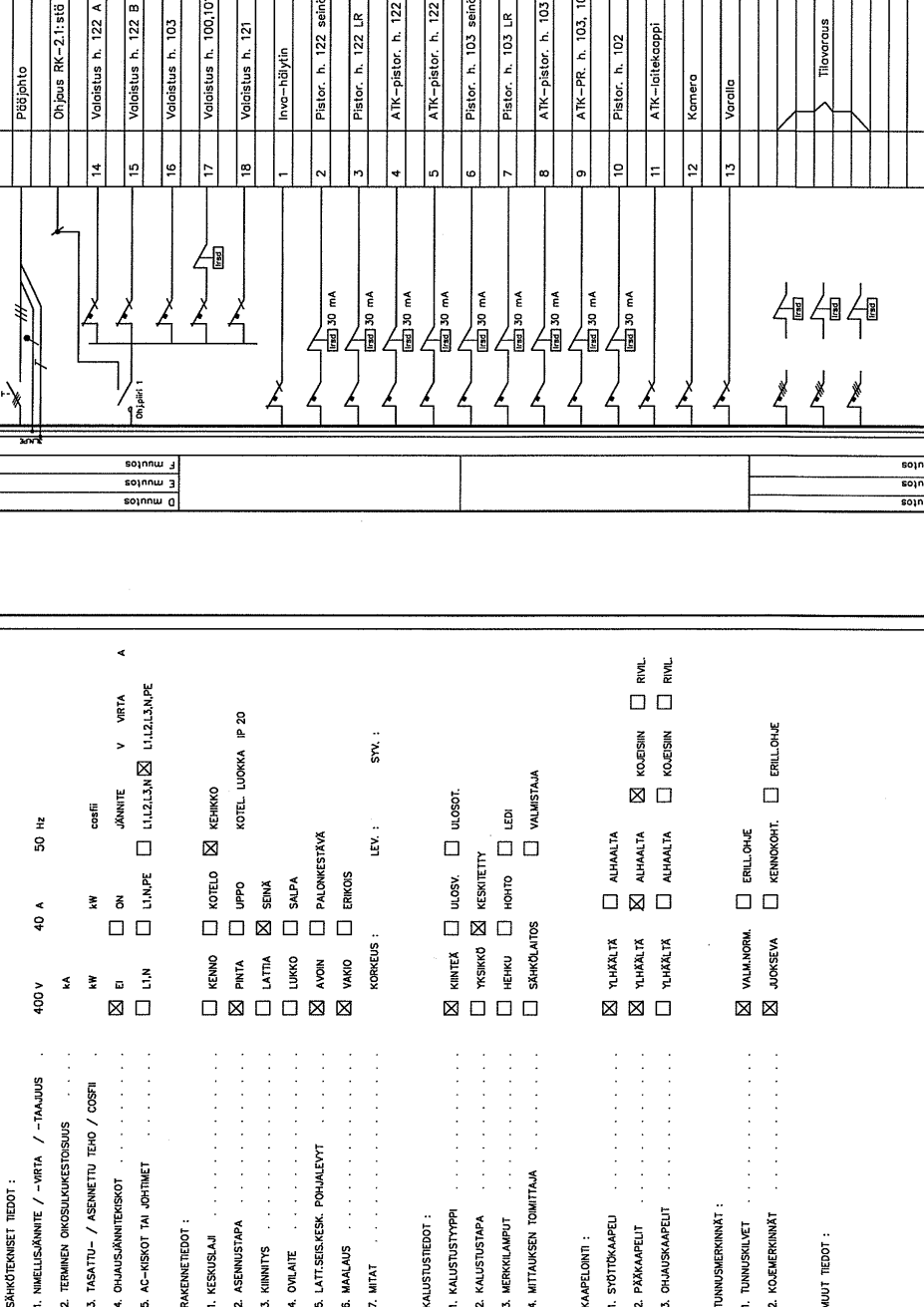
LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO



A muutokset
B muutokset
C muutokset
D muutokset
E muutokset
F muutokset

SÄHKÖTEKNISET TIEDOT :
1. NIMELLISJÄNNITE / -VIRTA / -TAAJUUS : 400 V 40 A 50 Hz
2. TERMINEN OKOSUUKKESTOUSJUS : KA
3. TASATU- / ASENETTU TEHO / COSFI : kW
4. CHAUSJÄNNITEKISKOT : 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. ASENNUSTAPA : PINTA UPPO KOTEL LUOKKA IP 20
3. KIINNITYS : LATTIA SEINÄ KOTEL LUOKKA IP 20
4. OVLATIE : LUKKO SALPA
5. LATTIASEKESK. POHALEIYYT : AVONIN PALONKESTÄVÄ
6. MAALAUUS : VAKIO ERKOIS
7. MITAT : KORKEUS : LEV. : SYV. :

KALUSTUSTIEDOT :
1. KALUSTUSTYYPPI : KIRNITÄ ULOSV. ULOSOT.
2. KALUSTUSTAPA : YKSIKKO KESKIETTY
3. MERKKILAMPUT : HEIKU HOHTO LEDI
4. MITTAUKSEN TOIMITTAAVA : SKIKOLAITOS VALMISTAJA

KAPELOINTI :
1. SYÖTTÖKAAPPELI : YLHÄLTÄ ALHAALTA
2. PÄÄKAAPPELI : YLHÄLTÄ ALHAALTA KOEESIN RIVIL
3. OHAUSKAAPPELI : YLHÄLTÄ ALHAALTA KOEESIN RIVIL

TUNNUSMERKINNÄT :
1. TUNNUSKILVET : VALM.NORM. ERILLOHE
2. KOEEMERKINNÄT : JUOKSEVA KENNOKOHT. ERILLOHE

MAIUT TIEDOT :

A muutokset
B muutokset
C muutokset
D muutokset
E muutokset
F muutokset

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

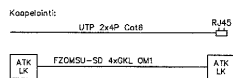
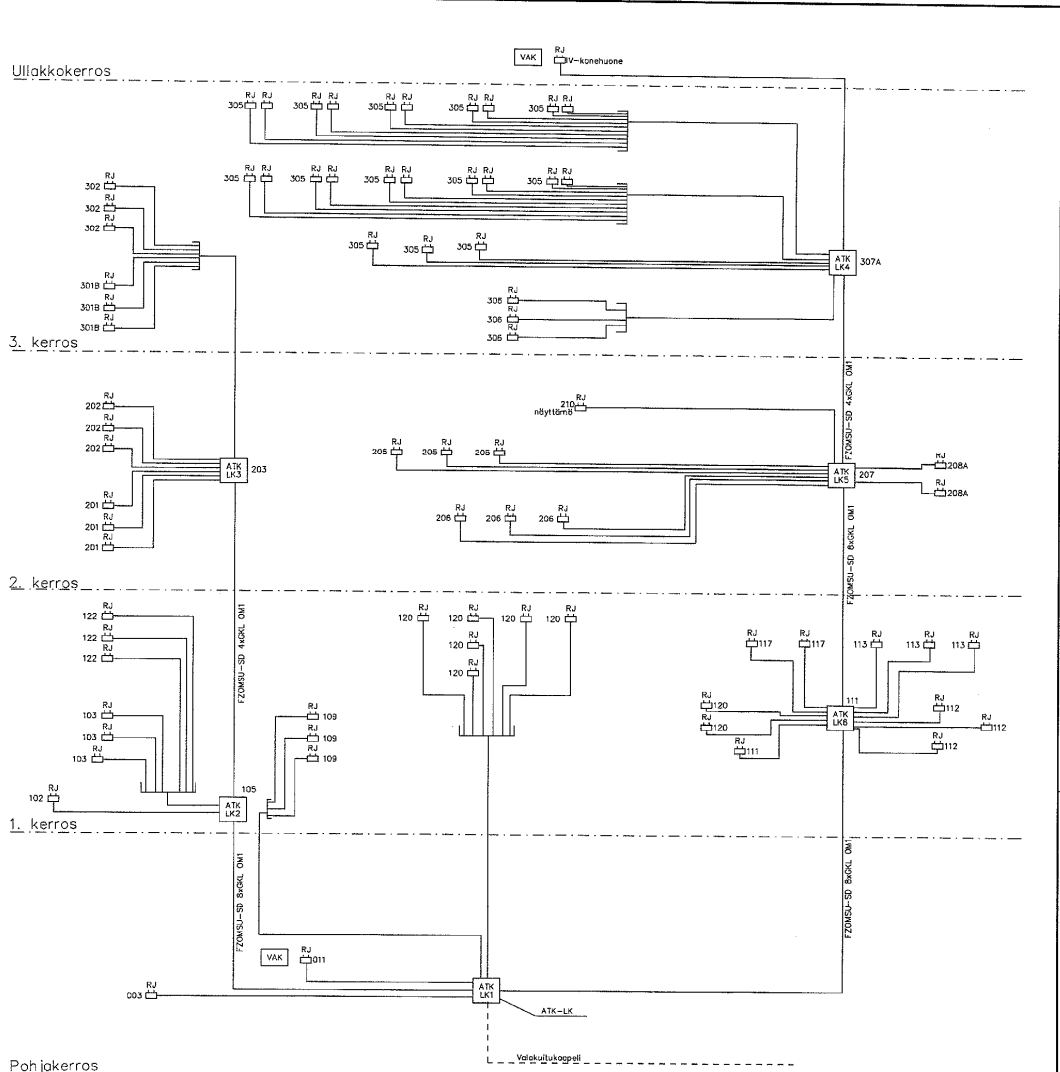
SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

SHS
SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO
KAUPPAAKTI 5001, 5100 LAPPEENRANTA
Puh. (09) 4585500

LAPPEENRANNAN KAUPUNKI
PELTON KOULU
RK-1.1, PÄÄKAAVIO

12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	A	
										OMAIS RK-2157X 14K1																
										80 M																
										20																
										N																
										OHJAUSKONTAKTORI VALAISTUS																
										11.05.08																
										Päätyys Suunnittelu																
										Tarkastaja Hyväksyjä																
										Muutospäivä A B C																
										Muuttopäivä A B C																
										Keskitt. Työn numero																
										Peltolassa Peltola																
										Osoite PIRKKAJAVO PELTOJAN KOULU IIRIN KAUPUNKI																
										Pöytänumero 302																
										Sivut 1 / 1																
ETELA-SAMMAN SÄHKÖTYÖ OY LENTOKENTTÄNIE 38 53600 LAPPENRANTA FAKSI 05-4573555 GSM 0400 532 425																										



- ATK LK = Metallinen kaappi 600x1200x600 lukittavalla ovella (ATK LK2 - ATK LK6)
- Sisältö:
- RJ45-paneelit
 - Ohjursanaalit
 - Välikattoliitinadaptorit (monimuoto)
 - Montakuitut
 - Platansilpponeelit (6 pistor.)
 - Aboyt-lukko
 - Moaotussarja
 - As. tarvikkeet
 - Hitsaukset
 - Hyly 1 kpl

ATK LK:seen asennettu komeroväntöä varten oma RJ-paneeli.

ETELÄ-SAIMAAN SÄHKÖTIYÖS OY
LOPPUPIIRUSTUS 29.10.2009 HN

TILIN LUKUMU MUUTOS		NIMIK. PVY	
OSAA/KYLA	KORTTI/TILA	YONITTI	RINÖ
SANEERAUS		SÄHKÖPIIRUSTUS	
LAPPEENRANNAN KAUPUNKI PELTOLAN KOULU LAPPEENKATU 2 LAPPEENRANTA		ATK-KAAVIO MK	
SHS SÄHKÖN SÄÄTÖMISTO KAUPUNKI 30000 P.O. BOX 488800		ARKKIKOKO A3	
PIRT. SH PVM 7.11.08		TYÖNUMERO 3089 PIIRUSTUSNUMERO 603	
SUUNN. KY TARK.		SÄH	



ST 611.40

1 (6)

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA Kiinteistön sisäjohtoverkko

Tarkastuspöytäkirja on tarkoitettu käytettäväksi tarkastettaessa, että yleisen viestintäverkon osaksi liitettävä kiinteistön sisäjohtoverkko on suunniteltu ja rakennettu standardien, säädösten ja määräysten mukaisesti.

Tarkastuspöytäkirjan asiasisältö täyttää Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M, 11 §:ssä esitetyt, tarkastusasiakirjaa koskevat vaatimukset ja sen laatiminen kuuluu kohteen teleurakoitsijalle.

Sisäjohtoverkon vaatimustenmukaisuus todetaan tarkastamalla ja hyväksymällä ensin sisäjohtoverkosta laadittu suunnitelma ja sitten suunnitelmien mukainen toteutus.

Kohdan C mukainen suunnitelma-asiakirjojen vaatimustenmukaisuuden toteaminen on syytä tehdä hyvissä ajoin ennen varsinaisen toteutuksen aloittamista.

Kohdan D mukainen rakentamisen vaatimuksenmukaisuuden tarkastaminen ja dokumentointi on tehtävä sisäjohtoverkon toteutuksen ja käyttöönoton aikana.

Sisäjohtoverkon rakentaneen teleurakoitsijan on määräyksen 12 §:n mukaan säilytettävä laatimansa tarkastuspöytäkirjat tai niiden jäljennökset vähintään kaksi (2) vuotta työn luovuttamisesta.

A KOHTEEN TIEDOT			
Kiinteistö	Nimi	Peltolan koulu	
	Osoite	Lappeenkatu 2, 53600 Lpr	
Kiinteistön omistaja	Nimi	Lpr:n kaupunki	
	Osoite		
	Yhteyshenkilö	Sähköposti	Puhelin
Kiinteistön tyyppi	<input type="checkbox"/> Asuinkiinteistö <input type="checkbox"/> Kerrostalo <input type="checkbox"/> Rivitalo <input type="checkbox"/> Omakotitalo <input checked="" type="checkbox"/> Toimitilakiinteistö Lisätietoja		
B OSAPUOLET			
Sisäjohtoverkon omistaja	<input checked="" type="checkbox"/> Kiinteistön omistaja <input type="checkbox"/> Muu		
	Nimi (jos muu, kuin kiinteistön omistaja)		
	Osoite		
	Yhteyshenkilö	Sähköposti	Puhelin
	Lisätietoja		
Sisäjohtoverkon suunnittelija tai suunnittelijat	Yritys	SHS sähköinsinööri-termistia	
	Osoite	Kauppakatu 35 B	
	Yhteyshenkilö	Sähköposti	Puhelin
	Kari Vaisto	Kari.vaisto@shs-sahka.fi	046 5624 8690
Lisätietoja			

ST 611.40

2 (6)

Sisäjohtoverkon rakentaja/teleurakoitsija	Yritys	Etelä-Saimaan Sähkötyöt Oy		
	Osoite	Lentokentäntie 36, 55600 Lpx		
	Yhteyshenkilö	Pauli Nikonen	Sähköposti	Pauli.nikonen@etela-saimaanshkotyot.fi
	Yrityksellä on SETI-telepätevyys	<input checked="" type="checkbox"/> AT	<input type="checkbox"/> T	Puhelin 0400 552425
	Lisätietoja			
C SISÄJOHTOVERKON SUUNNITELMIEN VAATIMUKSEN MUKAISUUDEN TARKASTAMINEN				
Talojakamo ja alijakamot	Sijainti			
	Lukitus	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Tilan riittävyys	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> ei riittävä	
	Tilan ilmanvaihto ja muut olosuhteet	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Sähkönsyöttö	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa (vähintään neljä pistorasiaa)	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Valaistus	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Potentiaalintasaus	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Lisätietoja			
Johtotiet	Sijainti			
	Talokaapeloinnin johtotiet	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Nousukaapeloinnin johtotiet (johtovalmius huomioitu ellei optisia kuituja asenneta)	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Aluekaapeloinnin johtotiet (johtovalmius huomioitu ellei optisia kuituja asenneta)	<input checked="" type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Kotikaapeloinnin johtotiet	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Väestönsuojakaapeloinnin johtotiet	<input type="checkbox"/> kunnossa	<input type="checkbox"/> puutteita	
	Lisätietoja			
Nousukaapelointi huoneistoihin	Suunniteltu parikaapelointi:			
	<input checked="" type="checkbox"/> Vähintään luokan E mukainen parikaapelointi			
	<input checked="" type="checkbox"/> Analogisen puhelimen käyttövalmius huomioitu			
	Suunniteltu nousuparikaapelin tai -kaapeleiden kategoria	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6A	<input type="checkbox"/> 7
	Suunniteltu nousuparikaapelin tai -kaapeleiden suojausrakenne	<input checked="" type="checkbox"/> U/UTP	<input type="checkbox"/> F/UTP	<input type="checkbox"/> SF/UTP
	Puhelinnousukaapeleiden kategoria tai tyyppi	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6A	<input type="checkbox"/> 7
	Lisätietoja			
	Suunniteltu optinen kaapelointi: 4 yksimuotokuitua/huoneisto	<input type="checkbox"/>		
	tai johtoteille on suunniteltu tilaa optisten kaapeleiden asentamiseksi jälkikäteen rakenteita rikkomatta	<input type="checkbox"/>		
	Suunniteltu optisten nousukaapeleiden toteutustapa ja kategoria: asennettu OS1 <input checked="" type="checkbox"/> tai asennettu OS2 <input type="checkbox"/>			
	tai johtoteille on suunniteltu tilaa optisten kaapeleiden asentamiseksi jälkikäteen rakenteita rikkomatta	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Lisätietoja			

ST 611.40

3 (6)

Aluekaapelointi	<p>Suunniteltu puhelinkaapelointi huoneistoa kohden : _____ kupariparia/huoneisto (väh. 1 pari/huoneisto)</p> <p>Suunniteltu puhelinkaapeleiden kategoria <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 6A <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 7A <input checked="" type="checkbox"/> muu <u>MMS 3x2x0,5</u></p> <p>Suunniteltu optinen kaapelointi huoneistoa kohden: 4 yksimuotokuitua <input type="checkbox"/> tai johtoteille on suunniteltu tilaa optisten kaapeleiden asentamiseksi jälkikäteen, rakenteita rikkomatta <input type="checkbox"/></p> <p>Jakamoiden väliset runkoyhteydet: <u>4</u> yksimuotokuitua ja <u>0</u> kupariparia</p> <p>Suunniteltu optisten aluekaapeleiden toteutustapa ja kategoria: asennettu OS1 <input checked="" type="checkbox"/> tai asennettu OS2 <input type="checkbox"/> tai johtoteille varattu tilaa määräyksen optisten kaapeleiden asentamiseksi jälkikäteen rakenteita rikkomatta <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Lisätietoja</p>
Kotijakamot	<p>Sijainti</p> <p>Parikaapeloinnin liityntäpiste: Luokan E mukainen liityntäpiste paneelissa tai rasiassa <input type="checkbox"/></p> <p>Optisen kaapeloinnin liityntäpiste: Vähintään 4 yksimuotokuitua päätettynä kytkentäpaneeliin tai rasioihin <input type="checkbox"/> tai jakamossa on tilaa kuitujen asentamiseen ja päättämiseen <input type="checkbox"/></p> <p>Tilan riittävyys <input checked="" type="checkbox"/> hyväksytty <input type="checkbox"/> ei riittävä Sähkönkyky <input checked="" type="checkbox"/> kunnossa (vähintään kaksi pistorasiaa) <input type="checkbox"/> puutteita Potentiaalintasaus <input checked="" type="checkbox"/> kunnossa <input type="checkbox"/> puutteita</p> <p>Lisätietoja</p>
Kotikaapelointi	<p>Suunniteltu vähintään luokan E parikaapelointi <input type="checkbox"/></p> <p>Uudisrakennuskohde, vähintään kaksi luokan E mukaista tietoliikennesasiaa/asuinhuone (kaksiorasia) <input type="checkbox"/> Saneerauskohde, täyttää määräyksen vähimmäisvaatimuksen, kotikaapelointia ei ole suunniteltu <input type="checkbox"/> Saneerauskohde, suunniteltu _____ kpl luokan E mukaista tietoliikennesasiaa/asuinhuone <input type="checkbox"/></p> <p>Suunniteltu kotikaapeleiden kategoria <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 6A <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 7A Suunniteltu kotikaapeleiden suojausrakenne <input type="checkbox"/> U/UTP <input type="checkbox"/> F/UTP <input type="checkbox"/> SF/UTP <input type="checkbox"/> U/FTP <input type="checkbox"/> S/FTP</p> <p>Lisätietoja</p>
Väestönsuoja	<p><input type="checkbox"/> on <input checked="" type="checkbox"/> ei</p> <p>Suunniteltu vähintään luokan E mukainen parikaapelointi ja tietoliikennesasia väestönsuojaan <input type="checkbox"/> Analogisen puhelimen käyttövalmius väestönsuojaan huomioitu suunnitelmissa <input type="checkbox"/></p> <p>Lisätietoja</p>
Tekniset tilat ym.	<p>Vähintään luokan E mukainen parikaapelointi ja tietoliikennesasiat suunniteltu:</p> <p>Hissin konehuoneeseen <input type="checkbox"/> Veden mittauspisteisiin <input type="checkbox"/> Sähköenergian mittauspisteisiin <input type="checkbox"/> Lämpöenergian mittauspisteisiin <input type="checkbox"/> Rakennusautomaatiolle <input checked="" type="checkbox"/> <u>VAK1, VAK2, VAK3</u> Muualle, minne <input type="checkbox"/></p> <p>Lisätietoja</p>

ST 611.40

4 (6)

YHTEENVETO SISÄJOHTOVERKON SUUNNITELMISTA	
Kohteen sisäjohtoverkkoon kohdistuvana toimenpiteenä on määräyksen 25 E/2008 M mukaisesti tarkasteltuna:	
uudisrakentaminen (uuteen kohteeseen rakennettava uusi sisäjohtoverkko)	<input type="checkbox"/>
uudistaminen (sisäjohtoverkon korvaaminen uudella verkolla) (Verkkoa uudistettaessa vanha verkko voi jäädä osaksi uutta verkkoa.)	<input checked="" type="checkbox"/>
muut toteutustapa	<input type="checkbox"/>
Lisätiedot/perustelut	
Sisäjohtoverkosta laadittu suunnitelma täyttää Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M mukaiset vaatimukset:	
<input checked="" type="checkbox"/> Kyllä	<input type="checkbox"/> Ei
Lisätiedot/perustelut	
Sisäjohtoverkosta laadittu suunnitelma täyttää standardien SFS-EN 50173-1 ja SFS-EN 50173-4 vaatimukset:	
<input checked="" type="checkbox"/> Kyllä	<input type="checkbox"/> Ei
Lisätiedot/perustelut	
Tarkastajan esittämät toimenpiteet suunnitelmien korjaamiseksi määräyksen ja standardien mukaiseksi:	
Tarkastajan yhteystiedot ja allekirjoitus	
Tarkastajan nimi	Heikki Nikari
Yritys	Eteck-Salman Sähkötyöt Oy
Osoite	Lentokenttentie 36, 55200 Lpr
Puhelin	
Sähköposti	
Allekirjoitus	Heikki Nikari
Paikka ja aika	Lappeenranta 30.10.2009
Kiinteistön- ja/tai sisäjohtoverkon omistajan tai valtuutetun edustajan hyväksyntä ja allekirjoitus	
Allekirjoitus	
Paikka ja aika	
Lisätietoja	
D VAATIMUKSEN MUKAISUUDEN TARKASTAMINEN SISÄJOHTOVERKON RAKENTAMISEN OSALTA	
Asennuksen laatusuunnitelma (esimerkiksi ST 681.43 mukaan)	<input checked="" type="checkbox"/> Laadittu <input type="checkbox"/> Ei laadittu Laatusuunnitelman päiväys ___ / ___ 200__
Testaamisessa käytetty pari-kaapeloinnin testauslaite	Tyyppi Validator-NT900 Taso standardin EN 61935-1 mukaan <input type="checkbox"/> Level III <input type="checkbox"/> Level IIIe <input type="checkbox"/> Level IV Kalibroitu ___ / ___ 200__

ST 611.40

5 (6)

Parikaapeloinnin testaus standardien EN 50173-1 ja -4 mukaisin määrittelyin	Kokoonpano: <input checked="" type="checkbox"/> pysyvä siirtotie <input type="checkbox"/> muu Kokoonpanon kuvaus ja perustelut: Luokka: <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> EA <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> FA Parikaabelin nopeuskerroin (NVP): Kytentäjäjärjestys: <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B Mitatut siirtotiet: <input checked="" type="checkbox"/> kaikki <input type="checkbox"/> % siirtoteistä		
Parikaapeloinnin testaustulokset	Kaikki parikaapeloinnin siirtotiet täyttävät standardeissa, asennusspesifikaatioissa ja hyväksytyissä laatusuunnitelmissa esitetyt vaatimukset: <input checked="" type="checkbox"/> Tulokset liitteenä: <input checked="" type="checkbox"/> paperitulosteina <input type="checkbox"/> tallenteina levykkeellä tai CD:llä Lisätiedot/perustelut		
Testaamisessa käytetty optisen kaapeloinnin testauslaite	Tyyppi OPTRONICS OPTLSQUAD UCI Kalibroitu 27 19 200 09 <input type="checkbox"/> Kohteeseen ei asennettu optisia kaapeleita		
Optisen kaapeloinnin testaus standardin EN 50173-1 mukaisin määrittelyin	Luokka: <input type="checkbox"/> OF-300 <input type="checkbox"/> OF-500 <input type="checkbox"/> OF-2000 Kategoria: <input checked="" type="checkbox"/> OS1 <input type="checkbox"/> OS2 Mitatut optiset siirtotiet: <input checked="" type="checkbox"/> kaikki <input type="checkbox"/> % siirtoteistä <input type="checkbox"/> Kohteeseen ei asennettu optisia kaapeleita		
Optisen kaapeloinnin testaustulokset	Optisia kaapeleita ei asennettu. Johtoteille on varattu tilaa määräyksen 25 E/2008 M mukaisten optisten kaapeleiden asentamiseksi jälkikäteen rakenteita rikkomatta <input checked="" type="checkbox"/> Lisätiedot/perustelut Kaikki optisen kaapeloinnin siirtotiet/kanavat täyttävät standardeissa, asennusspesifikaatioissa ja hyväksytyissä laatusuunnitelmissa esitetyt vaatimukset <input checked="" type="checkbox"/> Tulokset liitteenä: <input checked="" type="checkbox"/> paperitulosteina <input type="checkbox"/> tallenteina levykkeellä tai CD:llä Lisätiedot		
Merkinnät ym.	<input checked="" type="checkbox"/> Kaikki tietoliikenneasiat merkitty <input checked="" type="checkbox"/> Kaikki jakamot ja niiden paneelit merkitty <input type="checkbox"/> Väestönsuojan liitännärasia suojattu oikeudettomalta käytöltä Lisätiedot		
Dokumentointi	<input checked="" type="checkbox"/> Toteutuspiirustukset saatu ennen asennustyön aloittamista <input checked="" type="checkbox"/> Toteutuspiirustukset täydennetty asennustyön aikana ja niiden valmistuttua Luovutuspiirustukset luovutettu _____ piirrettäväksi 27 19 200 09 Luovutuspiirustukset valmistuneet ja luovutettu _____ 30 10 200 09 Lisätiedot <table border="1" data-bbox="552 1637 1401 1693"> <tr> <td>Piirustukset vastaanottaneen henkilön allekirjoitus</td> <td>Nimen selvitys</td> </tr> </table> Suunnitelmissa ja rakennuttamisasiakirjoissa mainitut dokumentit toimitettu: <input type="checkbox"/> Talojakamoon <input type="checkbox"/> Alijakamoihin <input type="checkbox"/> Kotijakamoihin <input type="checkbox"/> Muualle, minne? _____ Lisätiedot	Piirustukset vastaanottaneen henkilön allekirjoitus	Nimen selvitys
Piirustukset vastaanottaneen henkilön allekirjoitus	Nimen selvitys		

ST 611.40

6(6)

YHTEENVETO SISÄJOHTOVERKON RAKENTAMISEN OSALTA		
Sisäjohtoverkko on rakennettu kohdan C mukaisten suunnitelmien ja Viestintäviraston määräyksen 25 E/2008 M mukaisesti:		
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei		
Lisätiedot/perustelut		
Toimiti kiinteistö		
Sisäjohtoverkko täyttää standardien SFS-EN 50173-1, SFS-EN 50173-4 mukaiset vaatimukset		
<input checked="" type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei		
Lisätiedot/perustelut		
Sisäjohtoverkon rakentaneen teleurakoitsijan allekirjoitus ja nimen selvennys		
Allekirjoitus Heikki Nakari	Nimen selvennys HEIKKI NAKARI	Paikka ja aika LPI 30.10.09
Kiinteistön- ja/tai sisäjohtoverkon omistajan tai valtuutetun edustajan hyväksyntä ja allekirjoitus		
Allekirjoitus	Nimen selvennys	Paikka ja aika
Litteet ja lisätiedot:		