

Toni Nylund

Laatujärjestelmän kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkötekniikka

Insinöörityö

06.10.2015

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Toni Nylund Laatujärjestelmän kehittäminen 32 sivua + 2 liitettä 06.10.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Sähkövoimatekniikka
Ohjaaja(t)	Varatoimitusjohtaja Janne Yliluoma Lehtori Osmo Massinen
<p>Tässä insinööriyössä tutustutaan laatujärjestelmään yleisesti: Työssä tarkastellaan mitä laatujärjestelmällä tarkoitetaan, mistä asioista ja dokumenteista se koostuu ja millaista hyötyä laatujärjestelmän käyttämisellä voidaan saavuttaa.</p> <p>Insinööriyö on tehty yhteistyössä insinööritoimisto SIR-Sähkö Oy:n kanssa.</p> <p>Tarkoituksena oli päivittää yrityksen laatujärjestelmää pääosin sähköselostusten osalta. Sähköselostusmallit päivitettiin uusien ST-malliselostusten pohjalta huomioiden nykyisten mallien sisältämät tärkeät määrittelyt. Selostusmallien asiasisältöä myös täydennettiin yrityksen henkilöstön kokemuksen ja tehtyjen projektien sähköselostusten avulla.</p> <p>Työssä myös tutustutaan ST-kortistoon. Tarkoituksena oli selvittää mitä asioita se sisältää ja mitä hyötyä kortistolla saavutetaan sähköalalla. Työssä myös käydään tarkemmin lävitse sähkönimikkeistö ja sen rakenne. Nimikkeistön tunnuksat avataan, ja kerrotaan miten tunnuksat muodostuvat ja mikä on niiden tarkoitus.</p> <p>Lopputuloksena on saatu Insinööritoimisto SIR-Sähkö Oy:lle sähköselostusmallit, jotka on päivitetty ajan tasalle. Yrityksen laatujärjestelmää saadaan kehitettyä tältä osin.</p>	
Avainsanat	laatujärjestelmä, sähköselostus

Author(s) Title	Toni Nylund Quality System Development
Number of Pages Date	32 pages + 2 appendices 06 September 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical engineering
Specialisation option	Electrical power engineering
Instructor(s)	Janne Yliluoma, Executive Vice President Osmo Massinen, Senior Lecturer
<p>This thesis concerns quality system in general: what quality system refers to, what documents it consists of and what benefits can be achieved by using a quality system.</p> <p>This study was done in collaboration with electrical consulting company SIR-Consulting Ltd.</p> <p>The objective was to upgrade the company's quality documents concerning technical specifications for electrical services in building projects. Technical specifications were upgraded using new ST-specifications as base documents. Specification contents were also completed with help from the experience of the company's personnel and specifications of already finished projects.</p> <p>The work introduces the ST-guidance system as a whole and what kind of benefits it can offer for electrical engineering industry. The work also reviews in more detail the electricity nomenclature, and its structure. Titles of the nomenclature are opened up, and it is explained how symbols are formed and what their meanings are.</p> <p>The final result is a framework of technical specifications for electrical services in building projects, which is updated to the present day. With this the company's quality management system can be developed.</p>	
Keywords	quality system, technical specifications for electrical services

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Laatujärjestelmä	2
2.1	Laatujärjestelmän määritelmä	2
2.2	Perustelut laatujärjestelmän käyttöön	2
2.3	Dokumentoinnin merkitys	3
2.4	Arviointi	4
3	SIR-Sähkö Oy	4
3.1	Yrityksen laatujärjestelmä	6
3.2	ESDoc-dokumenttien hallintaohjelmisto	6
4	ST-kortisto	7
4.1	Sähkötieto ry	8
4.2	ST-kortiston malliselostukset	9
4.3	ST-malliselostusten osioiden sisältö	10
5	Sähkönimikkeistö	13
5.1	Yleiskuvaus	13
5.2	Rakenne	15
5.3	Kohdekohtaisen sähkönimikkeen muodostaminen	18
6	Sähköselostus	19
7	Toteutus	20
7.1	Tarkoitus	20
7.2	Malliselostusten soveltaminen yrityksen sähköselostuspohjaan	21
7.3	Sähköselostusrungon toteuttaminen	29
8	Lopuksi	30
	Lähteet	31
	Liitteet	
	Liite 1. Valmis malliselostus	
	Liite 2. Sähköselostusrunko	

1 Johdanto

Yrityksellä voi olla erilaisia ohjeistuksia työn tekemiseen. Ohjeistuksia voi olla suullisina tai kirjallisina. Suulliset ohjeistukset ovat yleensä itse opittuja asioita, joita jaetaan eteenpäin, mutta ongelmana suullisessa ohjeistuksessa voi olla, ettei asioita muisteta aina oikein, ja tämä voi aiheuttaa laatuun erilaisia virheitä tai turhia työmenetelmiä. Suulliset ohjeet toimivat enemmän pienissä yrityksissä, kun henkilöstöä on vähemmän ja työ kohdistuu enemmän pienempiin kohteisiin.[1]

Kun projektit laajenevat suuremmiksi, tarvitaan jo kirjallinen ohjeisto, jota noudattamalla henkilöstö pystyy toimimaan samalla tavalla sekä pystyy tuottamaan tasalaatuisia työn tulosta, esimerkiksi suunnittelun laatua. Kun kirjallinen ohjeistus dokumentoidaan, tulee siitä tärkeä osa laatujärjestelmää.[1]

Laatujärjestelmä on siis yrityksen käyttöön tehty työkalu tai ohjeistus, jolla pystytään ohjaamaan työn laatua ja selkeyttämään yrityksen toimintaa.[1]

Suunnittelualalla laadunhallinta on tärkeässä roolissa, jotta suunnitelmista tulisi laadultaan hyviä, tasalaatuisia, ja suunnittelun toiminta pysyy kestäväenä ja tehokkaana.

Tämä insinööri työ on tehty yhteistyössä insinööritoimisto SIR-Sähkö Oy:n kanssa, Työssä päivitettiin insinööritoimiston laatujärjestelmää pääosin sähköselostusten laadinnan helpottamiseksi. Työn toteutus tapahtui perehtymällä ST-kortistoon ja sähkönimikkeistöön sekä tutustumalla erilaisten projektien sähköselostuksiin ja myös haastatteleamalla yrityksen henkilöstöä siitä, millainen sähköselostusmalli toimisi parhaiten heille.

Insinööri työssä käytiin läpi kaikki saatavilla olevat ST-kortiston järjestelmien malliselostukset, ja jokainen malliselostus muokattiin yrityksen asetusten mukaisiksi. Asetuksia noudattamalla saadaan malliselostuksista tyyliltään yhtenäisiä. Malliselostuksiin lisättiin tärkeimpiä yleisiä asioita jo tehdyistä sähköselostuksista. Lopputuloksena saatiin ajantasaiset malliselostusrungot jokaisesta järjestelmästä.

2 Laatujärjestelmä

2.1 Laatujärjestelmän määritelmä

Laatujärjestelmä on työkalu, jolla pyritään kehittämään työn tulosta ja toimintaa paremmaksi ja vähentämään turhia virheitä. Laatujärjestelmä ei yksin takaa, että työn tulos tai toiminta olisi korkealaatuista, vaan myös työpaikan henkilöstö pitää saada motivoitukseksi toimimaan laatujärjestelmän ohjeistuksen mukaan. Tällä tavoin toiminnan pitäisi tehostua ja laadun pysyä aina tasalaatuisena.[2]

Laatujärjestelmä koostuu erilaisista ohjeista, dokumenteista, ja näiden lisäksi laatujärjestelmään kuuluu laatukäsikirja. Laatukäsikirja on laatujärjestelmän päädokumentti, mutta se ei sisällä varsinaisesti mitään asiasisältöä, vaan siinä on esitetty yleisesti kaikki yrityksen toimintaan liittyvä sisältö ja yrityksen laatujärjestelmän sisältö.[2]

Laatujärjestelmää pitää päivittää tietyin aikavälein, jotta laatutasoa pystytään pitämään yllä myös jatkossa eikä virheitä pääsisi muodostumaan laatujärjestelmään. Laatujärjestelmän virheet aiheuttaisi taas mahdollisesti turhia virheitä tai suoria virheitä yrityksen toimintaan ja työn laatuun.[2]

2.2 Perustelut laatujärjestelmän käyttöön

Laatujärjestelmällä voidaan lisätä asiakastyytyväisyyttä. Asiakkaat vaativat tuloksia, joiden myötä heidän tarpeensa ja odotuksensa täyttyvät. Asiakkaan vaatimukset voidaan määritellä asiakassopimuksessa, tai yritys voi määritellä ne itse, mutta molemmissa tapauksissa asiakas päättää viimeisenä, hyväksyykö se yrityksen tuottaman tuotteen. Koska asiakkaiden tarpeet, vaatimukset ja odotukset muuttuvat paljon, kilpailutilanteet voivat asettaa paineita, ja tekniikan kehittyessä on yrityksen parannettava tuloksiaan ja tuotteitaan, jotta asiakastyytyväisyys pysyy yritystä kohtaan hyvällä tasolla.[3]

Laatujärjestelmällä pystytään ohjaamaan työn prosessia siten, että työn tuloksesta saadaan asiakkaan vaatimuksia ja tarpeita vastaava tuote. Laatujärjestelmä antaa mahdollisuuden jatkuvalla parantamisella, ja näin todennäköisesti voidaan lisätä asiak-

kaan tyytyväisyyttä. Järjestelmä antaa yritykselle ja sen asiakkaille luottamuksen, että yritys pysty tekemään tulosta, joka vastaa asiakkaan vaatimuksia.[3]

Seuraavassa on lueteltu asioita, joita laatujärjestelmällä pystytään saavuttamaan:

- hyvä, tasalaatuinen ja laadukas työn tulos
- selkeä ja tehokas toiminta
- tyytyväisiä asiakkaita
- lisää asiakkaita
- turhan työn ja virheiden väheneminen
- aikatauluissa pysyminen.[4]

2.3 Dokumentoinnin merkitys

Kun ohjeistukset on laadittu kirjallisiksi dokumenteiksi ja ne on otettu käyttöön, voidaan luotettavasti selvittää, miten asiat käytännössä toteutuvat, ja mitata toiminnan todellinen suorituskyky. Samalla paranee mahdollisuus muutoksen vaikutuksen luotettavaan mittaukseen. Dokumentointi on siis tärkeä osa laadun parantamisessa, ja lisäksi laadun parantamisesta saadun hyödyn säilyttämisessä. [4]

Dokumentointi sekä lisäksi henkilöstön osaaminen ja koulutus yhdessä auttavat säilyttämään käyttöön otettujen menettelyjen sopivuuden. Kussakin tilanteessa tulisi etsiä tasapaino toisaalta dokumentoinnin laajuuden ja toisaalta osaamisen ja koulutuksen laajuuden välillä niin, että dokumentaatio voidaan pitää kohtuullisen ja tarkoituksenmukaisesti päivitettävänä. [4]

Tarkoituksenmukainen dokumentointi on välttämätöntä useita ratkaisevia tekijöitä varten:

- vaaditun laadun saavuttamiseksi
- laatujärjestelmän arviointia varten
- laadun parantamiseksi
- parannusten ylläpitämiseksi.[4]

2.4 Arviointi

Ohjeistuksen dokumentointi parantaa myös laatujärjestelmän arviointia: koska sillä saadaan oleellista tietoa laatujärjestelmän auditointeja varten. Auditoinnit ovat tärkeä osa laatujärjestelmän tehokkuuden arvioinnissa. Auditoinnin voi suorittaa tai suorittaa yritys itse (ensimmäinen osapuoli) tai yrityksen asiakkaat (toinen osapuoli) tai sitten riippumattomat elimet (kolmas osapuoli). Toisen tai kolmannen osapuolen suorittama auditointi voi olla objektiivisempi asiakkaan kannalta.[4]

Auditoinnilla tarkoitetaan selvitystä, joka tehdään laatujärjestelmälle. Tällä selvityksellä tarkastetaan, onko laatujärjestelmä tavoitteiden mukainen ja tarkoitukseen sopiva. Auditointi on järjestelmällinen, riippumaton ja dokumentoitu prosessi, jossa hankittua auditointinäyttöä arvioidaan objektiivisesti sen määrittämiseksi, missä sovitut auditointikriteerit on täytetty. Auditointi perustuu käytännössä laatudokumentaatioon ja valittuun standardiin.[5]

Yrityksen oma henkilöstö voi tehdä ensimmäisen osapuolen suorittamia sisäisiä auditointeja, tai yritys voi teettää niitä myös ulkopuolisilla. Sisäisillä auditoinnilla saadaan informaatiota korjaaviin, ehkäiseviin ja parantaviin toimenpiteisiin.[4]

Ulkoisia auditointeja voivat tehdä toisen tai kolmannen osapuolen henkilöt. Yrityksen asiakkaat voivat tehdä tai teettää toisen osapuolen suorittamia auditointeja sopimukseen liittyen, tarkoituksena varmistaa luottamusta toimittajaan.[4]

Kolmannen osapuolen suorittamat auditoinnit ovat sertifiointia tai rekisteröintiä varten, näillä tähdätään potentiaalisen asiakaskunnan luottamuksen hankkimiseen. [4]

3 SIR-Sähkö Oy

Insinööritoimisto SIR-Sähkö Oy perustettiin 26.10.1992 haastavassa markkinatilanteessa Suomen talouden suuren murroksen yhteydessä. Yrityksen toiminnan alkaessa henkilöstöön kuului viisi henkilöä, joista kolme oli perustajaosakkaita. Suunnittelutyö keskittyi alussa peruskorjaushankkeisiin. Yrityksen toiminnan tukijalkoina alusta lähtien ovat olleet teollisuus, rakennusliikkeet, vakuutusyhtiöt ja julkinen sektori. Toiminnassa

yritys on aina pyrkinyt pitkäaikaisiin asiakassuhteisiin ja kumppanuuksien rakentamiseen.[6]

Nykyään yrityksen toimisto sijaitsee Roihupellon teollisuus alueella, ja henkilöstön koko on myös kasvanut: yritys työllistää tänä päivänä kymmentä henkilöä. Yritys palvelee edelleen asiakkaita, jotka ovat olleet asiakkaita yrityksen toiminnan aloittamisesta lähtien.[6]

Yritys tarjoaa asiakkailleen seuraavia sähköisen talotekniikan konsultti-, suunnittelu- ja toteuttaja-palveluita:

- sähköenergian jakelu ja käyttö
- varavoima- ja UPS-järjestelmät
- sisä-, ulko- ja turvavalaistus
- viestintä ja tiedonsiirto
- kuva- ja äänijärjestelmät
- tila- ja paloturvallisuusjärjestelmät
- automaatio- ja mittausjärjestelmät
- konsultti-, suunnittelu- ja toteuttajapalveluita.[6]

Yrityksen kiinteistö rakentaminen, jalostaminen ja peruskorjaamien kohdistuu pääosin liike- ja toimitilojen rakentamiseen sekä myös teollisuuden rakentamiseen ja konesali- ja laitetilarakentamiseen. Kiinteistö rakentamiseen liittyen yritys on ollut mukana monissa erilaisissa hankkeissa niin suunnittelun kuin toteuttajapalveluidenkin osalta.[6]

Yrityksen yksi erikoisosaamisalue on varmennetut sähköjärjestelmät, yrityksellä on vankka kokemus perinteisistä varavoima- ja UPS- järjestelmistä, myös erikoisimmista järjestelmistä, kuten pyörivään massaan perustuvista dynaamisista UPS:sta (CPS) varavoiman lähteinä.[6]

Yritys osallistuu myös aktiivisesti alan kehittämiseen muun muassa SKOL ry:n talotekniikanryhmän kautta sekä Sähkötieto ry:n hallituksen kautta.[6]

3.1 Yrityksen laatujärjestelmä

Yrityksen laatujärjestelmä ei ole tehty tarkasti minkään standardin pohjalta, vaan se on yrityksen itse tekemä, ja se on tehty omaan käyttöön toimivaksi laatujärjestelmäksi.[7]

Yrityksen laatujärjestelmä sisältää laatukäsikirjan, jossa esitetään yrityksen hallintoon kuuluvia asioita ja myös suunnittelun ohjaukseen liittyviä dokumentteja ja standardeja.[7]

Hallintoon sisältyviä asioita ovat esimerkiksi hallinnon ohjeet ja sekä matka-, edustus- ja muut kulukorvaukset. Suunnittelun ohjauksen sisältönä on erilaisia ohjeita, dokumentteja ja standardeja, joiden avulla henkilöstö pystyy toteuttamaan suunnitelmiaan. Ohjeistuksella on tarkoituksena pitää yrityksen työn tulos laadukkaana.[7]

Laatujärjestelmän laatukäsikirjan sisältö on nähtävissä verkon välityksellä koko henkilökunnalle, josta se on helposti katsottavissa.[7]

Projektien kiireellisyyden ja muiden asioiden hoitamisen takia yrityksellä on haasteena pitää laatujärjestelmää jatkuvasti päivitettyinä, jotta kaikki tieto pysyisi ajan tasalla. Tekemälläni insinööriyöllä autetaan yritystä päivittämään laatujärjestelmää pääasiassa liittyen suunnittelun ohjaukseen.[7]

3.2 ESDoc-dokumenttien hallintaohjelmisto

Yrityksessä käytetään projektien dokumenttien hallintaa ESDoc-nimistä ohjelmistoa, jota myös käytettiin hyväksi tämän insinööriyön tekemisessä. Tämän ohjelmiston avulla pystytään hallitsemaan projektien perustietoja ja projektitoiminnassa syntyviä dokumentteja. Ohjelmiston avulla pystytään tekemään esimerkiksi valaisinluettelo automaattisesti Exceliin suoraan tasopiirustuksesta.[8]

ESDocissa on käytössä automaattisesti syntyvä kansiorakenne, jossa varsinainen kansiorakenne luodaan ylläpitäjän toimesta, mutta varsinaiset kansiot syntyvät automaattisesti sitä mukaan kun luodaan uusia dokumentteja.[8]

Ohjelmaan voidaan luoda dokumentteja erilaisilla tavoilla. Ensimmäinen tapa on luoda ensin dokumenttikortti, jonka perusteella hallinjärjestelmä käynnistää oikean sovelluksen dokumenttityypillä. Toinen tapa on luoda ensin dokumentti jollakin ohjelmalla ja tuoda se jälkikäteen järjestelmään. Tällöin dokumentin tiedot pitää täyttää järjestelmään.[8]

4 ST-kortisto

ST-kortisto on Sähkötieto ry:n julkaisema ja Sähköinfo Oy kustantama kortisto. ST-kortisto kehittää sähköurakoinnin hankintamenettelyn yleisiä edellytyksiä. Kortisto on jatkuvasti päivittyvä hyvien käytäntöjen ohjeisto, joka kattaa koko sähköisen talotekniikan.[9]

Sähköalan ammattilaisille tarkoitetun kortiston avulla saavutetaan

- säädösten, määräysten sekä standardien mukainen lopputulos
- sähkö- ja tietoteknistenjärjestelmien hyvää suunnittelu-, toteutus- ja kunnossapitotapaa edistetään
- luotettavan ammattitiedon hakeminen ja hyödyntäminen helpottuu
- alan jatkuva tekninen kehitys siirtyy käytännöksi
- erilaisia tarpeita vastaavien ratkaisuvaihtoehtojen kuvaamisen helpottuu.[9]

ST-kortistoa julkaistaan verkko- ja painoversiona. Painoversion suosiomäärä on pienentymässä, ja käyttäjät ovat enemmässä määrässä siirtymässä verkkoversioon. [9]

Kortistossa on voimassa olevia julkaisuja seuraavasti:

- ST-kortit n. 500 kpl
- ST-ohjeistot 18 kpl
- ST-esimerkit 9 kpl
- ST-raportit 1 kpl
- ST-käsikirjat 33 kpl.[9]

ST-korteissa on ohjeita, menetelmiä ja esimerkkejä, joiden avulla pystytään tekemään hyvä lopputulos, joka vastaa säädösten, standardien ja määräysten vaatimuksia.[10]

ST-ohjeistot ovat esimerkiksi yksittäistä sähkö- ja tietoteknistä järjestelmää käsitteleviä suunnittelu- ja asennusohjeistus.[10]

ST-esimerkit kuvaavat hyvää suunnittelu- ja rakentamistapaa tai selkeää tapaa kuvaava esimerkki.[10]

ST-raportit sisältävät esimerkiksi erilaisia kehityshankkeiden ja tutkimusten tuloksia.[9]

ST-käsikirja on laaja-alaisempi ja syvempi tietolähde, joka täydentää ST-kortteja, ohjeistoja, esimerkkejä ja raportteja.[10]

Verkkoversio on Sähköinfon tuottama ja ylläpitämä laaja tietopalvelu sähköistysalalle, ja se tunnetaan nimellä Severi. Severistä löytyy ST- kortit sähköisinä versioina, asetukset ja määräykset selkokielellä, monipuolisen kokoelman lomakkeita sekä hinnoittelua ja massoittelua, sähköverkon mitoittamista ja dokumentointia helpottavia ohjelmistoja.[11]

Tietoja päivitetään ja ylläpidetään jatkuvasti, joten tietoon voi aina luottaa. Kuten ST-kortiston myös Severin tietosisällöstä vastaa ja sitä tuottavat alan johtavat asiantuntijat.[11]

4.1 Sähkötieto ry

Vuonna 1976 perustetun Sähkötieto ry:n tarkoituksena on edistää hyviä suunnittelu-, toteutus- ja ylläpitotapoja sekä yhtenäistä osapuolten tiedonvaihtoa kiinteistön elinkaaren kaikissa vaiheissa.[12]

Sähkötieto ry:n laaja-alainen yhteistyö ja julkaisutoiminta tähtää näiden tavoitteiden toteutumiseen sähköisen talotekniikan eri osa-alueilla.[12]

Sähkötieto ry:n kehitystoimintaan osallistuvat aktiivisesti rakennuttajat, suunnittelijat, urakoitsijat, valmistajat, viranomaiset, tarkastusorganisaatiot, alan oppilaitokset, julkaisujen käyttäjät ja monet muut sidosryhmät.[12]

Sähkötieto ry:n jäsenyhteisöjä ovat

- RAKLI ry
- Sähkösuunnittelijat, NSS ry
- Senaatti-kiinteistöt
- Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto, SKOL ry
- Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto, STUL ry
- Sähkö tarkastusyhdistys ry (SÄTY)
- Kunnossapitoyhdistys Promaint ry. [12]

Kukin jäsenyhteisö osallistuu edustajiensa välityksellä Sähkötieto ry:n julkaisutoimintaa koskevaan päätöksentekoon hallituksessa ja päätösten valmisteluun asiantuntijaryhmissä. Jäsenyhteisöjen piiristä laajemminkin saatava palaute, lausunnot ja kehitysehdotukset otetaan huomioon ST- julkaisuissa.[12]

4.2 ST-kortiston malliselostukset

Malliselostukset sisältävät sähköteknistä tietoa, ja ne on laadittu ST- korttien pohjalta. Malliselostusten sisältö on jaettu seuraaviin osioihin: **yleiskuvaus, toiminta, tekniset vaatimukset, suunnittelu ja dokumentointi, asentaminen, laadunvarmistus, purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt ja lisätietoa**. Osioiden sisältö käsitellään seuraavassa alaluvussa tarkemmin (4.3). Jokainen järjestelmä sisältää nämä osiot, osioiden alle on kirjoitettu yleistä tietoa kyseisestä järjestelmästä, ja myös on viittaukset liitetty ST-kortteihin. Selostukset ovat malleja, joista voidaan aloittaa sähköselostusten työstäminen. Malliselostukset ovat hyvä pohja suunnittelijalle, näiden avulla hän tietää, mitä asioita pitää kuhunkin järjestelmää ottaa huomioon. Malleissa on myös suoraan tekstiä, jota voidaan käyttää sähköselostuksissa.

ST-malliselostuksia on jo laadittu melkein kaikista järjestelmistä, ja lopuistakin järjestelmistä on tulossa vielä malliselostukset. Selostuksia ei ole vielä tehty järjestelmistä *S3 tuotannonlaitteiden sähkönjakelu ja sähköistys, S5 UPS- jakelujärjestelmä ja siihen liitetyt kuormitukset*. Tietoteknisistä järjestelmistä puuttuvat selostukset *T7 viranomaisjärjestelmät* ja *T8 automaatiojärjestelmän* ala järjestelmä *T820 tuotannon automaatiojärjestelmä*. [11]

4.3 ST-malliselostusten osioiden sisältö

Yleiskuvaus

Osio sisältää yleistä tietoa järjestelmästä: siinä voidaan mainita mihin järjestelmää käytetään ja mistä asioista se koostuu. Kuvaus tehdään niin että myös ulkopuolinen taho ymmärtäisi järjestelmän tarkoituksen. Yleiskuvaus voidaan sellaisenaan liittää huoltokirjaan kyseisen järjestelmän kuvaukseksi.[13]

Esimerkki yleiskuvauksen sisällöstä *T110 antennijärjestelmät*:

Kiinteistön antennijärjestelmä on sisäinen viestintäjärjestelmä, jota käytetään tv- ja radiopalvelujen välittämiseen yleisestä joukkoviestintäverkosta käyttäjien päätelaitteisiin. Antenniverkko koostuu antennirasioista, jaottimista, haaroittimista, kaapeleista ja jakovahvistimista.[14]

Toiminta

Osio sisältää tietoa siitä, miten järjestelmän on tarkoitus toimia yleisesti tai kyseessä olevassa kohteessa.[13]

Esimerkki toiminnan sisällöstä *S251 sisävalaistusjärjestelmät*:

Työtilojen valaistusta ohjataan kytkimillä tasopiirustusten merkintöjen mukaisesti. Käytävävalaistuksen ohjaus toteutetaan kiinteistöautomaation aikaohjelmalla sekä muina aikoina liiketunnistimilla tai painikkeilla. Erikoistilojen säädettävää valaistusta ohjataan valaistustilanneohjaimilla.[15]

Tekniset vaatimukset

Osiossa määritetään järjestelmän tekniset ominaisuudet, toteutuksessa noudatettavat määräykset, standardit, suositukset jne. sekä järjestelmän sisällön ja laajuuden kuvaus. Esimerkiksi voidaan määrittää asennustarvikkeen, kaapelin, hyllyn, valaisimen tai muun järjestelmään liittyvän asian teknisiä vaatimuksia. Voidaan selostaa, mitä asioita järjestelmän pitää täyttää, tai voidaan viitata ST-kortteihin, jotta kohteen vaatimukset täyttyisivät. [13]

Esimerkkinä teknisten vaatimusten sisällöstä *S1 asennus- ja apujärjestelmät*:

Hyllyjen sijoituksessa ja valinnassa on otettu huomioon tämän kohteen EMC-vaatimukset. Hyllyjen tyyppien muutokset tulee sopia sähköasiantuntijan kanssa. Tässä kohteessa kaapelihyllyt liitetään potentiaalintasaukseen molemmista päistä, tai jos hylly on yli 50 m pituinen, on potentiaalintasaus tehtävä lisäksi 40 m välein. Paloalueläpiviennissä käytetään erillistä potentiaalintasausjohdinta. Liitoksien johtavuudesta ja muodon jatkuvuudesta tulee huolehtia.[16]

Suunnittelu ja dokumentointi

Osiossa määritellään kyseessä olevan järjestelmän erityiset suunnitteluvaatimukset ja tehtävät. Esimerkiksi voidaan määrittää, miten toimitaan, jos suunnitelmiin tulee muutoksia työmaalla ja ne pitäisi päivittää suunnitelmiin. Voidaan myös mainita miten merkinnät pitää suorittaa kohteessa. Kohdassa määritetään myös, millaisia asioita dokumenttien pitää sisältää ja mitä niistä pitää toimittaa suunnittelijalle ja määritetään myös minne dokumentteja pitää toimittaa.[13]

Esimerkkinä suunnittelu ja dokumentointi-osion sisällöstä *T610 paloilmoinjärjestelmä*:

Suunnittelu on tehty standardin SFS-EN 54 vaatimukset täyttävällä järjestelmäperiaatteella käyttäen apuna ST- ohjeisto 1:stä, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 (2010). Järjestelmäkirjaukset on dokumentoitu kortin ST 662.40 mukaiseen paloilmoittimen toteutuspyytäkirjaan. [17]

Esimerkki dokumentointiin tarvittavasta sisällöstä *T610 paloilmoinjärjestelmät*:

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää:

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohjeet
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten

- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen
- tarkastuspöytäkirjat
- paloilmointitoteutuspöytäkirja, kohdekortit, paikantamiskaaviot.[17]

Asentaminen

Osiossa määritetään kyseessä olevan järjestelmän asentamiseen liittyviä toimintoja ja vaatimuksia. Osiossa kerrotaan, miten käytännössä jokin asennus toteutetaan ja millaisia vaatimuksia pitää asennuksessa ottaa huomioon.[13]

Esimerkkinä asentaminen osion sisällöstä *S1 asennus- ja apujärjestelmät*:

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään kustakin hyllyjärjestelmästä valmistajan asennusohje. Paloalueiden läpimenoissa hylly katkaistaan ja kiinnitetään molemmilta puolilta 50...300 mm päässä seinästä. Asennuksessa tulee käyttää ensisijaisesti tehdasvalmisteisia osia. Kaikki kaapelointiin liittyvät tarvikkeet kiinnitetään hyllyyn.[16]

Laadunvarmistus

Osiossa määritetään järjestelmää koskevat hankinta-, toteutus- ja luovutusvaiheiden laadunvarmistusmenettelyt. Osiossa määritellään millaisia tarkastuksia pitää suorittaa, ja mitä vaatimuksia asennusten tulee täyttää, ja kerrotaan, mitä dokumentteja tarvitaan luovutusdokumentointiin. Osiolla tarkoituksena varmistaa, että järjestelmän laatu pysyy vaaditulla tasolla.[13]

Esimerkkinä laadunvarmistus-osion sisällöstä *T610 paloilmointijärjestelmä*:

Laatu tarkastetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan. Järjestelmästä vastaa paloilmointiliike, joka tarkastaa suunnitelmat ennen asennustöiden alkua. Töitä ei saa aloittaa ilman hyväksyttyä asennussuunnitelmaa. Järjestelmästä laaditaan asennustodistus, kortin ST 662.41 mukaisesti. Järjestelmälle suoritetaan viran-

omaisten hyväksymän tarkastuslaitoksen käyttöönottotarkastus ennen vastaanototarkastusta.[17]

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Osiota käytetään tarvittaessa, jos kohteena on esimerkiksi peruskorjauskohde, jossa on tarvetta tehdä nykyisten asennusten purkutöitä ja järjestelmän tilapäisjärjestelyjä työn aikana.[13]

Purkutyö ja tilapäisjärjestelyt-osion sisällöstä esimerkki yrityksen projektin sähköselostuksesta:

Purettaviksi esitetyt laitteet ja kaapelit puretaan sähköurakoitsijan toimesta. Purkutöistä on laadittu erilliset purkusuunnitelmat.

Purettavien seinien sähköasennukset puretaan jakorasiaille / ryhmäkeskukselle asti. Kaapelihyllyjä EI pureta, nykyisiä kaapelihyllyjä nostetaan ylemmäksi. Heikkovirtajärjestelmät tarvittaessa irrotetaan purkutöiden ajaksi ja asennetaan uudeen (mm. rikosilmoitin-, kulunvalvonta-, antenni- ja äänentoistojärjestelmät.). Ryhmäkeskukset ryhmäkaapeloiteineen puretaan ja tilalle asennetaan uudet ryhmäkeskukset. Ryhmäkeskusten nousukaapeleita EI pureta.

Lisätietoa

Osiossa esitetään muut mahdolliset asiat, joita ei ole esitetty edellisissä osioissa.[13]

Kaikkia osioita ei tarvitse käyttää, vaan niitä voidaan poistaa, jos niille ei ole käyttöä kyseisessä järjestelmässä.[13]

5 Sähkönimikkeistö

5.1 Yleiskuvaus

Sähkönimikkeistöä ylläpitää, kehittää ja julkaisee Sähkötieto ry. Nimikkeistön tarkoitus on järjestellä ja luokitella eri sähkö- ja tietoteknisiä järjestelmiä. Tämän avulla voidaan

nimikkeistöä käyttää eri käyttötarkoituksiin kuten kiinteistöjen suunnittelu-, rakentamis-, hankinta- ja ylläpitoprosesseihin ja erilaisten järjestelmä-, rakennustapa-, hankinta-, työ-, käyttö- ja huoltoselostusten laadintaan tai esimerkiksi järjestelmien määrälaskentaa. Sähkönimikkeistö on systemaattinen ja sitä voidaan luontevasti jatkaa koskemaan myös tarvikkeita ja laitteita ottamalla käyttöön lisää koodinumeroita. Nimikkeistö siis sopii moniin eri käyttötarkoituksiin sähköalalla.[18]

Aikaisempia Sähkötieto ry:n julkaisuja sähkönimikkeistöstä ovat:

- S85- sähkönimikkeistö (1986)
- S90- sähkönimikkeistö (1990)
- S95- sähkönimikkeistö (1995)
- S2000- sähkönimikkeistö (1999).[18]

Ajan tasalla oleva sähkönimikkeistö on nykypäivänä S2010-sähkönimikkeistö. Sähkönimikkeistö-S2010 noudattaa pääperiaatteiltaan jo vanhempaa nimikkeistön julkaisua sähkönimikkeistö-S2000, mutta siihen on tehty uudistuksia ja täydennyksiä. Esi-merkkinä muutamia uudistuksia:

- Käytöstä poistuneita ja poistumassa olevia nimikkeitä on siirretty varsinaisesta nimikkeistöstä käyttöohjeissa oleviin muistilistoihin.
- Nimikkeistöön on otettu käyttöön uusia nimikkeitä.
- Sähköenergiajakelu- ja käyttöjärjestelmät (lohkotasotaso S) on ryhmitelty siten, että samassa energiajärjestelmässä olevat osajärjestelmät kuuluvat samaan pääryhmään.
- Nimikkeitä on muutettu ja yhtenäistetty siten, että ne vastaavat paremmin säädösten ja viranomaistoimintojen mukaisia termejä tai markkinoilla va-kiintuneita käytäntöjä.[18]

5.2 Rakenne

Rakenteeltaan nimikkeistö on seuraavanlainen:

- Lohkotaso (S,T)
 - Pääryhmätaso
 - Ryhmätaso
 - Järjestelmätaso
 - Pääosataso

Lohkotasossa määritellään, kumpaan järjestelmään pääryhmätasossa oleva järjestelmä kuuluu. Kirjain S tarkoittaa *Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmiä* ja kirjain T tarkoittaa *Tietoteknisiä järjestelmiä*. [18]

Sähköenergian jakelu ja käyttöjärjestelmät (lohkotaso S) järjestelmälohko sisältää kaikki kiinteistössä esiintyvät sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmäkokonaisuudet. Järjestelmien pääominaisuus on se, että laitteistossa ja yhteyksissä siirretään, muunnetaan, jaetaan, käsitellään ja käytetään sähköenergiaa johonkin kiinteistössä olevaan käyttötarkoitukseen. [18]

Toinen lohkotaso, *Tietotekniset järjestelmät* (lohkotaso T), sisältää kaikki kiinteistössä esiintyvät tietotekniset järjestelmät. Järjestelmien pääominaisuus on se, että niiden laitteistoissa käsitellään ja yhteyksissä välitetään tietoa, viestejä, kuvaa, ääntä, merkinantoja ja muuta sellaista informaatiota. [18]

Pääryhmätasossa jaetaan järjestelmä pääotsikoihin, pääotsikoille on annettu omat tunuskoodinsa. Esimerkiksi lohkotason S pääryhmä 1 on nimikkeistössä *S1 Asennus- ja apujärjestelmät*, näin lohkotaso saadaan jaettua pääryhmiin. Seuraavana on lueteltu molempien lohkotasojen pääryhmät. [18]

Sähköenergian ja jakelu ja käyttöjärjestelmän pääryhmätasoa ovat

- S1 Asennus- ja apujärjestelmät
- S2 Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset
- S3 Tuotantolaitteiden sähkönjakelu ja sähköistys
- S4 Varavoimajärjestelmä ja siihen liitetyt kuormitukset
- S5 UPS- jakelujärjestelmä ja siihen liitetyt kuormitukset
- S6 Turvavalaistusjärjestelmät
- S7 Muut järjestelmät.[18]

Tietoteknisten järjestelmät päätasoja ovat

- T1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät
- T2 Tilakohtaiset kuva- ja äänijärjestelmät
- T3 Merkinanto- ja kutsujärjestelmät
- T4 Tiedotus- ja näyttöjärjestelmät
- T5 Tilaturvallisuusjärjestelmät
- T6 Paloturvallisuusjärjestelmät
- T7 Viranomaisjärjestelmät
- T8 Automaatio- ja mittausjärjestelmät.[18]

Ryhmätasossa taas pääryhmä on jaettu pienempiin osiin ja tunnukseseen lisätään yksi numero lisää. Esim. *S24 Sähköliitännäjärjestelmät*. Ryhmätaso sisältää päätunnuksen siihen liittyville järjestelmille.[18]

Järjestelmätasossa tunnuksen pituus on aina nelimerkkinen ja tarkoittaa aina jotakin järjestelmää, esim. *S241 Pistorasiat*.[18]

Viimeisessä tasossa (pääosataso), jokainen järjestelmä on jaettu pääosiin ja pääosille on lisäksi annettu oma tunnuskoodinensa. Järjestelmän pääosalla tarkoitetaan pääosakokonaisuutta, joka sisältää siihen liittyvät osat, tarvikkeet, materiaalit ja muita sellaisia asioita, siten että osa on täydellinen kokonaisuus. Pääosat ovat myös fyysisiä rakennosia ja laiteyksiköitä.[18]

Esimerkki sähkönimikkeistön tunnuskooodauksesta:

esim. S2541

- lohkotunnus S= Sähköenergianjakelu- ja käyttöjärjestelmät.
- pääryhmätason numero 2 = Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset
- ryhmätason numero 5 = Valaistusjärjestelmä
- järjestelmätason numero 4 = Julkisivuvalaistusjärjestelmä
- pääosatason numero 1= Ohjauslaitteet.[18]

Tällä tunnuksella siis tarkoitetaan kiinteistön sähkönjakeluverkkoon liitettyä julkisivuvalaistusjärjestelmän ohjauslaitteita.[18]

Jos ei ole mitään perusteltua syytä muuttaa sähkönimikkeistössä esitettyä numerointia, on nimikkeistöä suositeltavaa käyttää sellaisenaan.[18]

Nimikkeistöä voidaan käyttää myös monipuolisesti ja järjestelmiä voidaan muokkaa yhdistämällä, erottamalla, nimeämällä uudelleen tai muuntelemalla muutenkin melko vapaasti kiinteistökohteen tarpeiden mukaan. [18]

Nimikettä voi käyttää yksikkö- tai monikkomuodossa sen mukaan, kumpi kuvaa järjestelmää paremmin. [18]

Nimikkeistöön on myös jätetty vapaita tunnuksia siten että kaikissa lohkoissa, pääryhmissä ja ryhmissä on tilaa sekä vapaita tunnuksia kohdekohtaisia tarpeita varten.[18]

5.3 Kohdekohtaisen sähkönimikkeen muodostaminen

Kaikkiin kohteessa oleviin järjestelmiin ei aina löydy sopivaa nimikettä olemassa olevasta sähkönimikkeistöstä, mutta nimikkeistöön voidaan helposti tehdä uusi tunnus joka vastaa kohteeseen tarvittavaa järjestelmää. Nimikkeistössä on tätä varten olemassa vapaita tunnuksia. Molemmat lohkokatasossa olevat järjestelmät sisältävät vapaita tunnuksia kohdekohtaisen sähkönimikkeen muodostamista varten. [18]

Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmä sisältää vapaita pääryhmiä S8 ja S9 ,joita voidaan käyttää lohkomäärityksen mukaisesti kohdekohtaisiin määritettäviin tarpeisiin. Myös järjestelmätasossa on vapaita tunnuksia käytettäväksi. [18]

Toisessa lohkokatasossa *Tietotekniset järjestelmät* on vapaita pääryhmiä yksi, T9, jota voidaan käyttää lohkomäärityksen mukaisesti kohdekohtaisiin määritettäviin tarpeisiin. Myös järjestelmätasossa on vapaita tunnuksia käytettäväksi. [18]

Kohdekohtaisen sähkönimikkeen muodostaminen tapahtuu seuraavassa järjestyksessä:

1. Määritetään sähkönimikkeistön pääperiaatteen mukaisesti järjestelmäkokonaisuus, jolle nimike tarvitaan.
2. Annetaan järjestelmälle nimi sen käyttötarkoituksen mukaan.
3. Valitaan järjestelmälle sopiva sijoituspaikka olemassa olevista pääryhmistä tai ryhmistä, mikäli se on luontevaa tai otetaan sille käyttöön vapaana oleva ryhmä.
4. Valitaan järjestelmälle ensimmäinen vapaana oleva järjestelmätunnus.
5. Määritetään järjestelmälle pääosat. [18]

Kaksi esimerkkiä kohdekohtaisen sähkönimikkeen muodostamiseksi:

Esim. 1

Kohteeseen tarvitaan erillinen tasasähköjärjestelmä, joten tämä voidaan nimetä järjestelmäksi *Tasasähköjärjestelmät*. Tälle järjestelmälle etsitään seuraavaksi sopiva lohko-taso ja pääryhmä. Sopiva lohko-taso tasasähköjärjestelmille on *Sähköenergian jakelu ja käyttöjärjestelmät*, mutta sopivaa pääryhmää järjestelmälle ei löydy olemassa olevasta nimikkeistöstä, joten valitaan ensimmäinen vapaa pääryhmä eli S8. Kokonaisuudessaan järjestelmän nimitys *S8 Tasasähköjärjestelmät*. Tämän jälkeen järjestelmälle pitää määrittellä ryhmät ja järjestelmät esimerkiksi normaalijakelua vastaavalla tavalla, ja lopuksi vielä määrittellään pääosat. [18]

Esim. 2

Kohteeseen tarvitaan kuvayhteysjärjestelmä, jonka avulla esimerkiksi voitaisiin seurata opetusta. Seuraavaksi pitää järjestelmä nimetä käyttötarkoituksen mukaan. Tälle sopiva järjestelmän nimi olisi *Seuranta-TV-järjestelmä*. Tämän jälkeen katsotaan, kumpaan lohko-tasoon, tämä järjestelmä kuuluisi. Järjestelmälle sopiva lohko-taso on *Tietotekniset järjestelmät*. Tälle järjestelmälle tehdään uusi pääryhmä tai etsitään, sosisiko tämä johonkin olemassa olevaan pääryhmään. Järjestelmä sopii pääryhmään *T2 Tilakohtaiset kuva- ja äänijärjestelmät*, joten voidaan käyttää vapaata järjestelmätunnusta, eli kokonaisuudessa nimike olisi *T290 Seuranta-TV-järjestelmä*, tämän jälkeen voidaan luoda järjestelmälle pääosat.[18]

6 Sähköselostus

Sähköselostus on asiakirja, joka sisältää tekniset vaatimukset ja ohjeet kohteeseen tehtävistä sähköasennuksista. Sähköselostus voidaan jakaa sisällöltään kahteen eri osioon. Yleiseen osioon ja järjestelmäkohtaiseen osioon.

Yleinen osio sisältää kohteen yleistietoa, kuten rakennuskohteen ja sen sijainnin. Rakennuskohteesta mainitaan myös tarkemmin yksikkötietoja, siinä mainitaan esimerkiksi, millainen kohde on, onko se peruskorjauskohde ja mitä alueita on tarkoitus uusida. Yleinen osio sisältää tiedot kohteen rakennuttajasta, suunnittelijoista ja valvonnasta.

Osiossa on selvitetty kohteen yleiset toteutusohjeet, jossa on alaosiaina yleisiä asennusohjeita, merkintäohjeistuksia sekä laadunvarmistukseen ja muuta sellaisia toteutukseen liittyviä yleistietoja. Myös nimistöä ja järjestelmien jaottelua selvennetään osiossa.

Nimistöissä mainitaan keskeisimpiä nimityksiä ja niiden selvitykset kyseessä olevassa sähköselostuksessa, ja järjestelmien luokittelussa on selvennetty, mitä sähköselostuksen järjestelmien osiot sisältävät.

Sähköselostuksen järjestelmäkohtainen osio laaditaan S2010-nimikkeistön pohjalta. Järjestelmäkohtaisessa osiossa käydään läpi kaikki kohteeseen tulevat järjestelmät yksityiskohtaisesti, esimerkiksi järjestelmän yleistiedot, tekniset vaatimukset ja asentaminen. Selostusta noudattamalla saadaan kohteen asennukset suoritettua vaatimusten mukaan.

7 Toteutus

7.1 Tarkoitus

SIR-Sähköllä ei ollut nykypäivään päivitettyjä sähköselostusmalleja, joiden pohjalta sähköselostuksia pystyisi helpommin laatimaan. Nykyään yrityksen toiminta on perustunut sähköselostusten laadinnassa siihen, että malleja on kopioitu jo tehdyistä sähköselostuksista. Tässä työtavassa voi tapahtua mahdollisesti virheitä, esimerkiksi järjestelmästä voi jäädä puuttumaan jokin tärkeä asia, jota ei ole juuri tässä sähköselostuksessa mainittu, koska sähköselostukset muokataan aina projektikohtaisesti. Toisena ongelmana on, että jo tehdyn selostuksen järjestelmäosion asiasisältö voi olla jo vanhentunutta, mistä taas aiheutuu virheitä seuraavan projektin sähköselostukseen.

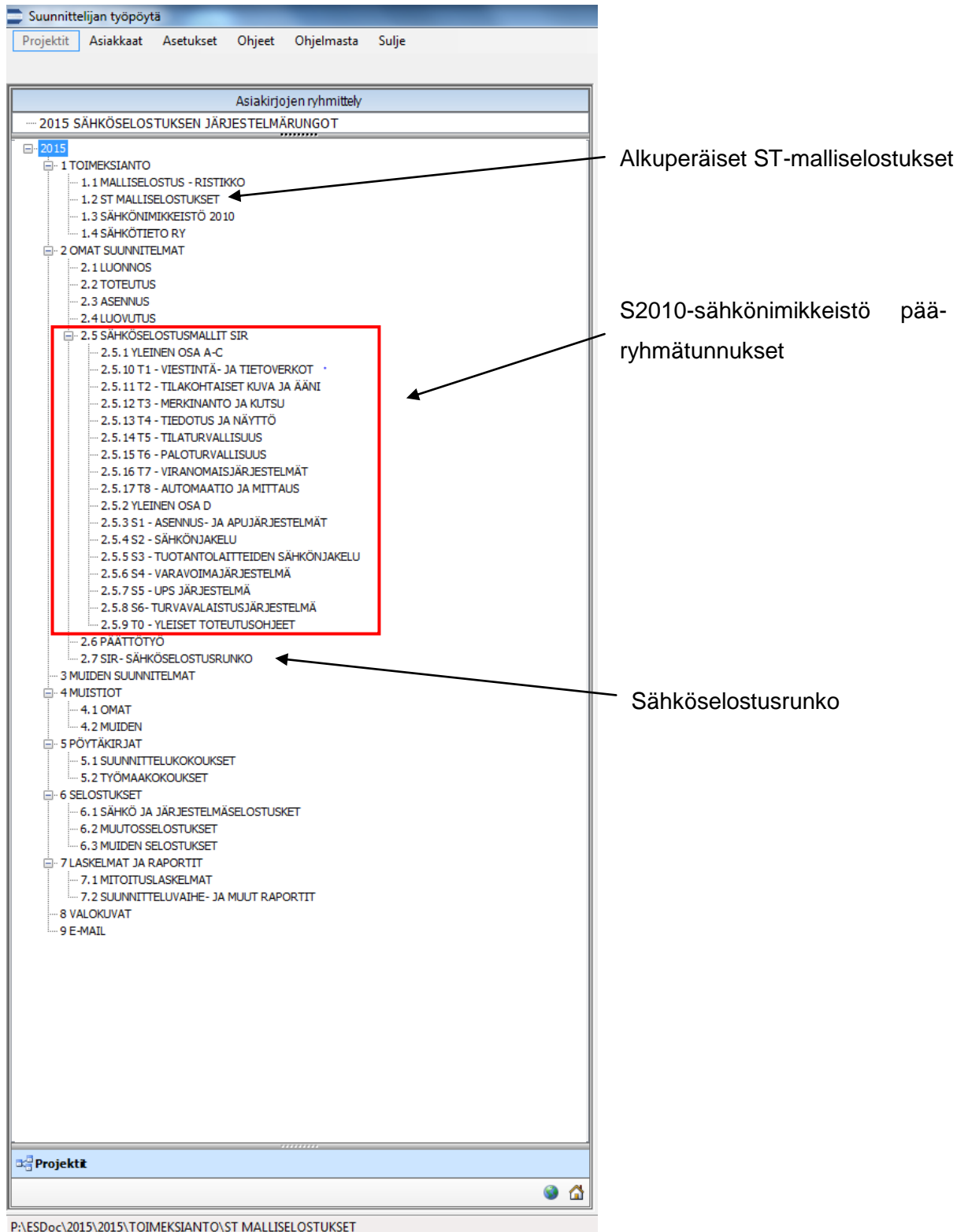
Tarkoituksena oli tehdä yritykselle jokaisesta saatavilla olevasta ST-malliselostuksesta yrityksen asetuksia noudattavat malliselostukset, jotka on päivitetty ajan tasalle. Malliselostuksiin myös lisättiin yleisesti tärkeimpiä asioita, joita esiintyy sähköselostuksissa. Työssä tehtiin myös yksinkertainen sähköselostusrunko, johon voidaan aloittaa uuden projektin sähköselostuksen tekeminen.

Näiden parannusten avulla pyritään sähköselostusten laadinnassa esiintyviä ongelmia ratkaisemaan, jotta tuleviin selostuksiin ei enää tulisi samankaltaisia virheitä. Tällä tavoin voidaan helpottaa myös suunnittelijan työtä sähköselostusten laadinnassa. Koska mallipohjat sisältävät yhtenäisen teksti- ja otsikkotyylin, voi suunnittelija kopioida tarvittavan sisällön helposti oman projektinsa sähköselostukseen.

Myös yrityksen kaikki ST-malliselostukset päivittyvät uusimpiin julkaisuihin, ja näitä hyödyntämällä saadaan sähköselostuksiin myös viittaukset ST-kortteihin, joita aiemmissa sähköselostuksissa ei ole ollut. ST-korttien viittauksilla saadaan sähköselostuksen sisältöä tiivistettyä, eikä kaikkea tietoa tarvitse avata sähköselostukseen. Viittauksessa olevaa ST-kortin numeroa käyttämällä löytää aina tarkempaa tietoa kyseisestä järjestelmästä tarvittaessa. ST-kortin löytää helposti käyttämällä Sähköinfon sähköistä Severi palvelua.

7.2 Malliselostusten soveltaminen yrityksen sähköselostuspohjaan

Insinööriyön työstäminen tapahtui luomalla yrityksen dokumenttien hallintaohjelmiin ESDoc:iin, hakemisto päättötyötä varten (kuva 1). Tämä hakemisto sisältää ST-korttien alkuperäiset malliselostukset, S2010-nimikkeistön pääryhmätasojen tunnuksat, ja sähköselostusrungon, josta suunnittelija aloittaa selostuksen tekemisen. Hakemis-
tossa jokainen pääryhmätason tunnus sisältää kaikki siihen kuuluvat järjestelmät, jotka on muokattu yrityksen asetusten mukaan. Esimerkkinä pääryhmätaso *T1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät*, sisältää kaikki siihen kuuluvat ryhmätasot ja järjestelmätasot (kuva 2). ESDocin avulla yrityksen henkilöstö pääsee helposti kopioimaan oman projektinsa sähköselostukseen tarvittavat järjestelmät ja myös keräämään yleistä tietoa järjestelmästä.



Kuva 1. ESDoc-dokumenttien hallintaohjelmiston hakemistorakenne insinööriyötä varten. Tämä hakemistorakenne luodaan automaattisesti aina samalla, kun projekti luodaan.

The screenshot shows a web application window titled "Ilmoitustauk Dokumentit ja dokumenttien metatiedot". The interface includes a search bar with "T110 - ANTENNIJÄRJESTELMÄ" and ".doc" entered, and a checked checkbox for "Asiakirjatiedostona". Below this are fields for "Dokumentinnumero", "Kohderivi 1-3", "Huomautus", "Suunnittelija" (set to "TN"), "Laatimispm" (set to "7. 7.2015"), and "Muutos". There are also fields for "Muutospm" and "Muutosselite". A "Pirustusluettelon lajitteluryhmä" dropdown is visible, along with a checkbox for "Näytä pirustusluettelossa".

Tiedosto	Vim. talle...	PiirNro	Doc.sisältö	Suun	Laat.PVM	Muutos	MuutosPVM
T110 - ANTENNIJÄRJESTELMÄ.doc	28.7.2015			TN	7.7.2015		
T120 - ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄ.doc	28.7.2015			TN	7.7.2015		
T130 - YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ ASUINKINTEISTÖ.d...	28.7.2015			TN	8.7.2015		
T130 - YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ TOIMITILAKINTEIS...	28.7.2015			TN	8.7.2015		
T140 - PUHELINJÄRJESTELMÄ.doc	28.7.2015			TN	8.7.2015		
T150 - OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ.doc	28.7.2015			TN	8.7.2015		
T160 - LÄHIVERKKOJÄRJESTELMÄ.doc	28.7.2015			TN	8.7.2015		

Kuva 2. Pääryhmätason T1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmä-hakemiston sisältö. Sisällössä näkyvät kaikki kyseiseen pääryhmään liittyvät järjestelmät. Tällä tavoin on toteutettu jokainen pääryhmätason tunnus.

Seuraavana vaiheena oli tarkistaa yrityksen kaikki ST-malliselostusten julkaisut ja katsoa, olivatko ne ajan tasalla, ja päivittää vanhentuneet julkaisut uusilla malliselostuksilla. Uusimmat ST- malliselostukset haettiin Sähköinfon Severi-palvelusta, josta ne löytyivät helposti. Mallit pystyi lataamaan kaikki yhdellä kertaa, eikä jokaista tarvinnut erikseen hakea Severistä.

Alkuperäisten ST-malliselostusten (kuva 3) muokkaaminen aloitettiin poistamalla yleisen malliselostusten käyttämiseen liittyvän ohjeen malliselostusten alusta ja myös malliselostusten sisällysluettelon. Koska muokattuja malleja tullaan kopioimaan tarvittaessa kokonaisuudessaan sähköselostukseen, ei ylimääräistä sisältöä tulisi kopioida mukana.

Toinen muokkaamisvaihe aloitettiin luomalla jokaiseen selostukseen yhtenäinen otsikko ja tekstityyli ja myös laittamalla muut teksti asetukset kuntoon. Otsikkotyylit toteutettiin siten, että pääryhmätason otsikot erottuvat selkeästi selostuksesta, ja myös järjestelmien otsikot erottuisivat hyvin. Kaikkien järjestelmien osioiden otsikoihin valittiin tyyli, joka ei näkyisi sisällysluettelossa. Näin saadaan selostuksen sisällysluettelosta selkeästi luettava ja tärkeät pääotsikot erottuisivat luettelosta, ja sitä pystyttäisiin tehokkaasti käyttämään. Malliselostusten asiasisältö jaettiin kappaleisiin, jotta sisältö olisi helpommin luettavissa.

Näillä muokkauksilla saadaan helposti kopioitua sähköselostukseen tarvittavat järjestelmät ja niiden sisältö oikeiden järjestelmien alle ilman tekstityyliä muokkaamista ja niihin suurempaa työtä tekemättä. Myös sisällysluettelo sähköselostukseen muodostuu oikein (kuva 4). Tämän avulla voidaan helpottaa sähköselostuksen laadintaa.

<p>S221 KESKIJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ S2210 Yleistä Yleiskuvaus Rakennus liittyy paikallisen jakeluverkon haltijan keskijännitejakeluverkkoon kiinteistömuuntamon kautta. Muuntamo koostuu keskijännitekojeistosta, kuivamuuntajista ja sähköenergian ostomittauksesta.</p> <p>Toiminta Tekniset vaatimukset Muuntamo toteutetaan kojeistoineen, muuntajineen ja kaapelointineen täyteen käyttökuntoon asennettuna ja testattuna. Muuntamo on toimitetaan lisäksi määräysten mukaiset varusteet, mm. kilvet, varoitustaulut, hoito- ja ensiapuohjeet, jännitteenkohentimet työmaadoitusvälineet sekä työskentelysuojat. Keskijännitekojeisto ja muuntaja sijoitetaan yhteiseen huonetilaan. Muuntamon rakentamisessa noudatetaan kortin ST 53.11 sekä jakeluverkon haltijan antamia ohjeita. Jäljempänä esitetään vaatimukset keskijännitekojeistoista (≥ 1000 V) ja muista keskijännitekojeisto on liitetyistä laitteista.</p> <p>Suunnittelu ja dokumentointi Muuntamo on liittyvinä dokumentteina laaditaan ja toimitetaan vähintään seuraavat dokumentit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - valokaaripaineen purkaukskanaviston lopulliset mitoituspiirustukset - kojeistojen sisäiset johdotuskaaviot ja -taulukot - katkaisijan ylivirta- ja oikosulkusuojauksen asetteluarvot ja laukaisukäyrätiedot - käyttöönoton, käytön ja kunnossapidon käsikirjat - varaosaluettelot - ongelmajätteiden käsittelyohjeet sekä kierrätys- ja romutusohjeet - sertifikaatit - tehdastestauspöytäkirjat. <p>Asentaminen Laitteet asennetaan ja kiinnitetään laitetoimittajan toimittamien asennusohjeiden mukaisesti huomioiden tarvittava vapaa tila kojeiston takana ja sivuilla. Muuntajan ja kojeiston asennuspaikka ja kuljetusreitti on määritelty suunnitteluvaiheessa. Mikäli rakentamisaikana havaitaan muutoksia suunnitellun reitin mitoissa, on siitä ilmoitettava rakennuttajalle viipymättä. Kojeiston suoja-alueet konfiguroidaan, asetellaan ja testataan ennen vastaanottoa.</p> <p>Laadunvarmistus Laadunvarmistukseen kuuluu hyväksyntään, valmistukseen, asennuksiin, käyttöön ja huoltoon sekä luovutusdokumenttien laadintaan tarvittavat asiakirjat. Hyväksyttäminen rakennuttajalla on hoidettava ennen komponenttilauksia ja valmistuksen aloittamista.</p> <p>Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt</p>

Kuva 3. Esimerkki muokkaamattomasta alkuperäisestä ST-malliselostuksesta.

S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

S221 Keskijännitejakelujärjestelmä

S2210 Yleistä

Yleiskuvaus

Rakennus liittyy paikallisen jakeluverkon haltijan keskijännitejakeluverkkoon kiinteistömuuntamon kautta. Muuntamo koostuu keskijännitekojeistosta, kuivamuuntajista ja sähköenergian ostomittauksesta.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Muuntamo toteutetaan kojeistoineen, muuntajineen ja kaapelointineen täyteen käyttökuntoon asennettuna ja testattuna.

Muuntamoon toimitetaan lisäksi määräysten mukaiset varusteet, mm. kilvet, varoitustaulut, hoito- ja ensiapuohjeet, jännitteenkoettimet työmaadoitusvälineet sekä työskentelysuojat.

Keskijännitekojeisto ja muuntaja sijoitetaan yhteiseen huonetilaan.

Muuntamon rakentamisessa noudatetaan kortin ST 53.11 sekä jakeluverkon haltijan antamia ohjeita.

Jäljempänä esitetään vaatimukset keskijännitekojeistoista (≥ 1000 V) ja muista keskijännitekojeistoon liitetyistä laitteista.

Suunnittelu ja dokumentointi

Muuntamoon liittyvinä dokumentteina laaditaan ja toimitetaan vähintään seuraavat dokumentit:

- valokaaripaineen purkauskanaviston lopulliset mitoituspiirustukset
- kojeistojen sisäiset johdotuskaaviot ja -taulukot
- katkaisijan ylivirta- ja oikosulkusuojauksen asetteluarvot ja laukaisukäyrätiedot
- käyttöönoton, käytön ja kunnossapidon käsikirjat
- varaosaluettelot
- ongelmajätteiden käsittelyohjeet sekä kierrätys- ja romutusohjeet
- sertifikaatit
- tehdastestauspöytäkirjat.

Asentaminen

Kuva 4. Muokattu ST-malliselostus yrityksen sähköselostus pohjaan. Teksti- ja otsikkotyylit on oikein aseteltu sisällysluettelon muodostamista varten. Selostuksen asiasisältöä on jaettu kappaleisiin.

Kun jokaisesta järjestelmästä oli saatu valmiiksi yritykselle sopiva malliselostuspohja, oli tarkoitus tehdä niihin täydennyksiä, koska malliselostuksissa on aina muutamia osioita, joissa ei ole sisältöä. Näiden täydennysten avulla pystytään näihin kohtiin tekemään lisäyksiä ja myös täydentämään alkuperäistä sisältöä yrityksen henkilöstön kokemuksen ja tehtyjen projektien sähköselostusten avulla.

Täydennyksissä oli tarvetta tutustua eri projektien sähköselostuksiin ja selvittää, millaisia asioita niissä esitetään ja mitkä asiat olisi hyvä ottaa huomioon selostuksissa.

Esim. *S1 Asennus- ja apujärjestelmät* -pääryhmän malliselostukseen löytyi paljon hyödyllistä tietoa täydennettäväksi yrityksen sähköselostuksesta. Erityisesti läpivientejä koskevaa ohjeistusta pystyi hyvin täydentämään. Läpivientien ohjeistuksen tyhjiin osioihin löytyi hyvin tietoa (kuva 5). Myös muiden järjestelmien sisältöä saatiin laajennettua huomattavasti, kuten kaapelihylly- ja johtokanavajärjestelmien.

Täydennyksiä löytyi myös selostuksen yleiseen osioon, siihen saatiin lisättyä esimerkiksi uusia osiota, kuten paloteknistä konsultointia, jakeluverkkoyhtiötä ja teleoperaattoreita koskevat osiot ja myös liittymismaksuja koskeva osio. Tietoa löytyi myös kattavasti jo olemassa oleviin yleisen osan osioihin. Rakennuttajan suorittamiin tarkastuksiin löytyi paljon tarkentavaa sisältöä liittyen käyttöönottotarkastuksiin. Alkuperäisessä ST-malliselostuksessa tätä osiota ei ollut niin laajasti avattu kuin yrityksen projektin sähköselostuksessa.

S1502. Paloeristetyt läpivientiasat

Yleiskuvaus

Palo-osastojen välisten rakenteiden läpi ei asenneta johtoteitä, vaan ne päätetään rakenteen molemmin puolin ja kaapelit vietään paloluokitellun rakenteen läpi ao. paloluokan täyttävää rakennetta käyttäen.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Johtoteiden läpiviennit suojataan tarkoitukseen hyväksytyllä palosuojamassalla tai käyttämällä tiivistepaloista koottua järjestelmää. Suojauksen tulee täyttää sama paloluokka kuin läpivietävällä rakenteella on.

Läpiviennit tulee tehdä siten, että niihin voidaan myöhemmin lisätä kaapeleita ja tiivistää rakenne ao. paloluokkaan.

Kerrosten väliset kaapelikulujen läpiviennit tiivistetään luokitellulla palosuojamassalla niiden kerrosten välillä, jotka kuuluvat eri palo-osastoihin. Suojaus tehdään siten, että lisäasennusmahdollisuudet säilyvät pystytikkaiden kapasiteettien rajoissa. Jokaiseen läpivientiin jätetään vähintään 5 kpl Ø 20 läpivientiputkia varalle.

Suunnittelu ja dokumentointi

Käytettävistä materiaaleista urakoitsija toimittaa esitteet, asennusohjeet ja tarvittavat yhteystiedot.

Palosuojamassan asentanut urakoitsija tekee paloviranomaisten hyväksymän loppupiirustuksen palosuojauksista. Piirustukset liitetään talon huoltokirjaan.

Osastorajat on esitetty tarkasti paloteknisessä suunnitelmassa ja arkkitehdin piirustuksissa, sähkösuunnitelmien pohjissa ne eivät välttämättä erotu riittävän selkeästi.

Hankintarajat on määritelty urakkarajaliitteessä.

Asentaminen

Laadunvarmistus

Urakoitsija hyväksyttäväksi käytettäväksi aiotun materiaalin ja työtavat valvojilla ennen asennustöiden aloittamista. Esitteet ja asennusohjeet tulee toimittaa työmaalle hyväksyttämisen yhteydessä.

Kuva 5. Läpivientejä koskevaa ohjeistusta saatiin hyvin täydennettyä yrityksen sähköselostuksista. Tyhjiin osioihin saatiin nyt sisältöä. Keltaisella maalatut kohdat muokatuissa malliselostuksissa tarkoittavat täydennyksiä, eivätkä kuulu alkuperäisen ST-malliselostuksen sisältöön.

Täydennyksiin oli saatavissa myös paljon lisätietoa yrityksen työntekijöiden avulla, jotka ehdottivat mistä projektien sähköselostuksista löytyisi hyvin lisättävää tietoa malliselostuksiin. Myös henkilöstön kokemuksen avulla malliselostuksiin saatiin paljon hyödyllistä tietoa, jota voidaan käyttää sähköselostuksissa. Tämän työn aikana kaikkiin malliselostuksiin ei saatu lisäyksiä ja tyhjiä osioita jää, mutta tarkoituksena on käydä tulevaisuudessa lävitse jokainen muokattu malliselostus yhdessä yrityksen henkilöstön kanssa ja keskustella millaisia asioita näihin voidaan lisätä. Kun jatkossa tulee sellaista tietoa esiin, jota olisi hyvä jakaa eteenpäin uusiin selostuksiin, voidaan helposti vain lisätä tekstiä muokattuihin malliselostuksiin ja näin tieto päivittyy aina eteenpäin.

Malliselostuksiin täydennykset merkittiin keltaiseksi maalatulla tekstillä, jotta suunnittelija huomaa helposti, mitä asioita on lisätty alkuperäisen malliselostuksen asiasisällön lisäksi. Näitä asioita lisäämällä malliselostuksiin saadaan uudet sähköselostukset ohjeistukseltaan paremmiksi, koska täydennykset sisältävät paljon toimivaksi todettuja ratkaisuja. Tämä siis mahdollisesti kehittää uusien sähköselostusten laatua paremmaksi. Valmis malliselostus liitteessä 1.

7.3 Sähköselostusrungon toteuttaminen

Sähköselostusrungon tekeminen aloitettiin hakemalla yrityksen sähköselostuksista pohja, joka olisi kattavasti tehty ja sisältö olisi selkeästi jaoteltu. Tätä pohjaa muokattiin siten, että teksti- ja otsikkotyylit tulevat oikein ja myös että sisällysluettelo päivittyisi oikein, kun selostusrunkoon aloitettaisiin lisäämään sisältöä.

Sähköselostusrunkoon lisättiin S2010-nimikkeistön lohkotason tunnuksset ja pääryhmätason tunnuksset. Näiden tunnusten alle voidaan helposti kopioida muokkaamistani malliselostuksista kohteeseen tarvittavat järjestelmät oikean tunnuksen alle, ja ylimääräiset järjestelmän tunnuksset voidaan helposti vain poistaa sähköselostusrungosta.

Runkoon lisättiin yleiset-osion suoraan malliselostuksista, jotta se helpottaisi sähköselostuksen laadintaa ja yleistietoa kohteesta voisi heti alkaa täydentämään. Tämän osion sisältö tulee aina sähköselostuksen alkuun, ja tässä osiossa kerrotaan kohteen yleistiedot, suunnittelijat ja valvojat. Osiossa kerrotaan myös kohteen yleisiä toteutusohjeita ja asennusohjeita ja myös nimistön ja järjestelmien jaottelusta. Sähköselostusrunko liitteessä 2.

8 Lopuksi

Työn avulla saatiin sähköselostuksen laadinnan aloitusta nopeutettua ja helpotettua: suunnittelijan ei tarvitse keskittyä tekstiasetukseen, vaan hän pääsee heti tekemään selostusta. Aina kun uusi projekti tarvitsee sähköselostusta, voidaan sähköselostusrunko kopioida ESDocissa tarvittavaan projektiin. Tämän jälkeen voidaan valita projektiin liittyviä järjestelmiä malliselostuksista ja lisätä ne selostukseen. Käyttämällä tekemääni työtä saadaan selostukset ajan tasalle, ja S2010-sähkönimikkeistön tunnukset, ST-korttien viittaukset ja malliselostusten sisältö saadaan helposti kopioimalla sähköselostuksiin. Kun hakemistoa pidetään jatkuvasti ajan tasalla ja malliselostuksia päivitetään, on työllä merkittävä vaikutus yrityksen laatujärjestelmässä.

Työtä pystyy myös helposti laajentamaan yrityksen tarpeiden mukaisesti, esimerkiksi ESDocissa voidaan tehdä alaotsikoita jokaiselle järjestelmälle, joihin voidaan lisätä kyseiseen järjestelmään liittyviä asioita, kuten ST-kortteja, standardeja ja myös erilaisia malleja. Malleina voisi toimia eri projekteissa tehdyt järjestelmäkaaviot tai tasokuvat, joista on helppo katsoa esimerkkiä kyseisestä järjestelmästä. Näin saadaan kaikki tieto kerättyä yhden hakemiston alle, jolloin tiedon keruu helpottuu eikä tietoa tarvitse kerätä monesta eri paikasta tai projekteista.

Työstä saatiin paljon hyödyllistä tietoa: työ opetti laatujärjestelmän tarkoituksen ja mitä hyvin tehdyllä järjestelmällä voidaan saavuttaa yrityksen toiminnassa ja tuloksissa. Työ auttoi tutustumaan sähköselostuksen rakenteeseen tarkemmin ja opetti millaisia asioita selostuksissa mainitaan kohteesta ja sen järjestelmistä.

Työ auttoi selventämään ST-malliselostusten sisällön tarkemmin ja mitä eri järjestelmistä kerrotaan näissä malliselostuksissa. Työ myös auttoi tutustumaan sähkönimikkeistöön ja sen rakenteeseen, nimikkeistön eri tasoihin ja yksityiskohtaisesti mitä järjestelmien tunnuskoodauksen eri merkit kertovat järjestelmästä, ja miten voidaan tarvittava tunnuskoodaus luoda kohteeseen jos sellaiselle on tarvetta.

Lähteet

- 1 Hellstedt, Bengt. 2008. Laatujärjestelmän kartoitus suunnittelutoimistoon. Insinööriyö. Stadia.
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2403/laatujarjestelma_opinnaytet_yo_2008_BHe.pdf?sequence=1> Luettu 20.7.2015.
- 2 Mellqvist, Henrik. 2011. Sähkösuunnittelutoimiston laatujärjestelmä. Insinööriyö. Arcada - Nylands svenska yrkeshögskola.
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/29820/Mellqvist_Henrik.pdf?sequence=>>.Luettu 20.7.2015.
- 3 Standardi SFS-EN ISO 9000, Laadunhallintajärjestelmät, perusteet ja sanasto.
- 4 Standardi SFS-EN ISO 9000-1, Laadunhallinnan ja laadunvarmistuksen standardit.
- 5 Laatusanastoa. Verkkodokumentti.
<<https://www.jyu.fi/yliopistopalvelut/laatu/ohjaus/laatusanastoa>>. Luettu 23.7.2015.
- 6 Insinööritoimisto SIR-Sähkö Oy. Verkkodokumentti. <<http://www.sirconsulting.fi/>>. Luettu 15.7.2015.
- 7 Sahlström, Tapani. Toimitusjohtaja. SIR-Sähkö Oy. Helsinki. Keskustelu 13.8.2015.
- 8 Yliluoma, Janne.2006. ESDoc- suunnittelijan työpöytä. Insinööriyö. Stadia.
- 9 Toimintakertomus 2014. Sähkötieto ry.
- 10 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST00.05, Voimassa olevat ST- julkaisut.
- 11 Sähköinfo Severi. Verkkodokumentti . <<http://www.severi.sahkoinfo.fi/>>. Luettu 17.7.2015.
- 12 Sähkötieto ry. Verkkodokumentti. <<http://www.sahkotieto.fi/>>. Luettu 13.8.2015 .
- 13 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST70.30. Selostusmerkit S2010-nimikkeistön mukaan. Yleinen osa.
- 14 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST621.12. Selostusmerkit S2010-nimikkeistön mukaan. T110 antennijärjestelmät.

- 15 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST70.31.06. Selostusmerkit S2010-nimikkeistön mukaan. S251 sisävalaistusjärjestelmät.
- 16 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST70.31.02. Selostusmerkit S2010-nimikkeistön mukaan. S1 asennus- ja apujärjestelmät.
- 17 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST662.11. Selostusmerkit S2010-nimikkeistön mukaan. T610 paloilmoitinjärjestelmä.
- 18 Sähköinfo Severi. ST-kortti ST70.12. S2010- sähkönimikkeistö. Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät, tietotekniset järjestelmät.

Valmis malliselostus

Liite sisältää muutaman sivun valmiiksi muokatusta malliselostuksesta. Kuvista huomataan että osioita on vieläkin tyhjänä, mutta tulevaisuudessa tarkoituksena tarkentaa malliselostusten sisältöä.

S100 Yleistiedot

Tehdasvalmisteiset johtotiet asennetaan samaan sarjaan kuuluvista, valmiiksi pintakäsittelyistä osista. Asennukset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti ottaen huomioon mahdollisesti esitetyt erityisvaatimukset.

Kulmat, kaaret, risteilyt jne. tehdään siten, että kaapeleita asennettaessa ei jouduta alittamaan pienintä sallittua taivutussädettä. Kaikkien asennusosien tulee kuulua ko. asennusjärjestelmään.

Paloalueiden rajalla johtotiet katkaistaan seinäpintaan, niitä ei saa asentaa palokatkon läpi.

Johtotierakenteita saa lisätä suunnitelmista poiketen tarpeellisiksi katsottaviin kohtiin, mikäli lisääminen ei aiheuta lisäkustannuksia. Lisäysten asennustapa ja sijoitukset tulee hyväksyttävä rakennuttajalla ja suunnittelijalla, sekä muilla urakoitsijoilla.

S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt kaapelihyllyjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S110) esitettyjä yleisiä vaatimuksia.

Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Kellarikerroksissa, autopaikoitustasoilla, kaapelikanaaleissa ja teknisissä tiloissa käytetään kuumasinkitystä teräksestä tehtyjä puolahyllyjä. Hyllyjen rakenteen tulee olla tukeva ja sivujäykkä. Esimerkkityyppinä Mekajohtotiet KS 80 tai Wibe KHZP.

Kaapelitikkaina käytetään vastaavia rakenteita kuin edellä. Tikkaiden suojalevyinä käytetään alumiinipeltiä, ruuvikiinnitys.

Autohallin seinälle tulevat pystyhyllyt varustetaan tukevilla törmäyssuojilla rakennusurakoitsijan toimesta.

Kerroksissa käytetään kiinteiden alakattojen yläpuolella kuumasinkitystä teräksestä valmistettuja levyhyllyjä, esim. Mekajohtotiet KRA. Vahva- ja tiedonsiirtokaapeleille on omat hyllyt. Ritiläalakattojen alueella käytetään alakaton värisävyyden RAL 9006 maalattuja levyhyllyjä.

Toimisto tms. tiloissa joissa ei ole alakattoja käytetään valkoisia muovipinnoitettuja umpipohjaisia hyllyjä, esim. Mekajohtotiet KRA-M. Hyllyt varustetaan erotuslevyin niiltä osin kuin hyllyille asennetaan sekä vahvavirta-, että tiedonsiirtokaapeleita.

Toimistotiloissa asennetaan jäähdytyspalkkien päälle lankahyllyt palvelemaan tilojen yläjakelujärjestelmää, sekä tilan valaistus- ja paloturvallisuusjärjestelmien kaapelointeja. Leveys vähintään 100 mm.

Toiminta

Kaapelihyllyjärjestelmä palvelee kaapeliteinä kaikkia rakennuksen sähköisiä järjestelmiä.

Kaapelihyllyt tulee asentaa siten, että ne ovat helposti luokse päästävissä. Kaapeleiden lisäämisen myöhemmin tulee olla helposti mahdollista ja ilman lisäkannatuksia.

Tekniset vaatimukset

Laitteet on valittu asennus- ja ympäristöolosuhdevaatimusten mukaan. Niiden sijoitus on mallinnettu asiakirjoihin ja niille on annettu kantavuus-, taipuma- sekä materiaalmäärittelyt. Kiinnitys tulee suunnitella annettujen määrittelyvaatimusten mukaisesti.

Kiinnitystavoille ei ole erityisiä rajoituksia ja niitä käytetään seuraavassa järjestyksessä:

Muut kuin umpihyllyt:

- kannatin hyllyn alla seinään tai keskiriipustukseen kiinnitettynä
- ripustus molemmista reunoista
- ripustus yläpuolisella sivukannatuksella.

Umpihyllyt:

- keskikannatin sisäpuolisella ripustimella
- ripustus molemmista reunoista sisäpuolelta
- ripustus sisältä sivukiinnityksellä.

Pystyosuuksilla käytetään tikashyllyjä, mikäli pystyosuus on yli 300 mm. Kaikille tätä suuremmille väleille on toteutettava tehdasvalmisteinen kaapelitie. Väliä voidaan suurentaa 500 mm, mikäli pienin kaapeli on $>X \times 50 \text{ mm}^2$.

Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita.

Suunnittelu ja dokumentointi

Hankinnan suunnittelussa on määritelty mitat ja sijoitus. Kiinnityksen yksityiskohdat ja tarvikkeet tulee dokumentoida toteutuksen aikana.

Urakoitsijalla on velvollisuus neuvotella oma-aloitteisesti asennusratkaisuista ja tilavarauksista sekä muiden urakoitsijoiden, että valvojan ja suunnittelijan kanssa ennen asennustöiden aloittamista.

Mahdolliset muutokset ja lisäykset suunnitelmapiirustuksiin urakoitsija merkitsee tarkepiirustussarjaan, joka luovutetaan suunnittelijalle kunkin kerroksen asennustöiden valmistuttua suunnitelmapiirustusten päivittämistä varten.

Asentaminen

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään kustakin hyllyjärjestelmästä valmistajan asennusohje. Paloalueiden läpimenoissa hylly katkaistaan ja kiinnitetään molemmilta puolilta 50...300 mm päässä seinästä. Asennuksessa tulee käyttää ensisijaisesti tehdasvalmisteisia osia.

Kaikki kaapelointiin liittyvät tarvikkeet kiinnitetään hyllyyn.

Risteyksissä, kaarissa ja T-liitoksissa tulee käyttää järjestelmän vakio-osia riippumatta siitä, miten ne on piirustuksissa esitetty. Hyllyjen tasosiirrot tehdään käyttäen vakio-osia. Kaikkia tasosiirtoja ei välttämättä ole esitetty piirustuksissa.

Kuormitettavuusvaatimus pääreiteillä on 100 kg/m (kellarit ja kuilut). Levyhyllyjen kannatusväli saa olla maksimissaan 1,5 metriä. Maksimi taipuma saa olla korkeintaan 0,5 % kannatusvälillä. Kiertymiä ei saa olla kaapeliasennusten jälkeen.

Kiinnitystavat ja tarvikkeet tulee hyväksyttää sähkötöiden valvojalla ennen töiden aloittamista.

Väliseiniä ei hyllyjä asenneta, vaan ne katkaistaan seinäpintojen vieressä.

Näkyviin jäävät pystyhyllyt suojataan vähintään 1,5 metrin korkeuteen suojalevyin. Suojalevyjä ei asenneta sähkö- ja teletiloissa, eikä sähkökuiluissa.

Pääreiteillä hyllyt asennetaan pääosin tilojen kattorakenteista kannattaen joko keski-, tai reunakannatuksella riippuen kuomituksesta.

Kerroksissa alakattojen yläpuolella hyllyt asennetaan joko seinäkannakkein tai keskikannatuksella. Kerrosten avitilojen hyllyt asennetaan keskiripustuksella.

Kaikkien hyllyasennusten asennustavat tulee valita siten, että myöhemmät kaapeliasennukset ovat mahdollisimman helposti suoritettavissa.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistukseen kuuluvat hyväksyttämiseen, valmistukseen, asennuksiin, käyttöön ja huoltoon sekä luovutusdokumenttien laadintaan tarvittavat asiakirjat. Hyväksyttämisen rakennuttajalla on hoidettava ennen komponenttitilauksia ja asennuksen aloittamista.

Ennen asennustöiden aloittamista pidetään työmaalla suunnitelmakatselmus, johon osallistuvat urakoitsijan lisäksi suunnittelija, sähkötöiden valvoja ja projektinjohtourakoitsijan edustaja. Suunnitelmakatselmuksessa sovitaan alueet joihin tehdään malliasennukset lopullisten asennustapojen hyväksymistä varten.

Rakennettavat mallihuoneet sisältävät myös käytäväosan, johon tehdään ao. kaapelihyllyjen malliasennus.

Urakoitsijalla tulee olla käytössään LVI-asennusten työpiirustukset ongelmakohtien selvittämiseksi. Urakoitsijat pyytävät yhteisesti ongelmallisista asennuskohdista suunnittelijoilta leikkaus- ja detaljipiirustuksia.

Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan siitä, että kanava-, putkisto- tai muita LVI-asennuksia ei tehdä hyllyjen myöhempää käyttöä haittaavasti.

Pääreiteillä, joissa asennetaan useita hyllyjä päällekkäin, tulee huolehtia siitä, että risteilyt tehdään siten, että helppo kaapeloitavuus säilyy koko reitillä (kuilujen lähöt jne.).

Purkutyöt ja tilapäsjärjestelyt

Lisätietoja

S1101 Kaapelihyllyt, kaapelitikkaat

Yleiskuvaus

S1101 Kaapelihyllyt, kaapelitikkaat

Yleiskuvaus

Teknisissä tiloissa, nousukuiluissa ja kellarikerroksen käytävillä kaapelihyllytyyppinä käytetään pienahyllyjä, esim. tyyppiä XXX. Toimistokerrosten käytävillä alas laskettujen kattojen yläpuoliset kaapelihyllyt ovat pienahyllyjä, esim. tyyppiä YYY. Näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla levyhyllyillä sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkokilla.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Hyllyjen sijoituksessa ja valinnassa on otettu huomioon tämän kohteen EMC-vaatimukset. Hyllyjen tyyppien muutokset tulee sopia sähköasiantuntijan kanssa.

Tässä kohteessa kaapelihyllyt liitetään potentiaalintasaukseen molemmista päistä, tai jos hylly on yli 50 m pituinen, on potentiaalintasaus tehtävä lisäksi 40 m välein.

Paloalueläpivienneissä käytetään erillistä potentiaalintasausjohdinta. Liitoksien johtavuudesta ja muodon jatkuvuudesta tulee huolehtia.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Kaapelihyllyjen rakenneratkaisuiden on mahdollistettava se, että myöhemminkin on mahdollista vaivattomasti lisätä tai poistaa rakennuksen kaapelointia. Seinäkannattimia käytetään tiili- ja betoniseinien kohdalla sekä keskikannattimia kevyiden väliseinien kohdalla.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S1102 Kulma-, kaari-, risteys- yms. osat

Yleiskuvaus

Kaapelihyllyjen liitos-, kulma- ja päätyosien on oltava samaa sarjaa kuin hyllytkin.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäsjärjestelyt

Lisätietoja

S1103 Asennus-, kiinnitys- ja kannatusosat

Yleiskuvaus

Kaapelihyllyjen muiden osien sekä vakiokannakkeiden on oltava samaa sarjaa kuin hyllytkin.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Kiinnityksen materiaalien ja lujuuden on oltava kaapelihyllyjen asennusvaatimuksia vastaavia.

Kaikki asennustarvikkeet tulee kiinnittää asennusalustaan tai kiinnitykseen tarkoitettuun hyllyn rakenteeseen. Nippusiteitä saa käyttää vain kaapelien hyllyn kiinnittämiseen.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäsjärjestelyt

Lisätietoja

S1104 Verhoilu- ja suojausosat

Yleiskuvaus

Kaapelihyllyjen verhoilu- ja suojausosien on oltava samaa materiaalia kuin hyllyjenkin.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Kiinnitys suunnitellaan luotettavaksi ja vähintään 100 kg pistevaimia kestäväksi.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S120 Johtokanavajärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kaapelireitteinä ja pistorasioiden yms. laitteiden sijoituspaikoina toimivat johtokanavat osineen ja varusteineen.

Toiminta

Johtokanavat toimivat johtoteinä ja liitäntöjen asennuspaikkoina siten, että niihin on myöhemminkin helppoa asentaa lisäpisteitä. Vaakaosuria kaapelikanavia varten asennetaan syöttökanavia siten, että jälkiasennuksille on riittävästi tilaa.

Tekniset vaatimukset

Johtokanavana käytetään valkoiseksi polttomaalattua alumiinista johtokanavaa, jolla on oma johto-osa heikkovirtakaapeleille vaakaosuuksilla ja pystyosuuksilla. Johtokanavan seinäkannakkeet ovat 100 mm pitkiä (rungon etäisyys seinästä 100 mm), ja ne varustetaan peitesäleillä.

Johtokanavat varustetaan päätylevyin.

Väliseinien kohdalle asennetaan kanavaan äänieristys. Kanava katkaistaan seinäpintaan paloseinien läpiviennissä ja läpivienti toteutetaan paloläpivientinä.

Johtokanavana käytetään valkeaksi polttomaalattua alumiinista, kaksiosaista 170 mm kanavaa, esim. Ductel Twist TB 1740.

Suunnittelu ja dokumentointi

Mahdolliset muutokset ja lisäykset suunnitelmapiirustuksiin urakoitsija merkitsee tarkepiirustussarjaan, joka luovutetaan suunnittelijalle kunkin kerroksen asennustöiden valmistuttua suunnitelmapiirustusten päivittämistä varten.

Asentaminen

Asennustarvikkeina tulee käyttää valmistajan siihen tarkoittamia osia ja menetelmiä.

Johtokanavien tulee olla viimeistelyjä ja niiden pituudet tulee mitata huoneilottain. Kulmasovitukset on tehtävä jiiriin sisäkulmissa. Ulkokulmissa käytetään valmiita järjestelmään kuuluvia ulkokulmia. Kanavien jatkokset tehdään huomaamattomiin paikkoihin, kuten kevyiden väliseinälävistysten ja pilareiden kohdalle. Päättyvät johtokanavat varustetaan päätylevyin.

Johtokanavat asennetaan kevyiden väliseinien läpi. Seinien läpivientikohdissa johtokanavien kannet katkaistaan 10 cm päästä seinäpinnasta, jolloin jatkoasennusten yhteydessä saadaan kannet avattua helposti.

Väliseinien kohdalla läpiviennissä johtokanavaan asennetaan vaahtomuovitäyte ilmaäänien kulkeutumisen ehkäisemiseksi. Väliseinien läpiviennissä käytetään järjestelmään kuuluvia läpivientikauluksia.

Laadunvarmistus

Ennen asennustöiden aloittamista pidetään työmaalla suunnitelmakatselmus, johon osallistuvat urakoitsijan lisäksi suunnittelija, sähkötöiden valvoja ja pääurakoitsijan edustaja.

Muista mahdollisista malliasennuksista sovitaan erikseen. Vastaanotossa kiinnitetään erityistä huomiota asennustyön siisteyteen.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S1201 Johtokanavat kansineen

Yleiskuvaus

Johtokanavajärjestelmä on tyyppiä WWW tai vastaava ja asennustarvikkeiden tulee olla samaa sarjaa.

Toiminta

S1501 Mekaaniset läpivientiasat

Yleiskuvaus

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan. Kaikki läpiviennit suljetaan rakenteen ominaisuuksia vastaavaksi palo-, ääni-, lämpö-, kosteus- ja ilmastointitekniikoiden sekä ulkonäön kannalta.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Läpivientien sulkeminen toteutetaan pääsääntöisesti ao. materiaalivalmistajien ohjeita noudattaen.

Vesi- ja kosteuseristysten läpivientinä käytetään laipallisia rst-teräksestä valmistetuja putkiyhysyjä, joiden laipat liitetään kosteus- ja vesieristykseen.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Yksittäinen johto suojataan metallisella läpivientiputkella. Täysin mekaanisilta ra-
situksilta vapaissa paikoissa suojauksen saa tehdä myös jäykällä muoviputkella.
Putkenpääät taivutetaan ulos viettäessä alaspäin sadeveden sisään pääsyn estämiseksi.
Vesikattolävistyksiä vältetään käyttämällä läpivienteihin esimerkiksi LVI-
lävistyksiä, tai tekemällä lävistyksesi esimerkiksi IV-konehuoneiden seinärakenteis-
ta läpi.

Muissa vesieristeen lävistyksissä käytetään laipallisia putkia vesieristeen läpi.

Maahan asennettavat perustusten läpivientiputket tukitaan sekä ulko-, että sisäpuo-
lelta massalla, joka estää veden pääsyn sisätiloihin.

Laadunvarmistus

Luovutustarkastuksessa painotetaan teknisen toteutuksen lisäksi erityisesti ulkonä-
köseikkoja näkyville jäävien läpivientien osalta.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

|

S1502. Paloeristetyt läpivientiosat

Yleiskuvaus

Palo-osastojen välisten rakenteiden läpi ei asenneta johtoteitä, vaan ne päätetään rakenteen molemmin puolin ja kaapelit viedään paloluokitellun rakenteen läpi ao. paloluokan täyttävää rakennetta käyttäen.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Johtoteiden läpiviennit suojataan tarkoitukseen hyväksytyllä palosuojamassalla tai käyttämällä tiivistepaloista koottua järjestelmää. Suojauksen tulee täyttää sama paloluokka kuin läpivietävällä rakenteella on.

Läpiviennit tulee tehdä siten, että niihin voidaan myöhemmin lisätä kaapeleita ja tiivistää rakenne ao. paloluokkaan.

Kerrosten väliset kaapelikuilujen läpiviennit tiivistetään luokitellulla palosuojamassalla niiden kerrosten välillä, jotka kuuluvat eri palo-osastoihin. Suojaus tehdään siten, että lisäasennusmahdollisuudet säilyvät pystytikkaiden kapasiteettien rajoissa. Jokaiseen läpivientiin jätetään vähintään 5 kpl Ø 20 läpivientiputkia varalle.

Suunnittelu ja dokumentointi

Käytettävistä materiaaleista urakoitsija toimittaa esitteet, asennusohjeet ja tarvittavat yhteystiedot.

Palosuojamassan asentanut urakoitsija tekee paloviranomaisten hyväksymän loppupiirustuksen palosuojauksista. Piirustukset liitetään talon huoltokirjaan.

Osastorajat on esitetty tarkasti paloteknisessä suunnitelmassa ja arkkitehdin piirustuksissa, sähkösuunnitelmien pohjissa ne eivät välttämättä erotu riittävän selkeästi.

Hankintarajat on määritelty urakkarajaliitteessä.

Asentaminen

Laadunvarmistus

Urakoitsija hyväksyyttää käytettäväksi aiotun materiaalin ja työtavat valvojilla ennen asennustöiden aloittamista. Esitteet ja asennusohjeet tulee toimittaa työmaalle hyväksyttämisen yhteydessä.

Sähköselostusrunko

Liite sisältää muutaman sivun tehdystä sähköselostusrungosta.

SIR Insinööritoimisto
- Sähkö Oy

I

KOHDE

OSOITE

SÄHKÖSELOSTUS

Asiakirja	00110
Arkistointimerkintä	EsDoc/...
Laadittu	13.12.2013
Viimeisin muutos	
Laatija	THS
Hyväksytty	

Sisällys

A	KIINTEISTÖHALLINTO	4
A0	YLEISTIEDOT KOHTEESTA	4
A01	Rakennuskohde ja sen sijainti	4
A02	Rakennuskohteen yksikkötiedot	4
A1	HALLINTO JA OHJAUS	4
A11	Käyttö- ja ylläpito-organisaatio	4
A12	Tarveselvitys ja hankesuunnittelu	4
B	RAKENNUTTAMINEN	5
B1	RAKENNUTTAJAN HALLINTO	5
B11	Projektinjohto	5
B12	Valvonta	5
B2	SUUNNITTELU	6
B21	Pääsuunnittelija	6
B22	Arkkitehtisuunnittelu	6
B23	Rakennesuunnittelu	6
B24	LVI-suunnittelu	6
B25	Sähkösuunnittelu	6
B26	Tietoteknisten järjestelmien suunnittelu	6
B266	Rakennusautomaatiojärjestelmän suunnittelu	7
B27	Geotekninen suunnittelu	7
B28	Muu suunnittelu	7
B29	Suunnitelmien kopiointi	7
B3	VIRANOMAISTOIMET	7
B31	Rakentamisen viranomaisvalvonta	7
B32	Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta	8
B33	Muiden laitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta	8
C	YLEISET TOTEUTUSOHJEET	8
C01	TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ	8
C010	Yleistä	8
C011	Urakkaa koskevat tekniset määritykset	8
C016	Malliasennukset	8
C02	YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET	8
C021	Yleisiä sähkötekniisiä tietoja	8
C03	LAITTEITA JA TARVIKKEITA KOSKEVAT YLEISET VAATIMUKSET	9
C031	Tarvikkeet	9
C04	SUUNNITTELUA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET	10
C041	Suunnitelmapiiirustukset (hankintaa palvelevat piirustukset)	10
C042	Toteutusta palvelevien (asennus) dokumenttien laadinta	10
C05	YLEISET ASENNUSOHJEET	11
C051	Työn suorittaminen	11

C052	Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus.....	12
C06	MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET	12
C061	Kaapeleiden ja eristettyjen johtimien merkintä.....	12
C062	Rasiakojeiden merkintä.....	12
C07	LAADUNVARMISTUS, LUOVUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	12
C071	Rakennuttajan suorittamat tarkastukset.....	13
C072	Urakoitsijan suorittamat tarkastukset.....	13
C073	Ulkopuolisten suorittamat tarkastukset.....	14
C074	Vastaanotto.....	14
C08	DOKUMENTOINTIA KOSKEVAT VAATIMUKSET	15
C081	Dokumentointi.....	15
C082	Luovutusdokumentit ja ohjeistus.....	15
C083	Käyttöpiirustukset.....	16
C084	Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien paikantamiskiirustukset.....	17
C09	HUOLTOKIRJAA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET	17
C091	Yleistä.....	17
C092	Huoltokirjaa varten luovutettavat dokumenttitiedostot.....	17
C10	TAKUUAIKAA KOSKEVAT VAATIMUKSET	17
C101	Yleistä.....	17
D	NIMISTÖ JA JÄRJESTELMIEN JAOTTELU	18
D1	NIMISTÖ.....	18
D2	JÄRJESTELMÄKOHTAISTEN OHJEIDEN JAOTTELU.....	18
S	SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	19
S1	ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT.....	19
S2	SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET.....	20
S3	TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖNJAKELU JA SÄHKÖISTYS.....	20
S4	VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET.....	20
S5	UPS- JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET.....	20
S6	TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT.....	20
S7	MUUT JÄRJESTELMÄT.....	20
T	TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	21
T0	YLEISET TOTEUTUSOHJEET.....	21
T1	VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT.....	21
T2	TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNJÄRJESTELMÄT.....	21
T3	MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT.....	21
T4	TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT.....	21
T5	TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT.....	21
T6	PALOTURVALLISUUS JÄRJESTELMÄT.....	22
T7	VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT.....	22
T8	AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT.....	22

A KIINTEISTÖHALLINTO

A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Rakennuskohde:
Rakennustoimenpide:
Paikkakunta:
Kaupunginosa:
Kortteli:
Tontti:
Postiosoite:

A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot

Rakennustyyppi:
Laajuustiedot:
Bruttoala, brm²:
Bruttotilavuus, brm³:
Liiketiloja, kpl:
Asuntoja, kpl:

Laajuustiedot kuvaavat kohteen laajuutta yleisesti.

Kohde on liike- ja asuinrakennus, jonka kellarikerroksessa on paikoitushalli, sekä katutasossa ja toisessa kerroksessa on liikehuoneistoja. Ylemmissä kerroksissa on toimistotiloja ja asuntoja.

A1 HALLINTO JA OHJAUS

A11 Käyttö- ja ylläpito-organisaatio

Rakennuttaja:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhteyshenkilöt:
Käyttäjä:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

A12 Tarveselvitys ja hankesuunnittelu

Hankesuunnittelu:

B RAKENNUTTAMINEN
B1 RAKENNUTTAJAN HALLINTO

B11 Projektinjohto

B111 Rakennuttajan projektinjohtaja

Rakennuttaja:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdyshenkilö:

B112 Rakennuttajakonsultti

Konsultti:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdyshenkilö:

B113 Tilaaja

Tilaaja:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdyshenkilö:

B12 Valvonta

B121 Yleisvalvonta

Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien yleisvalvontaa suorittaa:

Valvonta:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdyshenkilö:

B122 Paikallisvalvonta

Sähköiden paikallisvalvontaa suorittaa:

Valvonta:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

B2 SUUNNITTELU

B21 Pääsuunnittelija

Suunnittelu:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

B22 Arkkitehtisuunnittelu

Suunnittelu:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

B23 Rakennesuunnittelu

Suunnittelu:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

B24 LVI-suunnittelu

Suunnittelu:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

B25 Sähkösuunnittelu

Suunnittelu:
Puhelin:
Sähköposti:
Yhdysenkilö:

B26 Tietoteknisten järjestelmien suunnittelu

01234 KAUPUNKI
Puh. 09 123 456

B32 Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta

Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvontaa suorittaa valtuutettu tarkastuslaitos tai tarkastaja.

B33 Muiden laitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta

Paloilmoittimen viranomaisvalvontaa suorittaa valtuutettu tarkastuslaitos tai tarkastaja.

C YLEISET TOTEUTUSOHJEET

C01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ

C010 Yleistä

Yleiset tiedot rakennuskohteesta, käytettävä urakkamuoto, rakennusaika, indeksidonnaisuus, maksuerät, viivästyssakot ja vakuudet on esitetty kaupallisissa asiakirjoissa.

C011 Urakkaa koskevat tekniset määrittelyt

Työt edellytetään tehtävän ensiluokkaisesti ammattitaitoista työvoimaa ja hyvää asennustapaa käyttäen. Mikäli työn erikoisluonne vaatii, on käytettävä apuna erikoisurakoitsijaa ja erikoistyövoimaa. Urakkasuorituksessa noudatetaan voimassa olevia lakeja ja asetuksia, alaa koskevia julkisoikeudellisia määräyksiä ja sopimusasiakirjoja.

C016 Malliasennukset

Malliasennuksien tekniset määrittelyt on esitetty kyseisen asennuksen järjestelmäkohtaisessa selostusosassa.

Malliasennuspaikat merkitään tarkastuksien yhteydessä. Mikäli myöhemmin syntyy epäselvyyttä asennustavoista, voidaan vaatimustaso tarkastaa malliasennuksista. Tarkemmat ohjeet on mainittu urakkarajaliitteessä.

Malliasennuksien urakkarajat on määriteltävä urakkarajaliitteessä.

C02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET

C021 Yleisiä sähköteknisiä tietoja

Vastaanotto suoritetaan juridisessa tilaisuudessa, jossa varmistetaan, että kohdissa C072 ja C073 määritetyt tarkastukset on tehty, niiden pöytäkirjat luovutettu rakennuttajalle ja kohde on luovutuskunnossa.

C08 DOKUMENTOINTIA KOSKEVAT VAATIMUKSET

C081 Dokumentointi

Dokumenttien sisällön tulee täyttää sekä hankkeen valmiiksi saattamiseksi että käytön ja huollon suorittamiseksi asetetut tavoitteet.

C082 Luovutusdokumentit ja ohjeistus

Dokumentit laaditaan vastaavasti kuin kohdassa C042, Toteutusta palvelevien (asennus) dokumenttien laadinta, on selostettu.

Työmaan piirustuskäytäntö

Työmaalla ylläpidetään tarkepiirustussarjaa. Tarkesarja laaditaan kortin ST 13.32 ohjeiden mukaan ja sen ylläpidosta vastaa urakoitsija. Työmaalla tehdyt muutokset siirretään luovutuspiirustuksiin tarkepiirustuksista.

Urakoitsija luovuttaa loppudokumenttien laatijalle yhden yhtenäisen sarjan tarkepiirustuksia luovutuspiirustusten laadintaa varten.

Luovutuspiirustukset laaditaan korttien ST 13.30 ja ST 13.32 ohjeiden mukaan.

Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelo merkitään tekstillä LUOVUTUSPIIRUSTUS sekä varustetaan päiväyksellä sekä tiedoilla käytetyistä ohjelmista, mahdollisesta pakkausohjelmasta sekä CD,DVD-levynumeroista.

Esimerkiksi kortin ST 96.70.06 mukaisella lomakkeella laaditussa piirustusluettelossa määritellään

- piirustusten tiedostonimet ja -tyypit (esim. dwg)
- se, millä ohjelmalla ja versiolla ko. piirustus on laadittu.

Luovutusdokumenteja ja ohjeistuksia laadittaessa huomioon otettava:

Luovutuspiirustukset leimataan ja allekirjoitetaan. Asennustyöstä vastaava henkilö varmentaa allekirjoituksellaan piirustusluettelon.

Kaikki piirustukset varustetaan piirustusnumeroimilla riippumatta siitä, kenen laatimia piirustukset ovat.

D NIMISTÖ JA JÄRJESTELMIEN JAOTTELU

D1 NIMISTÖ

Tässä sähköselostuksessa

- rakennuttaja tarkoittaa luonnollista tai juridista henkilöä, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työn tuloksen
- urakka tarkoittaa urakkasuoritusta, sähkötekni­sen järjestelmän urakoitsijan toimenpiteet urakkasopimuksen mukaisten velvollisuuksien täyttämiseksi
- suunnittelija tarkoittaa sähkösuunnittelijaa
- suunnitelma tarkoittaa sähkösuunnitelmaa
- urakoitsija tarkoittaa ko. sähkötekni­sen järjestelmän urakoitsijaa
- pääurakoitsija tarkoittaa rakennuttajaan sopimussuhteessa olevaa urakoitsijaa, joka kaupallisissa asiakirjoissa on nimetty pääurakoitsijaksi
- käyttäjä tarkoittaa rakennuksen valmistumisen jälkeen tilojen ja kiinteistön käytöstä ja huollosta vastaavaa organisaatiota
- urakkarajaliite tarkoittaa asiakirjaa, joka sisältää työmaan hallintoa ja yhteisiä toimintoja sekä eri urakkasuoritusten välisiä urakkarajoja koskevat säännöt.

D2 JÄRJESTELMÄKOHTAISTEN OHJEIDEN JAOTTELU

Sähköselostuksessa esitetty järjestelmä jaotellaan vielä alanimeroilla seuraavasti:

Yleiskuvaus

Kohtaan sisältyy yleiskuvaus järjestelmästä, pääosista, tarkoituksesta ja laajuudesta siten, että myös ulkopuolinen taho ymmärtää sen. Yleiskuvaus voidaan sellaise­naan liittää huoltokirjaan kyseisen järjestelmän kuvaukseksi.

Toiminta

**S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA
KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT**

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

**S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT
KUORMITUKSET**

**S3 TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖNJAKELU JA
SÄHKÖISTYS**

**S4 VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT
KUORMITUKSET**

**S5 UPS- JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT
KUORMITUKSET**

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

S7 MUUT JÄRJESTELMÄT

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

T0 YLEISET TOTEUTUSOHJEET

Ellei ao. järjestelmäkohtaisissa ohjeissa ole toisin määritelty, noudatetaan sähkötekni-
stisten tietojärjestelmien asennuksessa niitä yleisiä asennusohjeita, jotka on esi-
tetty kohdassa C02 "Yleiset toteutusohjeet ja vaatimukset" ja C05 "Yleiset asen-
nusohjeet".

Tarvikkeita koskevat vaatimukset on esitetty kohdassa C03 "Laitteita ja tarvikkeita
koskevat yleiset ohjeet".

Merkintöjä koskevat yleisohjeet on esitetty kohdassa C06 "Merkintöjä koskevat
yleiset ohjeet ja vaatimukset". Merkintöjä koskevat erityisvaatimukset esitetään ao.
järjestelmäkohdissa.

Niissä asennuksissa (puhelinjärjestelmä, antennijärjestelmä), jotka kuuluvat tele-
toimintalain piiriin, noudatetaan Viestintäviraston määräyksiä ja ohjeita.

Kaikkien järjestelmien kaapelointisuunnitelmat tulee hyväksyttäväksi ao. järjestelmän
laitetoimittajalla ennen asennusten suorittamista.

Telekaapeleiden käsittelyssä ja asennuksissa noudatetaan kaapelivalmistajien oh-
jeita ja alalle ominaisia työtapoja, sekä käytetään erikoistyökaluja asennusten vaa-
timusten mukaisesti.

Asennuksia koskevat malliasennukset, mittaukset ja tarkastukset on esitetty ao. jär-
jestelmäkohtaisissa ohjeissa sekä kohdassa C07 "Laadunvalvonta, luovutus ja
käyttöönotto".

T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T6 PALOTURVALLISUUS JÄRJESTELMÄT

T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

Insinööritoimisto
SIR-Sähkö Oy

Tapani Sahlström