



Valle Vaattovaara

Sähköurakoitsijan laatujärjestelmän kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

4.5.2022

Tiivistelmä

Tekijä: Valle Vaattovaara
Otsikko: Sähköurakoitsijan laatujärjestelmän kehittäminen
Sivumäärä: 24 sivua + 21 liitettä
Aika: 4.5.2022

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine: Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat: Projektipäällikkö Pasi Saarelainen
Lehtori Jukka Karppinen

Insinööriyön aiheena oli käsitellä laatujärjestelmän tarkoitusta ja sisältöä sekä sen roolia sähköurakoinnissa. Osana laatujärjestelmää käsiteltiin laatukäsikirjan sisältö ja tarkoitus yleisellä sekä kohdeyrityksen tasolla. Työ tehtiin pääkaupunkiseudulla toimivalle sähkö-, LVI- ja rakennusurakointiyritykselle Arina Trio Oy:lle.

Insinööriyön tavoitteena oli kehittää Arina Trio Oy:n olemassa olevaa laatujärjestelmää. Työ rajattiin koskemaan yrityksen sähköosaston laatukäsikirjan päivittämistä sekä sähköurakassa tarvittavien keskeisimpien asiakirjojen ja dokumenttien laatimista.

Yrityksen vanha laatukäsikirja nähtiin vanhentuneena ja soveltumattomana yrityksen tämänhetkiseen toimintaan. Käsikirjan suurimmat muutokset koskivat kieltä, standardeja, vanhentuneita tietoja ja viranomaismääräyksiä.

Lopputulokseksi saatiin kielellisesti yhtenevä ja nykyisiä lakeja sekä viranomaismääräyksiä noudattava laatukäsikirja. Lisäksi tulokseksi konkretisoitui yhtenevä sähköurakassa tarvittavien asiakirjojen ja dokumenttien kokonaisuus. Työn tuloksena saatu laatukäsikirja, asiakirjat ja dokumentit otetaan yrityksessä kokonaisvaltaisesti käyttöön toukokuussa 2022.

Avainsanat: sähköurakointi, laatujärjestelmä, laatukäsikirja, asiakirjat

Abstract

Author: Valle Vaattovaara
Title: Refining the Quality System of an Electrical Contractor
Number of Pages: 24 pages + 21 appendices
Date: 4 May 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Electrical and automation engineering
Professional Major: Electrical Power Engineering
Supervisors: Pasi Saarelainen, Project Manager
Jukka Karppinen, Senior Lecturer

The goal of this thesis work was to study the purpose and content of quality system, as well as how it is reflected in electrical contracting. As part of the quality system, the content and purpose of the quality manual are discussed in this thesis in general and concerning the target company. The work was carried out for Arina Trio LLC, an electricity, HVAC, and construction contractor operating in the Helsinki metropolitan area.

The objective was to refine the existing quality system of Arina Trio LLC. The study was limited to revising the quality manual of the Arina Trio's electrical department and creating the most important documents required in the electrical contract.

The old quality manual of the company was considered outdated and unsuitable for Arina Trio's current operations. The major changes to the manual concerned language, standards, outdated information and regulatory requirements.

The result of the thesis work is a quality manual that complies with current laws and official regulations. In addition, the language of the quality manual is now consistent. The result is additionally concretised as a concise set of documents required for the electrical contract. The resulting quality manual and documents will be taken into use in the company in May 2022.

Keywords: electric contracting, quality system, quality manual, documents

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Laatu	2
2.1	Laadun määritelmä	2
2.2	Laatu sähköurakoinnissa	3
3	Laatujärjestelmä	4
3.1	Tavoitteet	5
3.2	Asiakaslähtöisyys	5
3.3	Jatkuva kehittäminen	6
3.4	Laatujärjestelmä sähköurakoinnissa	7
4	Laatukäsikirja	9
4.1	Arina Trio Oy:n olemassa oleva laatukäsikirja	9
4.2	Päivitetyn laatukäsikirjan sisältö	10
4.2.1	Urakkatarjous- ja sopimusvaihe	12
4.2.2	Projektin valmistelut ja käynnistys	12
4.2.3	Työturvallisuus työmaalla	13
4.2.4	Toteutus ja asennusten varmentaminen	14
4.2.5	Projektin luovutus	15
5	Sähköurakan asiakirjat ja dokumentit	15
5.1	Urakkatarjous- ja sopimusvaihe	15
5.2	Projektin valmistelut ja käynnistys	16
5.2.1	Maksuerätaulukko	16
5.2.2	Hankintasuunnitelma	16
5.2.3	Laite- ja materiaalihyväksynnät	17
5.2.4	Aliurakkasopimus	17
5.3	Toteutus ja asennusten varmentaminen	17
5.3.1	Työturvallisuusohje	17
5.3.2	Työvaiheilmoitus	18
5.3.3	Maksuerän hyväksymislomake	18
5.3.4	Muutos- ja lisätöiden hyväksymislomake	18

5.3.5	Lisätyöluettelo	18
5.3.6	Nousujen eristysvastus	19
5.3.7	Asennustarkastuspöytäkirja	19
5.3.8	Itselleluovutuspöytäkirja	19
5.3.9	Mittauspöytäkirja	20
5.3.10	Lämmityskaapelimittauspöytäkirja	20
5.3.11	Moottorien ylivirtasuojauspöytäkirja	20
5.3.12	Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon mittauspöytäkirja	21
5.3.13	Tarkastuspöytäkirja	21
5.4	Projektin luovutus	21
5.4.1	Käytönopastuspöytäkirja	21
5.4.2	Loppukuvien luovutuslomake	22
5.4.3	Tiliselvityslomake	22
6	Yhteenveto	22
	Lähteet	24
	Liitteet	
	Liite 1: Tarjouslomake	
	Liite 2: Maksuerätaulukko	
	Liite 3: Hankintasuunnitelma	
	Liite 4: Laite- ja materiaalihyväksynät	
	Liite 5: Aliurakkasopimus	
	Liite 6: Työvaihe ilmoitus	
	Liite 7: Maksuerän hyväksymislomake	
	Liite 8: Muutos- ja lisätöiden hyväksymislomake	
	Liite 9: Lisätyöluettelo	
	Liite 10: Nousukaapelien eristysvastusmittauspöytäkirja	
	Liite 11: Asennustarkastuspöytäkirja	
	Liite 12: Itselleluovutuspöytäkirja	
	Liite 13: Alakaton yläpuolisten asennusten itselleluovutuspöytäkirja	
	Liite 14: Mittauspöytäkirja	
	Liite 15: Lämmityskaapelimittauspöytäkirja	
	Liite 16: Moottorien ylivirtasuojauspöytäkirja	
	Liite 17: Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon mittauspöytäkirja	
	Liite 18: Tarkastuspöytäkirja	

Liite 19: Käytönopastuspöytäkirja

Liite 20: Loppukuvien luovutuslomake

Liite 21: Tiliselvityslomake

Lyhenteet

ISO:	International Organization for Standardization.
KTM:	Kauppa- ja teollisuusministeriö.
SFS:	Suomen standardisoimisliitto.
SFP:	Specific fan power. Puhaltimen ominaissähköteho.
ST:	Sähkötieto.
STUL:	Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto.
TEM:	Työ- ja elinkeinoministeriö.
TEMa:	Työ- ja elinkeinoministeriön asetus.
Tukes:	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
YSE:	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.

1 Johdanto

Insinööriyö tehtiin Arina Trio Oy:lle, joka on perustettu alun perin 1975, jolloin yrityksen nimi oli Sähköarina Oy. Yritys toimi yli 40 vuotta Sähköarina Oy nimellä sähköurakoinnissa, mutta yritystoiminnan laajennuttua vuonna 2011 LVI-urakointiin ja vuonna 2016 rakennusurakointiin, vaihdettiin yrityksen nimi Arina Trio Oy:ksi elokuussa 2018. Yrityksen tyypillisiä urakointikohteita ovat kauppakeskukset, sairaalat, koulut ja toimistot sekä teollisuuden erilaiset kohteet, kuten jätteenkäsittelylaitokset ja tuotantotilat. [1.]

Insinööriyön tavoitteena on kehittää Arina Trio Oy:n olemassa olevaa laatujärjestelmää. Kehittämisen tarve on syntynyt lakien, standardien ja säädösten muututtua vuosien varrella sekä yrityksen toiminnan laajentuessa. Työ rajattiin koskemaan yrityksen sähköosaston laatukäsikirjan päivittämistä yhteneväksi ja ajankohtaiseksi. Lisäksi osana insinööriyötä yritykselle laadittiin sähköurakassa tarvittavat keskeisimmät asiakirjat ja dokumentit.

Jotta laatujärjestelmää voidaan lähteä kehittämään, on ensin tarkasteltava laadun määritelmää yleisesti ja kuinka se käsitetään sähköurakoinnissa. Seuraavaksi perehdytään laatujärjestelmän määritelmään ja tavoitteisiin sekä siihen, kuinka sen avulla voidaan kehittää yrityksen toimintaa.

Laatukäsikirjan osalta käsitellään millainen sen tulisi olla, lisäksi millainen on Arina Trio Oy:n olemassa oleva käsikirja ja millaisia muutoksia uusi laatukäsikirja sisältää. Tämän jälkeen esitellään yritykselle laaditut asiakirjat ja dokumentit, joiden lähtökohtina toimivat ST-kortit ja olemassa olevat pohjat.

Lopuksi käydään läpi insinööriyön tuomat konkreettiset hyödyt yrityksen kannalta ja käsitellään mahdolliset toimenpiteet, joita voitaisiin suorittaa laatukäsikirjan, asiakirjojen ja dokumenttien osalta. Lisäksi tehdään yhteenveto, jossa käsitellään työn suorittamista ja tuloksia.

2 Laatu

2.1 Laadun määritelmä

Laatuun suhtaudutaan yleisellä tasolla myönteisesti, sillä laadun kuvaus yhdistetään usein hyviin ja onnistuneisiin asioihin. Laatuun yhdistetyistä asioista halutaan tuoda esiin hyviä, eli laadukkaita ominaisuuksia. Standardissa ISO 9000 laatu määritellään arvioitavan kohteen luontaisten ominaisuuksien kykyä täyttää sille asetetut vaatimukset. [2.]

Laatu voidaan ymmärtää tuotteen virheettömyysasteena tai sinä asteena, jolla tuote täyttää siltä vaaditut ominaisuudet. Laadulla voidaan tarkoittaa esimerkiksi nopeutta, tehokkuutta tai kultapitoisuutta. Nämä toimivat tuotteiden mitattavina ominaisuuksina, joiden avulla voidaan myös määrittää tuotteiden väliset laatuero. Objektiiivisesta näkökulmasta laatuun liitetään usein tuotteen tai palvelun hinta sekä niiden tuottamisen kustannukset. Korkealaatuisen tuotteen tuotantokustannukset ovat korkeampia, eli korkeammat tuotantokustannukset merkitsevät lähes poikkeuksetta tuotteen korkeampaa laatua. Laadun määritelmä on hyvin monitulkintainen käsite. Tämän vuoksi palveluntarjoajan tulee määrittää tarjoamansa tuotteen tai palvelun ominaisuudet ja käsitellä tuotekohtaista laatua tästä näkökulmasta. Selkeällä laadun tai laadukkuuden määritelmällä tarjotun tuotteen tai palvelun laatua pystytään arvioimaan helposti niin yksilö- kuin yritystasolla. [2.]

Laadun määritelmä voidaan käsittää hyvinkin yksiselitteisenä, mutta samanaikaisesti se voidaan nähdä hyvinkin monipuolisena käsitteenä. Laadun määritelmä on erittäin riippuvainen kontekstista, johon se liitetään, ja sitä tulkitsevan yksilön omista arvopohjista, mikä tekee laadun määrittelemisestä erittäin haastavaa. Yksilöt voivat nähdä laadun määritelmän avainasemassa esimerkiksi tuotteen tai palvelun kestävyuden tai ympäristöystävällisyyden. Jotkut voivat käsittää laadun hyvänä asiakaspalveluna tai korkeatasoisena osaamisena. Mikäli poissuljetaan yksilöiden henkilökohtaiset arvot, voidaan laatu määritellä asian,

esineen tai palvelun arvioitavan kohteen hyvinä piirteinä ja kykynä toimia onnistuneesti sille määritellyssä tehtävässä.

2.2 Laatu sähköurakoinnissa

Laatu voidaan määritellä yritystoiminnassa siten, että yritys kykenee tuottamaan palvelun tai tuotteen mahdollisimman kannattavalla tavalla, kuitenkin ottamalla huomioon asiakkaan tarpeiden täyttymisen. Tällöin yrityksen tavoite tehdä voittoa ei jää asiakastyytyväisyyden varjoon. Laatuun liittyy myös toiminnan kehittäminen ja virheiden minimointi. [3, s. 18–19.]

Asiakkaan näkökulmasta laadukkaaksi toiminnaksi sähköurakoinnissa voidaan määrittää sähköasennusten yleisilme, suunnitelmien mukaisuus ja toteutuksen sujuvuus.

Sähköasennusten tulee olla yleisilmeeltään siistejä, jotta niistä välittyy laadukkuuden tunne. Johtoteiden tulisi olla samassa linjassa ympäröiviin rakenteisiin nähden olosuhteiden salliessa sekä niiden reunojen siististi katkaistuja. Johdotusten tulisi kulkea johtoteillä vierekkäin ja tarvittaessa päällekkäin siten, että ne eivät risteä keskenään sekä sitoa kaapelit tasaisin välimatkoin.

Yhtenevyys ja selkeys asennuksissa edesauttavat tarkastajia ja tilaajan edustajia näkemään asennustyön laadukkaana. Johtimet rasioiden sisällä tulisi taivuttaa mutkalle rasiapohjalle ja kytkeä johtimet liittimiin välttämättä eri tarkoituksen omaavien johtimien risteämistä. Keskusten sisällä johtimet tulisi kuljettaa X- ja Y-akselien mukaisesti, vaihe-, nolla- ja suojamaajohtimien tulisi kulkea omissa nipuissaan ja johtimien risteämistä tulee mahdollisuuksien mukaan välttää. Sähkökalusteet tulisi asentaa suoraan seinäpinnan mukaisesti ja katossa kattopin- nan mukaan tasaisesti.

Suunnitelmien ja asennus/työohjeiden noudattaminen takaa asennusten suunnitelmien mukaisuuden, jonka tilaajan edustajat kokevat laadukkaana toimintana. Tämä saattaa hidastaa työn tekoa, jos kohteessa on erityispiirteitä, jotka

aiheuttavat poikkeavuutta totuttuihin työskentelymenetelmiin. Mikäli urakoitsija ylläpitää henkilöstönsä ammattitaitoa koulutuksilla sekä tietotaitoa erilaisilla tiedotteilla, ovat poikkeavat työmenetelmät tuttuja, ja työskentelyn tehokkuus ei kärsi.

Töiden sujuvuus on tärkeä osa aikataulussa pysymistä, oikeanlainen työnjako ja sopiva työskentelytahti edesauttavat sujuvaa työskentelyä. Vääränlainen työnjako ja liian kireä työtahti altistavat asennusvirheille, jotka haittaavat sujuvaa työskentelyä. Aikataulujen noudattaminen on tärkeä tekijä urakoitsijan laadukkuutta arvioitaessa. Mikäli urakoitsija pitää kiinni sovitusta aikataulusta ja on myös valmis joustamaan omasta aikataulustaan, eikä täten aiheuta viivästyksiä tai vaikeuksia muille työmaan toimijoille, pidetään urakoitsijaa laadukkaana toimijana, joka halutaan mukaan myös tulevaisuuden projekteihin.

3 Laatu järjestelmä

Laatujärjestelmä ohjaa yrityksen toimintaa suuntaan, jonka yrityksen johto on suunnitellut olevan yrityksen ominaisuuksien sekä tavoitteiden kannalta tuottavin. Johdon tulee olla valmis sitoutumaan asettamiinsa linjauksiin. Järjestelmän avulla asetetaan yhtenevät toimintatavat yrityksen toiminnalle. Laatujärjestelmä auttaa kehittämään toiminnan laatua sekä osoittaa asiakkaille yrityksen laatutason ja tuo toimintatavat saataville kirjallisessa muodossa. Laatujärjestelmät käsittelevät asiakirjoja, dokumentteja ja ohjeita.

Arina Trio Oy:n laatujärjestelmä koostuu kolmentasoisista dokumenteista. Tärkeysjärjestyksessä korkein dokumentti on laatukäsikirja. Seuraavana ovat yksityiskohtaiset työ- ja toimintaohjeet sekä viimeisenä muut dokumentit. Laatukäsikirjan tarkoitus on tuoda esille yrityksen toimintatavat sekä käsitellä laatujärjestelmän sisältö. Työ- ja toimintaohjeissa käydään läpi työskentelyyn liittyvät ohjeistukset, esimerkiksi työturvallisuusohje. Muut dokumentit käsittelevät erilaisia sopimuksia, pöytäkirjoja ja muita asiakirjoja. Laatujärjestelmää ei ole laadittu standardien perusteella, vaan se on laadittu yrityksen toimintaan sopivaksi.

3.1 Tavoitteet

Laatujärjestelmien keskeinen tavoite on yritysten tuotannollisen toiminnan tai palveluiden hallinta. Laatujärjestelmän avulla yrityksen toiminnassa ilmenevien poikkeamien sekä häiriöiden määrä vähenee ja vahinkojen syntyä ehkäistään. Laatujärjestelmän tavoitteena on saada koko organisaation tietoisuuteen yrityksen johdon tahtotila ja ajattelutapaa, eli tehostaa organisaation sisäistä toimintaa eri osa-alueilla. Toimiva laatujärjestelmä antaa vastauksen kysymyksiin mitä, miksi, miten, kuka, missä ja milloin. [3, s. 29–31; 4, s. 32].

Arina Trio Oy:n laatujärjestelmä käsittelee pääasiallisesti sähköurakoinnin asennustoimintoa ja siihen liittyviä liitännäispalveluja. Laatujärjestelmän avulla yritys varmistaa, että prosessien vaiheet suoritetaan aina samalla tavalla. Tällöin yritys takaa prosessitulosten tasalaatuisuuden sekä sen, että yrityksen tuotteet ja palvelut:

- ovat tuotteita koskevien standardien mukaisia.
- ovat tuotteita koskevien lakien ja määräysten mukaisia.
- ovat teknologialtaan nykyaikaisia ja luotettavia.
- ovat tuotettu turvallisuus huomioiden.
- ovat asiakkaan käytettävissä oikeaan aikaan ja virheettöminä.
- ovat henkilöstä riippumatta laadultaan yhteneväisiä.

Arina Trio Oy:n toiminnassa päämääränä on, että asiakkaiden tarpeista ja odotuksista lähtien kehitetään ja toimitetaan tuotteita sekä tuotetaan palveluja. Näin toimimalla taataan tyytyväiset asiakkaat, tyytyväinen henkilökunta ja riittävä kannattavuus. Yrityksen tavoitteena on toimittaa sovittuun aikaan virheettömiä tuotteita ja palveluita, jotka vastaavat asiakkaan tarpeita yhtä hyvin tai paremmin kuin muiden toimittajien vastaavat tuotteet ja palvelut.

3.2 Asiakaslähtöisyys

Asiakaslähtöisyys on laatujärjestelmän yksi kulmakivi, koska asiakkaat ovat suurimpia yrityksen laadun määrittelijöitä. Asiakas arvioi tuotetun palvelun tai

tuotteen lopullisen laadun. Asiakastyytyväisyyden tulee olla laadun kehittämissä yksi pääprioriteetti. Asiakas palaa suurella todennäköisyydellä käyttämään yrityksen palveluja tai ostamaan sen tuotteita ja suosittelee niitä muille, mikäli hän kokee ne korkealaatuisina. Korkea asiakastyytyväisyys on johdannainen myynnin kasvun kanssa. Palvelun tai tuotteen laatu vaikuttavat merkittävästi asiakastyytyväisyyteen, mutta laatu ei ole ainoa asiakastyytyväisyyttä edistävä tekijä. Muita asiakastyytyväisyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa asiakaspalvelu, laskutus ja asiakkaan omat arvot. Asiakastyytyväisyyttä tulee määrittää ja mitata säännöllisesti, jolloin sitä voidaan käyttää suorituskyvyn ennakkoinnissa varoitusjärjestelmänä. [3, s. 105–107.]

Laadun kehityksen kannalta asiakastyytymättömyys on yhtä tärkeä ilmiö kuin asiakastyytyväisyys. Tyytymättömät asiakkaat ovat luultavasti siirtymässä kilpaillevien yritysten asiakkaiksi, lisäksi he saattavat levittää negatiivista informaatiota ja mielikuvaa yrityksestä. Asiakastyytymättömyyden syyt tulee selvittää, jotta yrityksen toimintaa voidaan kehittää. [3, s. 113.]

3.3 Jatkuva kehittäminen

Yrityksen on jatkuvasti kehitettävä laatujärjestelmän soveltuvuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja vaikuttavuutta, koska asiakkaiden tarpeet, vaatimukset ja odotukset muuttuvat paljon. Lisäksi tekniikan kehittyessä on yrityksen parannettava tuloksiaan ja tuotteitaan, jotta asiakastyytyväisyys pysyy yritystä kohtaan hyvällä tasolla. [5, s. 29–30.]

Laatutason ylläpitämiseksi laatujärjestelmää tulee päivittää säännöllisesti. Säännöllisellä päivittämisellä ehkäistään virheiden syntyä ja saadaan ylläpidettyä laatutaso korkeana. Virheet laatujärjestelmässä altistaisivat yrityksen työn laadun ja toiminnan tarpeettomille virheille, jotka vaikuttaisivat yrityksen kokonaisvaltaiseen toimintaan negatiivisesti.

3.4 Laatu järjestelmä sähköurakoinnissa

Sähköurakoitsijan laatu järjestelmän päätavoite on säädellä toimintaa siten, että häiriöitä ja virheitä sattuisi mahdollisimman vähän. Sähköurakoitsija, jolla on laadittu laatu järjestelmä, kykenee toimimaan usein järjestelmällisemmin kuin aikaisemmin, ja heidän työskentelynsä tehostuu sekä aikataulujen pitävyys parantuu. Laatu järjestelmän hyötynä sähköurakoitsijat ovat kokeneet luovutusvaiheen lyhenemisen, kun asennustöitä ei tarvitse korjailla, sekä takuukorjausten määrän vähenemisen. Täten myös saavutetaan paremmin sovittua ja luotettavaa laatua, jota tilaajat arvostavat. Laatu järjestelmien avulla myös erilaisten riskien ennakointi ja minimointi helpottuu. [4, s. 32–33.]

Sähköurakoitsijoilla on olemassa jonkinlainen laatu järjestelmä, koska Suomessa sähköurakointi on pitkälti viranomaisten taholta säädelyä toimintaa. Sitä säätelee tarkka lainsäädäntö, valvovat viranomaiset ja määräykset. Tämän myötä toimintatavat, asennustavat ja -ratkaistut ovat melko vakiintuneita. [4, s. 31.]

Sähköalan toiminnan säätelyyn vaikuttavat monet erilaiset määräykset ja ohjeistukset. Sähköalaa koskevia lakeja, asetuksia ja päätöksiä on kirjattu Suomen säädöskokoelmaan yhteensä yli sata. Määräyksiä, jotka koskettavat sähköalaa, ovat antaneet esimerkiksi Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), joka on entinen Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM). Määräyksiä noudattamista valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), joka laatii näiden määräysten soveltamisesta teknisiä ja hallinnollisia ohjeita, kuten esimerkiksi Tukes-ohjeet.

Lait, asetukset ja Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset:

- Sähköturvallisuuslaki (1135/2016)
- Sähköturvallisuusasetus (498/1996, 323/2004, 402/2008)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuudesta (1694/1993, 922/1994, 1216/1995, 216/1996, 650/1996, 29/2003)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalantöistä (516/1996, 1194/1999, 28/2003, TEMa 351/2010, TEMa 518/2011)

- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöön- otosta ja käytöstä (517/1996, 30/2003, 335/2004)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden ja laitteisto- jen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1696/1993, 923/1994 ja 652/1996)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvalli- suudesta (1193/1999, 517/2011)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista (1434/2016, 805/2019)
- Valtioneuvoston asetus sähkötyöstä ja käyttötyöstä (1435/2016, 804/2019)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja – laitteistojen sähkömag- neettisesta yhteensopivuudesta (1436/2016)
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden turvallisuudesta (1437/2016)

Standardit:

- SFS 6000:2017 Pienjännitesähköasennukset (sisältää yhteensä 39 yksittäistä standardia)
- SFS 6001:2018 Suurjännitesähköasennukset
- SFS 6002:2015 + A1:2018 Sähkötyöturvallisuus
- SFS-käsikirja 601:2018 Suurjännitesähköasennukset ja ilmajohdot. Sisältää standardin SFS 6001:2018 Suurjännitesähköasennukset ja perusvaatimukset ilmajohtostandardeista.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston ohjeet:

- Tukes-ohje 16/2017 Sähkölaitteistot ja tarkastukset
- S10-2019 Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.

Muut julkaisut:

- D1-2017 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista, Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry:n julkaisu
- ST-kortisto, Sähkötieto ry:n julkaisu
- Sähköalan säännökset 2021, Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy:n jul- kaisu.

Laadun tarkkailu

Arina Trio Oy:ssä laatujärjestelmän noudattamista sekä viranomais määräysten toteutumista valvotaan arvioinneilla, katselmuksilla ja erilaisilla seurannoilla. Jatkuvalla seurannalla sekä koulutuksella pyritään kehittämään laatua ja turvallisuutta työssä. Prosessien laaduntuottokykyä valvotaan tarkastusvaiheilla, tuotannon virheraportoinnilla ja sisäisillä laatukatselmuksilla. Katselmusten kohteita valittaessa otetaan huomioon vaiheen merkitys turvallisuudelle ja koko prosessin laaduntuottokyvyille sekä mahdollisten aikaisempien katselmusten tulokset.

4 Laatukäsikirja

Laatukäsikirja on laatujärjestelmän päädokumentti, mutta se ei sisällä varsinaisesti mitään asiasisältöä. Käsikirjassa on vain esitetty yleisesti kaikki yrityksen toimintaan liittyvä sisältö ja yrityksen laatujärjestelmän sisältö, eli se tarjoaa kokonaiskuvan yrityksen toiminnasta.

Mikäli yritys haluaa, että toiminta on laadukasta, asiakkaiden laatujärjestelmiä tukevaa ja yritys olisi myös laadun puolesta sopiva yhteistyökumppaniksi, on kaikki laatuun ratkaisevasti vaikuttavat toimintoprosessit dokumentoitava. Tätä dokumenttia kutsutaan laatukäsikirjaksi.

Laatukäsikirjan jaottelun tulee olla selkeä ja käsiteltävät asiat selitetään tiivistysti, mutta riittävän informatiivisesti esimerkiksi kaavioita hyödyntäen. Sen ei tule olla liian yksityiskohtainen ja siihen sisällytetään vain ohjauksen näkökulmasta tärkeät asiat. Laatukäsikirjaan ei sisällytetä usein muuttuvien käytäntöjen kuvauksia, jolloin sitä ei tarvitse päivittää kovin usein. Muuttuvat ohjeistukset ja käytännöt sisällytetään käsikirjaan vain viitteinä. [3, s. 32.]

4.1 Arina Trio Oy:n olemassa oleva laatukäsikirja

Arina Trio Oy:llä on olemassa laatukäsikirja, joka on laadittu vuonna 2000. Laatukäsikirjaa on vuosien varrella päivitetty yrityksen nimen muuttuessa ja

laajentuneen yritystoiminnan johdosta. Laatukäsikirjan päivittäminen koettiin kuitenkin tarpeelliseksi, vaikka käsikirjaan oli tehty riittävät muutokset. Uudesta käsikirjasta haluttiin ajantasainen, kielellisesti yhtenevä ja vain tarpeelliset tiedot sisältävä.

Vanhan laatukäsikirjan ongelmia ovat suurilta osin vanhentuneet tiedot, noudatettavat standardit ja viranomais määräykset. Johtuen vuosien varrella tehdyistä muutoksista käsikirjan kieliasu oli jokseenkin sekava, koska muutokset oli saatettu tehdä virke kerrallaan. Käsikirjaan on jäänyt myös paljon vanhaa ja tarpeetonta tietoa esimerkiksi dokumenttien säilytykseen, referensseihin ja toimintatapoihin liittyen.

4.2 Päivitetyn laatukäsikirjan sisältö

Tämä luku sisältää Arina Trio Oy:n päivitetyn laatukäsikirjan merkittävimmät muutokset tiivistettynä. Sisältö on jäsennetty insinööriä varten yhtenäisiksi kappaleiksi esitettävyyden parantamiseksi. Käsikirjassa sisältö on jaettu eri alaosastoille, kuten taulukon 1 sisällysluettelosta käy ilmi.

Taulukko 1. Päivitetyn laatukäsikirjan sisällysluettelo.

1 Arina Trio Oy:n yleiset laatuohjeet

1.1 Kuvaus sähköurakointikohteesta

- 1.1.1 Urakointikohteen laatu
- 1.1.2 Urakointikohteen yhteystiedot

1.2 Työsuoja

1.3 Projektiin osallistuvien yhteystiedot

1.4 Laatujärjestelmän tarkoitus ja tavoitteet

- 1.4.1 Sähköturvallisuuslaatujärjestelmän tarkoitus ja tavoitteet
- 1.4.2 Yrityksen laatu politiikka ja laatu strategia

1.5 Laatujärjestelmän rakenne

- 1.5.1 Laatujärjestelmän tarkoitus, sisältö, ylläpito ja päivitys
- 1.5.2 Laatukäsikirjan ja sen liitteiden säilytys ja jakelu
- 1.5.3 Laatutiedostojen tarkoitus, sisältö, ylläpito, päivitys, säilytys ja jakelu

1.6 Yrityksen arvioinnit ja katselmukset

- 1.6.1 Sisäinen seuranta, arviointi ja sisäiset katselmukset
- 1.6.2 Tukesin valvonta
- 1.6.3 Sähkönjakeluyhtiöille ja Tukesille tehtävät ilmoitukset

1.7 Yrityksen organisaatio, vastuut ja valtuudet

- 1.7.1 Arina Trio Oy:n Yritystiedot
- 1.7.2 Yrityksen organisaatiokaavio
- 1.7.3 Sähkötöiden johtajan erityisrooli

1.8 Sähköturvallisuus määräykset ja ohjeistukset

1.8.1 Aineiston tilaaminen ja jakelu

1.9 Yrityksen alihankinnat

1.9.1 Aliurakoitsijoiden valinta

1.9.2 Aliurakoitsijan käyttö sähköasennustöissä

1.10 Yrityksen henkilöstö

1.10.1 Uuden henkilöstön perehdytys

1.10.2 Henkilöstön kelpoisuus ja ammattitaito

1.10.3 Henkilöstön sitoutuminen laatujärjestelmään

1.11 Yrityksen materiaalitoiminnot

1.11.1 Materiaalien hankintaperiaatteet

1.11.2 Materiaalien varastointi, säilytys ja kuljetus

1.11.3 Materiaalien käsittely, asennus, tarkastus ja luovutus

1.12 Turvallisuuden varmentamiseen tarvittavat laitteet ja välineet

1.12.1 Laitteiden hankintaperiaatteet

1.12.2 Laitteiden luettelointi, tunnistaminen ja toimintakunnon toteaminen

1.12.3 Laitteiden varastointi, säilytys ja kuljetus

1.12.4 Käytönopastus ja käyttökoulutus

2 Sähköurakointiprojektin laatuohjeet

2.1 Urakkatarjous- ja sopimusvaihe

2.1.1 Tarjouspyyntöihin vastaaminen sekä niiden käsittely ja laskenta

2.1.2 Urakkasopimusneuvottelut

2.1.3 Ajanvaraus turvallisuustarkastuksille ja varmentamiselle

2.2 Projektin valmistelut ja käynnistys

2.2.1 Yrityksen sisäinen projektin käynnistyspalaveri

2.2.2 Projektin toteutuksessa noudatettavat asiakirjat, suunnitelmat ja normit

2.2.3 Projektin toteutussuunnittelun ohjaus

2.2.4 Työmaan organisointi

2.2.5 Projektikatselmus

2.2.6 Muita projektin työmaanaikaisia toimenpiteitä

2.3 Työturvallisuus työmaalla

2.3.1 Sähkötyöturvallisuus

2.3.2 Telineet

2.3.3 Suojaimet

2.3.4 Työkalut

2.4 Asennustyö ja sen varmentaminen

2.4.1 Kohteen asennustyön ohjeita

2.4.2 Kohteen purkutehtävät

2.4.3 Kohteen asennustöiden sähkötekniinen toteutus

2.4.4 Kohteen työn varmentaminen ja sen dokumentointi

2.4.5 Kohteen silmäääräinen tarkastus ja sen dokumentointi

2.4.6 Kohteen mittaukset ja testaukset ja niiden dokumentointi

2.4.7 Varmentamisen dokumentointi

2.4.8 Virheiden ja puutteiden korjaaminen

2.4.9 Kolmannen osapuolen varmennustarkastukset

2.5 Projektin luovutus

2.5.1 Kohteen lopputyö- ja luovutusaikataulut

2.5.2 Kohteen luovutusasiakirjat

2.5.3 Kohteen loppusiivoukset ja puhdistukset

2.5.4 Sähköasennusten luovuttaminen

2.5.5 Kohteen toimintakokeet

2.5.6 Kohteen koekäytöt

2.5.7 Käyttöohjeet, käytön opastus ja käyttöhenkilökunnan koulutus

LIITTEET

Arina Trio Oy:n laatukäsikirja kuvaa toimintoja ja prosesseja, joten käsikirjan pääasiallinen käyttötarkoitus laatupolitiikan toteuttamisen lisäksi on sisäinen

koulutus sekä uuden henkilöstön perehdytys. Tässä käsikirjassa kuvattuja toimintatapoja, ohjeita ja suosituksia noudatetaan Arina Trio Oy:n toimipaikassa ja kaikilla työmailla. Käsikirja koskee soveltuvin osin kaikkia yrityksen toiminnan tuotteita ja palveluja.

4.2.1 Urakkatarjous- ja sopimusvaihe

Laatukäsikirjan luvussa urakkatarjous- ja sopimusvaihe käsitellään Arina Trio Oy:n toimintatapoja tarjouspyynnöissä, urakkasopimusneuvotteluissa ja alustavien aikataulujen laatimisessa.

Tarjous- ja sopimusvaiheessa yrityksessä noudatetaan yleisiä ohjeita sekä projektin omia vaatimuksia, ehtoja ja aikatauluja. Tarjous- ja sopimusvaiheesta vastaa toimitusjohtaja tai hänen valtuuttamansa henkilö. Tarjouspyynnöt ohjataan toimitusjohtajalle, joka ratkaisee tarjouspyynnön prosessoinnin. Hän päättää tarjotaanko projektia sekä tarjouslaskennan suorittajan.

Sopimusneuvotteluilla on tarkoitus varmistaa, että tarjous on tehty oikein ja kaikki asiat ovat sovittu yhteisymmärryksessä. Urakkarajat varmistetaan, epäselvyydet selvitetään ja niin edelleen. Sopimusneuvotteluissa yrityksen sähköturvallisuusasiantuntijana toimii sähkötöiden johtaja tai hänen määräämänsä henkilö.

4.2.2 Projektin valmistelut ja käynnistys

Projektin valmistelussa ja käynnistyksessä Arina Trio Oy:ssä noudatetaan yrityksen omia rutiineja. Käynnistyspalaverin ja laatusuunnitelman tarpeen määrittelee toimitusjohtaja, joka määrittelee myös projektille vastaavan työnjohtajan eli projektivastaavan, joka vastaa aikatauluista ja henkilöstöstä.

Luvussa käsitellään esimerkiksi projektivastaavan tehtävät. Arina Trio Oy:ssä projektivastaavan tehtävänä on tässä projektin vaiheessa laatia alustava aikataulu esimerkiksi tarkastuksille ja varmennuksille. Projektin edetessä

projektivastaava täsmentää aikataulua ja huolehtii tarvittavan tarkastus- ja varmennushenkilöstön tilaamisesta oikea-aikaisesti. Projektivastaava huolehtii siitä, että sähköturvallisuuteen liittyvä organisaatioselvitys on jaettu projektiorganisaatiolle, sopimuskumppanille ja muille mahdollisille sidosryhmille ennen varsinaisen sähkötyön aloittamista. Projektivastaava edustaa yritystä työmaakouksissa, tai hän nimeää kokoukseen edustajan.

Materiaalien hallintaa käsitellään osana käynnistystoimia. Yrityksen yleisenä ohjeena on, että suurin osa materiaalivirroista ohjataan suoraan toimittajilta työmaa-aikaisiin varastoihin. Mahdollisten pikaisten täydennystarpeiden sekä työmaiden aloitus- ja lopetusvaiheen kuljetukset voidaan hoitaa poikkeuksellisesti yrityksen omalla kuljetuskalustolla. Työmaalla tavaran vastaanotosta ja tarkastuksesta on vastuussa vastaava sähköasentaja.

Yrityksessä suoritetaan projektikatselmuksia, joissa seurataan, että projekti etenee voimassa olevan projektisuunnitelman mukaisesti. Jos katselmuksessa huomataan, että projektia uhkaa huomattava poikkeaminen jostakin projektitaivitteesta, niin asiasta on ilmoitettava välittömästi toimitusjohtajalle tai hänen määräämälleen henkilölle. Mikäli katselmuksessa tulee ilmi sähköturvallisuuden liittyviä poikkeamia, on niistä ilmoitettava sähkötyöiden johtajalle.

4.2.3 Työturvallisuus työmaalla

Arina Trio Oy:ssä periaatteena on, että ensisijaisesti jokainen vastaa työturvallisuudesta henkilökohtaisesti. Laatukäsikirjan luvussa on määritelty yleiset työturvallisuutta koskevat asiat. Käsikirjan liitteenä on yksityiskohtaisempi työturvallisuusohje, jossa käsitellään tarkemmin ohjeistuksia sekä toimintatapoja työturvallisuuden edistämiseksi.

Työturvallisuusohjeessa määritellään työsuojeluvastaavat. Työsuojelupäällikkönä toimii yrityksen projektipäällikkö, joka vastaa esimerkiksi, ettei käytössä ole viallisia laitteita tai työvälineitä. Sähkötyöturvallisuusvastaavana toimii

yleensä työmaan vastaava sähköasentaja, jonka nimeää yrityksen sähkötöiden johtaja.

Työntekijöiden perehdyttäminen työkohteeseen järjestetään työturvallisuusohjeen mukaisesti. Yrityksen ohjeen mukaan jokaiselle työntekijälle on järjestettävä työkohteeseen perehdyttäminen. Perehdyttämistilaisuudessa käydään läpi työturvallisuusohjeet sekä muut työmaan työturvallisuuteen, organisaatioon ja työn tekemiseen liittyvät ydinasiat. Perehdyttämisen järjestämisestä vastaa vastaava työnjohtaja tai työmaan vastaava sähköasentaja.

Arina Trio Oy:n työturvallisuusohjeessa veloitetaan jokainen työntekijä ilmoittamaan välittömästi kaikista havaitsemistaan tapaturman, palo- tai muuta vaaraa aiheuttavista vioista ja puutteista vastaavalle mestarille tai työsuojeluvastavalle. Jokaisen velvollisuutena on itse tehdä tarvittavat välittömät toimenpiteet, joilla pyritään minimoimaan vaaran realisoitumismahdollisuus ja vaaran mahdollisesti toteutuessa syntyvät vahingot.

4.2.4 Toteutus ja asennusten varmentaminen

Laatukäsikirjassa asetetaan vaatimukset asennustyölle, joiden mukaan kaikki asennukset suoritetaan lakien, asetusten, standardien, määräysten, vaatimusten, ohjeiden, suositusten, solmittujen sopimusten ja suunnitelmien asennusohjeiden mukaisesti.

Asennuksille suoritetaan aina silmämääräinen tarkastus, jonka jälkeen annetaan rakennusurakoitsijalle lupa asennusten peittämiseen. Yrityksessä on erikseen nimetyt mittausvastaavat, jotka suorittavat asennusten vaaditut mittaukset ja testaukset. Mittauksilla ja testauksilla on tarkoitus varmistaa asennusten oikeellisuus. Mittaus- ja testaustulokset dokumentoidaan asianmukaisiin lomakkeisiin, jotta yritys kykenee osoittamaan tarkastukset tehdyiksi ja yritykselle jää tietoon, mitkä olivat tarkastuksen alaisen asennuksen mittausarvot. Tarkastuksista laaditaan pöytäkirjat, joista ilmenee tarkastaja, tarkastuksen ajankohta ja

tarkastetut alueet. Projektivastaava tekee käyttöönottopöytäkirjan, johon liittää mittausvastaavan pöytäkirjat.

4.2.5 Projektin luovutus

Projektia luovutettaessa noudatetaan laatukäsikirjan mukaan vaadittuja ohjeita ja määräyksiä sekä projektikohtaisia erityisvaatimuksia. Käsikirjassa painotetaan yrityksen tapaa noudattaa sovittua aikataulua ja toimitusehtoja. Lisäksi opastetaan, että vaaditut tarkastukset suoritetaan sovitusti.

Laatukäsikirjassa esitetään loppusiivousta ja puhdistuksia koskevat vaatimukset sekä niistä vastaavat henkilöt. Työmaan loppusiivouksesta huolehtii vastaava sähköasentaja, siivoukseen kuuluu ylijääneiden tarvikkeiden poisvieminen, kaikkien kierrätyskelpoisten materiaalien oikeanlainen kierrätys ja kaiken asennustyöstä syntyvän pienen roskan poistaminen. Keskusten sisältä tulee käsikirjan mukaan poistaa kaikki ylimääräiset esineet ja puhdistaa keskus, mikäli sen sisään on kertynyt merkittävästi pölyä tai muuta palovaaraa aiheuttavaa.

5 Sähköurakan asiakirjat ja dokumentit

Osana insinööriötä päivitettiin sähköurakassa tarvittavat keskeisimmät asiakirjat ja dokumentit. Lähtökohtina toimivat ST-kortit ja yrityksen vanhat pohjat, joista laadittiin yhtenevä asiakirjojen ja dokumenttien kokonaisuus. Yrityksellä ei ollut tiettyä logoa, jota olisi voitu käyttää. Yrityksen työntekijät ovat käyttäneet joko pelkkää Arina Trio-tekstiä tai vanhaa logoa, jossa on tikashylly ja yrityksen vanha nimi. Näiden pohjalta tehtiin logo, joka otetaan käyttöön yrityksessä ainakin sähköosaston asiakirjoissa ja dokumenteissa.

5.1 Urakkatarjous- ja sopimusvaihe

Tarjouslomake

Tarjouslomakkeella (liite 1) tarjotaan sähköurakkaa, lomakkeessa on ilmoitettu laskettuhinta ilman arvonlisäveroa, 24 % arvonlisäveron osuus ja kokonaishinta sisältäen 24 % arvonlisäveron. Lomakkeesta löytyy Arina Trio Oy:n logo, sekä tärkeimmät yhteystiedot eli postiosoite, sähköpostiosoite ja yrityksen nettisivujen www-osoite.

5.2 Projektin valmistelut ja käynnistys

5.2.1 Maksuerätaulukko

Maksuerätaulukossa (liite 2) esitetään maksuerien summat. Taulukon tärkein lähtötieto on laskennasta saatu urakan kokonaishinta, jotta voidaan seurata budjettia. Taulukossa on sarake, joka kertoo jokaisen maksuerän prosenttiosuuden kokonaishinnasta. Maksuerien tulisi noudattaa kohteen yleisaikataulun vaiheita, jotka voidaan jakaa pienempiin sähköurakan työvaiheiden mukaisiin kokonaisuuksiin kuten esimerkiksi

- johtotiet
- nousukaapelointi
- valaistuskaapelointi
- kojekaapelointi
- kytkennät
- kalustus.

5.2.2 Hankintasuunnitelma

Hankintasuunnitelmassa (liite 3) käsitellään aliurakoitsijat, joita projektissa tullaan käyttämään. Taulukkoon kirjataan kokonaisuus S2010 järjestelmätunnusten mukaan, sekä nimetään kokonaisuutta hoitava urakoitsija. Taulukkoon täytetään myös tiedot lasketusta- ja hankintahinnasta, lisäksi työn tilaukselle asetetaan takaraja tietylle päivämäärälle. Toimitusaika on olennainen tieto, joka tulee täyttää suunnitelmaan, jotta pystytään määrittämään aikatauluja. Lopuksi hankinnalle nimetään vastuuhenkilö ja täydennetään mahdolliset huomiot hankinnasta.

5.2.3 Laite- ja materiaalihyväksynät

Laite- ja materiaalihyväksyntälomakkeella (liite 4) haetaan tilaajalta hyväksyntä urakassa käytettäviin materiaaleihin. Lomakkeessa esitetään laitteistot, valittu laitetoimittaja kullekin laitteistolle, laitteen tyyppi ja ohjeen mukaisuus.

5.2.4 Aliurakkasopimus

Aliurakkasopimuksessa käsitellään sisällysluettelossa (liite 5) esitetyt kohdat. Aliurakkasopimuksessa noudatetaan YSE 1998:n sopimusehtoja. Tämä asiakirja toimii neuvottelun asialistana. Neuvottelu on tarkoitettu tarjouksen sisällön täsmentämiseen ja mahdollisen urakan ehtojen läpikäyntiin. Neuvottelukutsu ja neuvottelun käyminen eivät tarkoita, että urakoitsijan tarjous olisi hyväksytty ja sopimus syntynyt. Mikäli neuvottelu johtaa urakkasopimukseen, tilaaja ilmoittaa siitä erikseen urakoitsijalle, jolloin tästä asiakirjasta liitteineen muodostuu täytetynä ja allekirjoitettuna urakkasopimus sekä samalla urakkaneuvottelun pöytäkirja.

5.3 Toteutus ja asennusten varmentaminen

5.3.1 Työturvallisuusohje

Työturvallisuusohje on laatukäsikirjan tärkein liite, jossa käydään läpi yleiset ohjeet työturvallisuuteen liittyen:

- työsuojeluvastaava
- työmaan työturvallisuusvastaava
- työmaahan perehdytys
- ilmoitusvelvollisuus
- järjestys ja siisteys työmaalla
- paloturvallisuus
- viallisten sähkölaitteiden käsittely
- telineet ja putoamisvaara
- työkalut

- henkilökohtaiset suojaimet
- jännitetyöt
- vaaralliset aineet
- ensiapu.

5.3.2 Työvaiheilmoitus

Työmaakokouksen työvaiheilmoituksesta (liite 6) selviää meneillään olevat työvaiheet ja niiden valmiusasteet, aikataulutilanne, asentajien lukumäärä työmaalla sekä kokouksessa esille otettavat asiat. Lisäksi työvaiheilmoituksessa esitetään tilaajalle hyväksyttäväksi laitetoimittajat ja aliurakoitsijat. Urakoitsijapöytäkirjan työvaiheilmoitus on samanlainen, mutta siinä ei käsitellä laitetoimittajia tai aliurakoitsijoita.

5.3.3 Maksuerän hyväksymislomake

Maksuerän hyväksymislomakkeella (liite 7) esitetään tilaajalle työnimikkeiden mukaisia maksueriä. Lomakkeeseen täytetään tilaajan tiedot ja kyseessä oleva työmaa, lisäksi lomakkeeseen haetaan vastaavan mestarin ja valvojan kuittaus.

5.3.4 Muutos- ja lisätöiden hyväksymislomake

Lomakkeessa (liite 8) tuodaan esille työmaalla havaitut muutos- ja lisätyöt. Lomakkeeseen kirjataan työmaa, jota se koskee, työn tilaaja ja päivämäärä. Muutos- ja lisätöiden aihe kuvataan, lisäksi kirjataan työhön kulunut aika sekä tarvikkeet. Lomaketta hyväksyttäessä täytetään päivämäärä, ja tilaajan tulee kuitata se hyväksytyksi.

5.3.5 Lisätyöluettelo

Lisätyöluettelossa (liite 9) pidetään kirjaa kohteen lisä- tai muutostöiden aiheista. Luettelossa ilmoitetaan lisä- ja muutostöiden tarjottu ja hyväksytty hinta sekä laskutuksen summa ja päivämäärä.

5.3.6 Nousujen eristysvastus

Nousukaapeille suoritetaan kaapelikohtainen eristysvastusmittaus, josta laaditaan mittauspöytäkirja (liite 10). Mittauspöytäkirjaan kirjataan syötettävä keskus, mitattu resistanssi megaohmeina (M Ω) kaapelien ja/tai kiskosiltojen osalta, jotka testataan toisiaan vasten sekä suojamaata vasten. Tulosten lisäksi kirjataan mittauksen suorituspäivämäärä, mittaaaja sekä mittalaite ja milloin sille on suoritettu kalibrointi.

5.3.7 Asennustarkastuspöytäkirja

Asennustarkastuspöytäkirjalla (liite 11) ilmoitetaan tilaajalle järjestelmän ja laitteiston suunnitelmien mukainen toiminta. Pöytäkirjaan kirjataan tarkastuskohde, osoite, päivämäärä ja täsmennys tarkastettavasta asennuksesta tai järjestelmästä. Tarkastuksesta kuvataan läpikäytyt kohdat, testausmenetelmät ja tarkastukseen osallistujat. Tarkastuksen suorittaja kuittaa lopuksi asennustarkastuspöytäkirjan.

5.3.8 Itselleluovutuspöytäkirja

Itselleluovutuspöytäkirjaan (liite 12) merkitään työmaakerroksen aikana havaitut viat ja puutteet. Viat ja puutteet tulee spesifioida vähintään tilakohtaisesti sekä antaa lyhyt kuvaus havainnosta. Alakaton yläpuolisille asennuksille täytetään oma pöytäkirja (liite 13).

Työmailla on yleistymässä digitaaliset dokumenttien hallintajärjestelmät. Sähköurakoitsijan kannalta hyödyllinen ominaisuus näissä järjestelmissä on reaaliaikainen vikojen ja puutteiden päivitys projektitietokantaan. Esimerkiksi Congrid-ohjelmistokokonaisuudessa pystyy kirjaamaan mobiilisovelluksen avulla havaitun puutteen tilakohtaisesti pohjapiirustukseen. Havaintoon kirjataan vian tai puutteen kuvaus, esimerkiksi vääntynyt johtotie, joka on voinut aiheutua henkilönostimesta. Viasta tai puutteesta voidaan ottaa kuva ja liittää se havaintoon, jolloin se konkretisoituu, ja se on helpompi esittää esimerkiksi

työmaakokouksessa. Ohjelmistojen tarjoaman ominaisuuden ansiosta itselle-luovutuspöytäkirjaa ei tarvitse enää tehdä fyysisessä muodossa ja työmaakierrokset helpottuvat sekä nopeutuvat. [6.]

5.3.9 Mittauspöytäkirja

Mittauspöytäkirja (liite 14) on osa tarkastuspöytäkirjaa, jossa ilmoitetaan suoritettujen mittausten tulokset. Pöytäkirjaan täytetään syöttävä keskus, ryhmän numero ja nimitys. Mittauksista on kirjattava

- eristysresistanssimittauksista kaikki mittaustulokset
- silmukkaimpedanssimittauksista kaikki mittaustulokset, yleensä keskusalueittain epäedullisimmassa pisteessä
- vikavirtasuojien mittaustulokset
- jatkuvuusmittauksista vaatimusten toteutuminen keskuskohtaisesti
- kiertosuunta keskuskohtaisesti. [7, s. 349–358.]

5.3.10 Lämmityskaapelimittauspöytäkirja

Lämmityskaapelimittauspöytäkirjaan (liite 15) merkitään syöttävä keskus, ryhmän numero ja nimitys, kaapelin tyyppi ja pituus sekä johdin- ja eristysresistanssi. Lämmityskaapeleista mitataan johdin- ja eristysresistanssit ennen valua eli asennuksen jälkeen, sekä valun jälkeen eli ennen käyttöönottoa.

5.3.11 Moottorien ylivirtasuojauspöytäkirja

Moottorien ylivirtasuojauspöytäkirjaan (liite 16) täytetään moottoria syöttävän ryhmän numero ja koneen nimitys. Moottorin tyyppikilvestä kirjataan pöytäkirjaan nimellisjännite, -virta ja -teho sekä mahdollisen lämpöreleen raja- ja asetusarvo. Pöytäkirjaan merkitään testausten osalta pyörimissuunta ja pakko-ohjaukset. Mittauksista kirjataan vaihekohtaiset käyttövirrat.

5.3.12 Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon mittauspöytäkirja

Pöytäkirjaan (liite 17) merkitään ilmanvaihtokoneen laitetunnus, mitattu ilmavirta kuutiometreinä sekunnissa m³/s, kanavapaine pascaleina Pa ja sähköteho kilowatteina kW. Taulukko laskee täytetyistä tiedoista ilmanvaihtokoneen SFP-luvun eli puhaltimen ominaissähkötehon. Pöytäkirjassa on oma taulukko yhdistelmä-, tuloilma- ja poistoilmakoneille.

5.3.13 Tarkastuspöytäkirja

Tarkastuspöytäkirjaa (liite 18) käytetään käyttöönottotarkastuksessa, uusintatarkastuksessa, kunnossapitotarkastuksessa tai muussa vastaavassa. Pöytäkirjalla vakuutetaan, että asennukset on tehty standardin SFS 6000/2017 mukaisesti. Tukes määrittää, että pöytäkirjasta tulee löytyä seuraavat tiedot:

- kohteen yksilöintitiedot: mitä on tehty ja missä
- sähkölaitteiston rakentajan ja sähkötöiden johtajan nimi ja yhteystiedot
- selvitys sähkölaitteiston säännösten- ja määräystenmukaisuudesta
- sovelletut standardit
- yleiskuvaus käytetyistä tarkastusmenetelmistä
- tarkastusten ja testausten tulokset
- tarkastuksen tekijän allekirjoitus. [8.]

5.4 Projektin luovutus

5.4.1 Käytönopastuspöytäkirja

Käytönopastuspöytäkirjassa (liite 19) kerrotaan työkohde ja sen osoite. Pöytäkirjaan merkitään opastettava ryhmä sekä järjestelmät, joihin käytönopastus on annettu. Lisäksi on esitettävä läsnäolijoiden nimet ja mahdollinen yritys, jota he edustavat. Käytönopastuksen jälkeen urakoitsijan käytönopastaja täyttää pöytäkirjaan oman nimensä ja allekirjoituksensa sekä ajan ja paikan.

5.4.2 Loppukuvien luovutuslomake

Loppukuvien luovutuslomakkeella (liite 20) tilaaja todistaa, että urakoitsija on luovuttanut loppukuvat urakan päättyessä.

5.4.3 Tiliselvityslomake

Tiliselvityslomakkeella (liite 21) käsitellään urakan päättyessä, onko urakoitsijalle maksettu kaikki saatavat tilaajan toimesta. Lomakkeesta käy ilmi laskutettu urakkasumma, mahdolliset lisätyöt, laskuttamatta jääneet erät ja edellä mainittujen yhteissumma. Mahdolliset avoimet saatavat tulee kirjata asiakirjaan.

6 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli kehittää Arina Trio Oy:n laatujärjestelmää laatukäsikirjan, asiakirjojen ja dokumenttien osalta. Organisaatorakenteen muututtua yrityksen vanha laatukäsikirja ei enää vastannut yrityksen sähköosaston tarpeita. Käsikirjasta poistettiin paljon vanhentunutta ja sähköosastolle tarpeetonta tietoa, kuten esimerkiksi pääurakoitsijana toimimista koskevat kappaleet. Laatukäsikirjan päivittäminen tehtiin yrityksen sähkötöiden johtajan vaatimusten mukaan. Hän halusi tarkennusta sähkötyöturvallisuuteen liittyen sekä laajemmat sähköasentajien toimintaohjeet heidän perehdyttämistensä varten.

Työ tehtiin tiiviissä yhteistyössä Arina Trio Oy:n sähköosaston projektivastaavien kanssa. Heiltä haettiin kehitysehdotuksia asiakirjojen ja dokumenttien sisältöön sekä helppokäyttöisyyteen liittyen. Ehdotukset koskivat pohjien tyyliä ja kieltä, joiden koettiin tekevän pohjien kokonaisuudesta hyvin epäyhtenevän. Projektivastaavien pyynnöstä pohjien sisältö muodostettiin niin, että niihin on helppo lisätä projektikohtaisia lisätietoja. Tämän johdosta pohjiin sisällytettiin vain välttämättömimmät tiedot, jotta ne olisivat lähtökohtaisesti mahdollisimman yksinkertaisia ja helppoja muokata. Pohjiin haluttiin valmiit kaavat hintojen yhteenlaskua ja teknisten arvojen määrittämistä varten. Mittauspöytäkirjoihin haluttiin lisättäväksi tieto mittalaitteen kalibroinnin ajankohdasta.

Työn tulokseksi saatiin laatukäsikirja, joka on kielellisesti yhtenevä sekä tämänhetkisiä lakeja ja viranomaisvaatimuksia noudattava. Lisäksi työn tuloksena ovat yhtenevät ja helppokäyttöiset sähköurakassa keskeisimmin käytetyt asiakirjat ja dokumentit. Työn ansiosta Arina Trio Oy:n sähköosastolla on käytössään sähköurakan eri vaiheissa tarvittavat selkeät ja helposti muokattavat asiakirja- ja dokumenttipohjat. Päivitetyt pohjat edesauttavat yrityksen vaikuttavuutta ja laadukkuutta asiakkaiden näkökulmasta.

Päivitetty laatujärjestelmä otetaan yrityksessä kokonaisvaltaisesti käyttöön toukokuussa 2022. Ennen uudistetun laatukäsikirjan virallista käyttöönottoa, yrityksen johdon tulee vielä tarkistaa ja hyväksyä siihen tehdyt muutokset. Insinööri työn aikana laaditut asiakirjat ja dokumentit on luovutettu yrityksen työntekijöiden käyttöön sitä mukaa kun ne ovat valmistuneet. Kun uudistettu laatukäsikirja on hyväksytty, päivitetään asiakirjat ja dokumentit yrityksen verkkolevyllä olevaan arkistoon, jossa ne ovat kaikkien käytettävissä.

Seuraavaksi yrityksessä voitaisiin laatia uusi laatukäsikirja, joka kuvaisi yrityksen toimintaa kokonaisvaltaisesti. Tällä hetkellä yrityksellä on käytössään tässä insinööri työssä päivitetty sähköosaston laatukäsikirja sekä lisäksi suurimmilta osin rakennusosaston toimintaa kuvaava käsikirja. Tulevaisuudessa olisi tarpeellista laatia näiden käsikirjojen pohjalta yksi laatukäsikirja, joka toimisi yrityksen yhtenäisenä laatukäsikirjana ja sen liitteinä olisi osastokohtaiset laatukäsikirjat. Yrityksen laatujärjestelmä olisi mahdollista tulevaisuudessa sertifioida pienillä muutoksilla ja lisäyksillä ISO-9001-standardin mukaiseksi.

Lähteet

- 1 Arina Trio Oy. Verkkoaineisto. <<https://www.arinatrio.fi/>>. Luettu 20.2.2022
- 2 Anttila, Juhani., Jussila, Kari. 2016. Mitä laatu on? Verkkoaineisto. <<https://sfs.fi/mita-laatu-on/>>.8.2.2016. Luettu 5.3.2022.
- 3 Lecklin, Olli. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Helsinki: Talentum Media Oy.
- 4 Hieta-Wilkman, Sinikka. 2015. STUL-kohdelaatu. 4. uudistettu painos. Espoo: Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry.
- 5 Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset (ISO-9001:2015). 2015. Suomen standardisoimisliitto SFS ry.
- 6 Congrid. CongridLITE®. Verkkoaineisto. <<https://www.congrid.fi/congrid-lite/>>. Luettu 28.2.2022.
- 7 Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry. 2018. D1-2017 käsikirja rakennusten sähköasennuksista. 26. painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 8 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Sähköasennusten käyttöönotto-vaiheen tarkastukset. Verkkoaineisto. <<https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttoonottovaiheen-tarkastukset>>. Luettu 24.2.2022.

Tarjouslomake



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
E-mail: toimisto@arinatrio.fi
www.arinatrio.fi

SÄHKÖURAKKATARJOUS

Päivämäärä:

Yritys
Nimi
Osoite/sähköpostiosoite
Postinumero- ja postitoimipaikka

KOHDE: Malli kohde

Tarjoudumme suorittamaan kohteen
sähköurakan meille xx.xx.202x
toimitettujen laskentamateriaalien mukaan.

Tarjous yhteensä	Alv 0%	1 000,00	€
Arvonlisäveron osuus	Alv 24%	240,00	€
Kokonaishinta	Sis. Alv 24%	1 240,00	€

Kunnioitavasti

Arina Trio Oy

Maksuerätaulukko



MAKSUERÄTAULUKKO

Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

Tilaaja: Malli tilaaja ALV 0%
1,00

Työmaa: Malli työmaa ALV 24%
1,24

AST: ALV 0%
Lasku rakennusalan käänteisen arvonlisäveron mukaisesti ilman arvonlisäveroa.

Maksuehto _____ pv.

POS	ERÄ	EURO ALV 0%	EURO sis. ALV 24%	Kumul. EURO	Laskutettu	Laskutettu PVM
<u>1.</u>	Malli	1,00	1,24	1,00		
<u>2.</u>		2,00	2,48	3,00		
<u>3.</u>		3,00	3,72	6,00		
<u>4.</u>		4,00	4,96	10,00		
<u>5.</u>		5,00	6,20	15,00		
<u>6.</u>		6,00	7,44	21,00		
<u>7.</u>		7,00	8,68	28,00		
<u>8.</u>		8,00	9,92	36,00		
<u>9.</u>		9,00	11,16	45,00		
<u>10.</u>		10,00	12,40	55,00		
<u>11.</u>		11,00	13,64	66,00		
<u>12.</u>		12,00	14,88	78,00		
<u>13.</u>		13,00	16,12	91,00		
<u>14.</u>		14,00	17,36	105,00		
<u>15.</u>		15,00	18,60	120,00		
<u>16.</u>		16,00	19,84	136,00		
<u>17.</u>		17,00	21,08	153,00		
<u>18.</u>		18,00	22,32	171,00		
<u>19.</u>		19,00	23,56	190,00		
<u>20.</u>		20,00	24,80	210,00		
<u>75.</u>	Urakka on vastaanotettu vastaanottotarkuksessa ja havaitut virheet ja puutteet korjattu ja takuuajan vakuudet sekä luovutusasiakirjat on luovutettu rakennuttajalle ja loppuseelvitys on pidetty		0,00	210,00		
	YHTEENSÄ=	210,00	260,40		0,00	0,00
POS	ERÄ	EURO ALV 0%	EURO sis. ALV 24%	Kumul. EURO	Laskutettu	Laskutettu PVM

Aliurakkasopimuksen sisällysluettelo



ALIURAKKASOPIMUS

1

SISÄLLYS	<ul style="list-style-type: none">1. URAKAN JA OSAPUOLTEN PERUSTIEDOT2. URAKAN SISÄLTÖ<ul style="list-style-type: none">2.1. Asiakirjat ja tarjous2.2. Urakan sisältö2.3. Suunnitelmamuutokset3. URAKKAMUOTO, URAKKAHINTA, VAKUUDET JA VAKUUTUKSET<ul style="list-style-type: none">3.1. Urakkamuoto, urakkahinta ja maksuerät3.2. Vakuudet3.3. Vakuutukset4. URAKKA-AIKA<ul style="list-style-type: none">4.1. Työ/toimitusaika4.2. Viivästyssakko ja muu viivästysvastuu4.3. Takuu aika5. LAINSÄÄDÄNNÖLLISET VELVOITTEET6. TOIMINTA TYÖMAALLA<ul style="list-style-type: none">6.1. Urakoitsijan edustaja ja työturvallisuus6.2. Kokoukset ja muut yhteiset toimitukset6.3. Laadunvarmistus, mallityöt ja katselmukset ja itselleluovutus7. MUUT ASIAT<ul style="list-style-type: none">7.1. Urakkasopimus7.2. Muut asiat8. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET
-----------------	---

Työvaiheilmoitus



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

TYÖVAIHEILMOITUS

Työmaakokous

Työkohde: _____

Osoite: _____

Pääurakoitsija: _____

Työvaihe: _____

Aikataulu: _____

Asentajien lkm. _____ Kärkimies: _____

Kokousasiat: _____

Hyväksyttävät _____

Toimittajat/ ali- _____

urakoitsijat: _____

Paikka: _____ Pvm. _____

Allekirjoitus: _____

Nimenselvennys: _____

Maksuerän hyväksymislomake



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

MAKSUERÄN
HYVÄKSYMINEN

Pvm: _____

Tilaaaja: Malli tilaaja

Työmaa: Malli työmaa
Työnumero:

Alv 0 %

1,00

Alv 24 %

1,24

AST: _____

Lasku rakennusalan käänteisen arvonlisäveron mukaisesti
ilman arvonlisäveroa.

Alv 0 %

0,00

Lisätietoja: _____

Erä	Työnimike / maksuerä	Hinta Eur	EUR
<u>1.</u>	Malli	1,00	
YHT.		1,00	EUR

Hyväksynnät:

Vastaava mestari ___/___ 2022

Valvoja ___/___ 2022

Muutos- ja lisätöiden hyväksymislomake



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

MUUTOS-JA LISÄTYÖT

TYÖMAALLA HAVAITUT MUUTOS- JA LISÄTYÖT

Työmaa: Malli kohde

Työn tilaaja: Malli Tilaaja

Työ tehty pvm: _____

1. Muutos- ja lisätyön aihe sekä sijainti:

2. Työtunnit: _____

3. Tarvikkeet:

Pidätämme oikeuden esittää kustannusvaatimuksemme viimeistään loppuselvityksen yhteydessä.

Hyväksyn esitetyn työn ja tarvikkeet laskutuskelpoisiksi:

_____ päivänä _____ kuuta 202x

Tilaaajan edustaja

Nousukaapeli eristysvastusmittauspöytäkirja



ARINA TRIO OY

Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

NOUSUKAAPELIEN ERISTYSVASTUSMITTAUSPÖYTÄKIRJA

Kohde:			Pvm:
Osoite:			
Keskuksen nimitys	L1-L2-L3-N/PE	Resistanssi (MΩ)	Päivämäärä
ARINA TRIO OY SIENITIE 18 B 5 00760 HELSINKI www.arinatrio.fi		Mittaaja: Mittalaite: Kalibroitu:	

Asennustarkastuspöytäkirja



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

ASENNUSTARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Kohde:	Pvm:
Osoite:	Tarkastaja:

Järjestelmä-tunnus (S2010)	Järjestelmän kuvaus	Laitetyyppi	Asennus	Kaapeli/ kytkentä	Tarkastus- päivämäärä	Huomautukset
S222	Pääjakelujärjestelmä		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Merkinnot: X = kunnossa, O = puutteita

Allekirjoitus:

Nimenselvennys:

Paikka:

Aika:

Itselleluovutuspöytäkirja



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

TARKASTUSMUISTIO

Sivu 1(1) xx.x.202x

Sähköurakan itselle tarkastus nro Sähköasennukset,

Aika:

Paikka:

Läsnä:

Arina Trio Oy (etunimi.sukunimi@arinatrio.fi)

1. Urakoitsijan laatima virhe- puute- ja haittaluettelo xx.x.202x

YLEISTÄ

- Tähän täytetään yleiset virheet, puutteet ja haitat, joita ei kannatta lähteä spesifioimaan tilakohtaisiksi. Esimerkiksi maadoituskiskojen merkintä.

Kerros

Tila 1

- Tilakohtaiset virheet, puutteet ja haitat

Tarkastaja:

Arina Trio Oy

Alakaton yläpuolisten asennusten itselleluovutusprotokirja



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

ALAKATON YLÄPUOLISTEN ASENNUSTEN ITSELLELUOVUTUSPÖYTÄKIRJA

Kohde:

Pvm:

Tarkastuksen kohde	Kunnossa	Huomautettavaa
Johtotiet		
Vahvavirtajohdotukset		
Nousujohdot		
Heikkovirtakaapeloinnit		
Merkinnät		
Rasioinnit ja kalusteet		
Muuta huomioitavaa:		

Tarkastanut:

Arina Trio

Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon mittauspöytäkirja

 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN OMINAISSÄHKÖTEHON LASKENTA JA MITTAUS	
Sienitie 18 B 5 00760 Helsinki www.arinatrio.fi	
Kohde:	Mittaaja:
Osoite:	Mittalaite:
Pvm:	Kalibroitu:

Tulo- ja poistoilmakoneet

	Kirjattava tieto
	Taulukko laskee

Tuloilma- kone	Ilmavirta	Kanavapaine	Sähköteho	Poistoilma- kone	Ilmavirta	Kanava- paine	Sähköteho	Tämän koneen SFP
Laitetunnus	m ³ /s	Pa	kW	Laitetunnus	m ³ /s	Pa	kW	kW/m ³ /s
	1,00		1,00		1,00		0,10	1,10
	2,00		2,00		2,00		0,20	1,10
	3,00		3,00		3,00		0,30	1,10
	4,00		4,00		4,00		0,40	1,10
	5,00		5,00		5,00		0,50	1,10
Yhteensä	15,00		15,00		15,00		1,50	

Tuloilmakoneet

Tuloilma- kone	Ilmavirta	Kanavapaine	Sähköteho	Tämän koneen SFP
Laitetunnus	m ³ /s	Pa	kW	kW/m ³ /s
	1,00		0,10	0,10
	2,00		0,20	0,10
	3,00		0,30	0,10
	4,00		0,40	0,10
	5,00		0,50	0,10
Yhteensä	15,00		1,50	

Poistoilmakoneet

Poistoilma- kone	Ilmavirta	Kanavapaine	Sähköteho	Tämän koneen SFP
Laitetunnus	m ³ /s	Pa	kW	kW/m ³ /s
	1,00		0,10	0,10
	2,00		0,20	0,10
	3,00		0,30	0,10
	4,00		0,40	0,10
	5,00		0,50	0,10
Yhteensä	15,00		1,50	

Tuloilmavirta m ³ /s	30,00
Poistoilmavirta m ³ /s	30,00
Sähkötehot yhteensä kW	19,50
SFP [kW/m ³ /s]	0,65

Tarkastuspöytäkirja



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Asennukset on tehty SFS 6000/2017 standardin mukaisesti

Suoritettu tarkastus:	<input type="checkbox"/> Käyttöönottotarkastus	<input type="checkbox"/> Kunnossapitotarkastus
	<input type="checkbox"/> Uusintatarkastus	<input type="checkbox"/> Muu: _____
Sähkölaitteiston haltija:	Nimi:	
	Osoite:	
Tarkastuskohde:	Nimi:	
	Osoite:	
Sähköurakoitsija:	Arina Trio Oy	E-mail:
	Sienitie 18 B 5, 00760 HELSINKI	Puh:
Tarkastukseen osallistuneet:		
Tarkastuslausunto:	<input type="checkbox"/> Riittävä sähköturvallisuustaso saavutettu.	
	<input type="checkbox"/> Kohde hyväksyttiin huomautuksista.	
	<input type="checkbox"/> Kohde hyväksyttiin seuraavin korjattavin huomautuksin:	
	Suoritetut mittaukset/ tarkastukset:	
	Maadoitusten jatkuvuus <input type="checkbox"/> Eristysvastus <input type="checkbox"/> Oikosulkuvirta <input type="checkbox"/>	
	Vaihejärjestys <input type="checkbox"/> Vikavirtasuojien testaus <input type="checkbox"/> Silmämääräinen tarkastus <input type="checkbox"/>	
Pistorasioiden testaus schuko testerillä <input type="checkbox"/>		
Muu mittaus: _____		
Tarkastuksessa hyväksytyt tilat ja laitteet:		
Käyttökielto:	Tilat ja laitteet, joita ei saa ottaa käyttöön ennen uusintatarkastusta:	
Paikka ja aika:		
Sähkötöiden johtaja:	TUKES nro:	
Tarkastaja:	Allekirjoitus:	

Käytönopastuspöytäkirja



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

KÄYTÖNOPASTUSPÖYTÄKIRJA

Yhteyshenkilö:

Työkohde:
Osoite:

Järjestelmä:

Malli järjestelmä

Muu: _____

Opastettava ryhmä:

Käyttäjä/huolto

Läsnä:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Käytönopastaja _____

Paikka ja aika _____

Allekirjoitus _____

Loppukuvien luovutuslomake



Sienitie 18 B 5
00760 Helsinki
www.arinatrio.fi

Työkohde:

Allekirjoittaneet todistavat, että Arina Trio Oy
on luovuttanut seuraavat sähköurakkaan kuuluvat loppupiirustukset:

Paikka: _____ **Pvm:** _____

Allekirjoitus: Tilaajan puolesta: _____ Arina Trio Oy: _____

Nimen selvennys: _____

Tiliselvityslomake



Sienitie 18 B 5

00760 Helsinki

www.arinatrio.fi

TILISELVITYS

_____ - nimisen rakennusohjelman osalta on allekirjoittaneen ja

(tähän täytetään tilaaja) välinen tiliasema ja saamisvaatimukset loppuselvityspäivänä _____

Veloitukset:	Laskutettu ALV 0%	Laskuttamatta ALV 0%	Yhteensä ALV 0%	Avoimet saatavat
1. Erämaksut	1,00	100,00	101,00	1000,00
2. Tilatut lisä- ja muutostyöt	2,00	200,00	202,00	2 000,00
3. Tilaamatta olevat muutostyöt	3,00	300,00	303,00	3000,00
4. Ylityöt	4,00	400,00	404,00	4 000,00
Yhteensä € Alv 0%	10,00	1 000,00	1 010,00	10 000,00

Paikka:

Pvm:

Allekirjoitus:

Nimenselvitys:

Arina Trio Oy