

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Talotekniikka

Opinnäytetyö

SÄHKÖURAKOINNIN TOIMINTAMALLI

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2010

Yliopettaja Pirkko Harsia
Kotkan Sähkötyö Oy, valvoja teknillinen johtaja Marko Pätäri

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma

Talotekniikka

Tekijä Jarno Hämäläinen

Työn nimi Sähköurakoinnin toimintamalli

Sivumäärä 87

Valmistumisaika Toukokuu 2010

Työn ohjaaja Yliopettaja Pirkko Harsia

Työn tilaaja Kotkan Sähkötyö Oy, valvoja teknillinen johtaja Marko Pätäri

TIIVISTELMÄ

Tämän työn tarkoituksena oli tutustua sähköurakointiin yleisesti ja laatia sähköurakointiyritykselle sähköurakan toimintamalli.

Toimintamalli on yrityksen työnjohdolle yksinkertainen ja selkeä runko sähköurakan toteuttamiseen. Siinä esitellään urakan tärkeimmät vaiheet ja henkilöstön vastuut. Toimintamalli on myös kaikille yrityksen työntekijöille ohje yrityksen toimintatavoista.

Toimintamalli on laadittu Kotkan Sähkötyö Oy:n edustajan kanssa pidettyjen palavereiden sekä alan säännösten ja kirjallisuuden perusteella.

Tämän työn tuloksena laadittiin Kotkan Sähkötyö Oy:lle sähköurakointiin kirjallinen ohje, jonka avulla kuvataan yrityksen tapaa toimia, tapaa johtaa toimintaa sekä keinoja, joilla jatkuvasti parantaa ja kehittää toimintaansa sähköurakoinnissa.

Avainsanat Toimintamalli, sähköurakoitsija, sähköurakka

TAMK University of Applied Sciences
Department of Electrical Engineering
Building Services Engineering

Writer Jarno Hämäläinen
Thesis Operations model for electric contracting
Pages 87
Graduation time May 2010
Thesis Supervisor Senior teacher Pirkko Harsia
Co- operating Company Kotkan Sähkötyö Inc, Technical manager Marko Pätäri

ABSTRACT

The aim of this thesis was to get acquainted in electric contracting and draft an operations model for electric contracting company.

The operations model is a simple guideline for supervisors of work how to do the performance of duties electric contract. The operations model tells the most important phases of the electric contract and what are the employees' responsibilities. The operations model is also an instruction for the company's operation mode.

The operations model has been prepared on the basis of literature sources and interviews at Kotkan Sähkötyö Inc.

The goal of this thesis was to make a literary work for Kotkan Sähkötyö Inc about electric contracting, in which describes how the company operates, how the company leads the operation and how the company will improve and develop their operation in electric contracting.

Keywords operations model, electric contractor, electric contract

Sisällysluettelo

1 Johdanto	6
1.1 Työn tausta	6
1.2 Työn sisältö ja tavoitteet	7
1.3 Yritys.....	7
2 Yleisesti sähköurakoinnista ja urakoinnin hallinnasta	9
2.1 Urakkamuodot ja sopimussuhteet	9
2.1.1 Kokonaisurakka.....	10
2.1.2 Jaettu urakka. Sivu-urakat	10
2.1.3 Kokonaisvastuurakentaminen, KVR.....	11
2.1.4 Projektinjohtototeutukset	11
2.1.5 Sivu-urakan alistaminen.....	12
2.1.6 Urakan osapuolet.....	12
2.2 Urakan hallinta toimintamalleilla.....	14
2.2.1 Laaturjestelmä	14
2.2.2 STUL- kohdelaatu	15
2.2.3 Yrityksien omat toimintamallit	15
2.3 Urakan hallinta sopimuksilla ja määräyksillä	16
2.3.1 Sopijaosapuolten väliset sopimukset	16
2.3.2 Urakoitsijaa sitovat määräykset ja ohjeet.....	17
3 Yrityskohtaisen toimintamallin rakentaminen	18
3.1 Tarpeet ja tavoitteet toimintamallille	18
3.2 Toimintamallin sisältö.....	18
3.2.1 Työtarjous	20
3.2.2 Urakkaan valmistautuminen	21
3.2.3 Urakan työvaihe	21
3.2.4 Urakan lopettamisen valmistelu.....	23
3.2.5 Urakan lopettaminen	23
3.2.6 Urakan jälkeen	23
4 Toimintamallin hyödyt.....	25
5 Toimintamallin käyttö	29
5.1 Lomakkeiden käyttö.....	29
5.2 Havaintoja käytöstä.....	30
6 Yhteenveto	31
Lähteet.....	32
Liitteet	33

Lyhenteet

YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998
ST-kortisto	Sähkötietokortisto
RT-kortisto	Rakennustietokortisto
STUL	Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto
KVR	Kokonaisvastuurakentaminen
PJ	Projektinjohto
KSE 1995	Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot 1995
KTMp	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös
TUKES	Turvatekniikan keskus

1 Johdanto

1.1 Työn tausta

Jokainen sähköurakoitsija tekee töitään omalla tavallaan. Kuitenkin kaikki sähköurakoitsijat kohtaavat täsmälleen samat vaiheet urakan aikana, minkä takia yrityksestä riippumatta urakkatyössä pitää olla jokaisella henkilöllä aina ylimmästä johtohenkilöstä asentajaan asti selkeät toimenkuvat, joilla yrityksessä toimitaan.

Sähköurakointiyritys, jolta puuttuu selkeät ja yksinkertaiset toimintaohjeet töiden tekemiseen, ei todennäköisesti pysty johtamaan toimintaansa täysin kiitettävästi. Vaikka kaikki työntekijät olisivat huippuammattilaisia, sääntöjen ja ohjeiden puuttuminen johtaa varmasti tilanteisiin, jossa ei tiedetä kenen vastuulla on mikäkin asia ja kuka vastaa mistäkin tehtävästä. Huonot toimintamenetelmät usein johtavat työmaalla kovaan kiireeseen ja aikataulujen noudattamisesta tulee hankalaa.

Tämän työn tarkoituksena on laatia sähköurakoitsijalle toimintamalli ja ohjeistus sähköurakan toteuttamiseen. Toimintamalli on yritykselle yksinkertainen ja selkeä runko urakan suorituksesta, ja siinä esitetään urakan tärkeimmät vaiheet ja henkilöstön vastuut. Toimintamallin avulla yritys selkeyttää ja rajaa omaa toimintaansa siten, että jokaisen työntekijän on helppo löytää oma tehtävänsä yhtiön organisaatiossa. Toimintamallin avulla saadaan omat työt ja tärkeimmät tehtävät rutiininomaisiksi toimenpiteiksi, joiden avulla pystytään vähentämään urakan aikaisia ongelmatilanteita.

Toimintamallin sisäistämisen jälkeen sitä on helppo muokata yrityksen resursseja vastaavaksi ja myöhemmin se voidaan laajentaa laatukäsikirjaksi ja laatia yritykselle laatujärjestelmä, mikäli halutaan yrityksen toiminta entistä kilpailukykyisemmäksi ja tehokkaammaksi.

1.2 Työn sisältö ja tavoitteet

Työssä käsitellään aluksi sähköurakointia ja urakoinnin hallintaa yleisellä tasolla, koska yrityksen täytyy toimintamallia tehdessä tietää, mille urakointimuodolle sitä tullaan soveltamaan, mitä säädöksiä ja määräyksiä täytyy ottaa huomioon sekä mihin laajuuteen toimintamalli halutaan.

Työssä tutustutaan myös erilaisiin toimintamalleihin, joilla yritykset johtavat toimintaansa. Toimintamalli voi olla koko toiminnan kattava laatujärjestelmä tai se voi olla esimerkiksi kohdekohtainen toimintamalli, kuten STUL-kohdelaatu.

Lopuksi työssä keskitytään yrityskohtaisen toimintamallin rakentamiseen yrityksen resursseja vastaavaksi. Tämä työ ja varsinainen toimintamalli on laadittu alaan liittyvien kirjallisten julkaisujen ja työn tilaajan kanssa pidettyjen neuvottelujen pohjalta.

Varsinkin standardit, ST-kortit ja Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 ovat olleet erittäin suuressa asemassa, koska ne ovat suurilta osin sitovia ohjeistuksia ja sääntöjä myös muita urakoitsijoita kohtaan. ST-korteista ja YSE 1998-ehdoista kerrotaan tarkemmin kohdissa 2.3.1 ja 2.3.2.

Työn tavoitteena on kertoa yleisesti urakoinnista ja erityisesti siitä, miksi sitä varten on tehty yrityskohtainen toimintamalli ja mitä toimintamalliin kuuluu ja mitä hyötyä siitä on yritykselle.

1.3 Yritys

Työn tilaaja on Kotkan Sähkötyö Oy. Se on vuonna 1996 perustettu yritys, joka on 100-prosenttisesti tytäryhtiö vuonna 1987 perustetulle Kotkan Käämityö Oy:lle. Kotkan Käämityön historia ulottuu aina vuoteen 1959, jolloin se aloitti toimintansa Kotkan Sähköpaja Oy:nä.

Kotkan Käämityö Oy on moottorikorjauksiin erikoistunut yritys, kun taas Kotkan Sähkötyö Oy keskittyy sähköurakointiin. Yrityksen liikevaihto on noin kolme miljoonaa euroa vuodessa.

Kotkan Sähkötyöllä on 22 työntekijää, joista 4 on toimihenkilöitä. Yrityksen toiminta jakaantuu kahteen eri osastoon: urakointiin sekä satama- keikka- ja tuntitöihin. Yritys urakoi kaikenlaisia uudis- ja saneerauskohteita, kuten esimerkiksi kouluja, kerrostaloja, liikekeskuksia ja sairaaloita.

2 Yleisesti sähköurakoinnista ja urakoinnin hallinnasta

Sähköurakoinnissa rakennushankkeen tilaajan asettamat sähkötekniset suunnitelmat toteutetaan tilaajan käyttöön. Työn teon sähköurakointiyrityksessä on oltava tehokasta, jotta työstä saadaan paras mahdollinen tulos aikaiseksi.

Kuvainnollisesti sanottuna jokainen sähköurakka on kuin maisemapalapeli. Se koostuu suuresta määrästä palasia, jotka voidaan survoa väkisin paikalleen, jolloin lopputulos on aivan muuta kuin sen pitäisi olla - tai palat voidaan myös järjestelmällisesti sijoittaa oikeisiin paikkoihin, jolloin tuloksena syntyy ohjeen mukainen maisema. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen urakoitsijan täytyy ensiksi ymmärtää tilaajan toiveet, minkä jälkeen urakoitsija omien toimintamallien avulla suorittaa työn tilaajan toiveiden mukaisesti.

Tärkeimmät avainhenkilöt sähköurakoinnissa ovat yleensä seuraavat:

- **sähkötöiden johtaja**, joka valvoo ja johtaa yrityksen sähkötöitä säännösten ja määräysten mukaisesti
- **projektipäällikkö**, jolla on projektin kokonaisvastuu suunnittelusta lopputulokseen
- **projektinhoitaja**, jonka tehtävänä on johtaa projektin läpivienti siten, että siinä onnistutaan annettujen tavoitteiden mukaisesti
- **kärkimies**, jonka tehtävänä on töiden johtaminen työmaalla
- **asentaja**, joka hoitaa asennuksien suorittamisen työmaalla.

Yrityskohtaisesti nimikkeet ja tehtävänkuvat voivat tosin vaihdella. Esimerkiksi pienissä yrityksissä sähkötöiden johtaja voi olla samanaikaisesti myös projektipäällikkö ja projektinhoitaja.

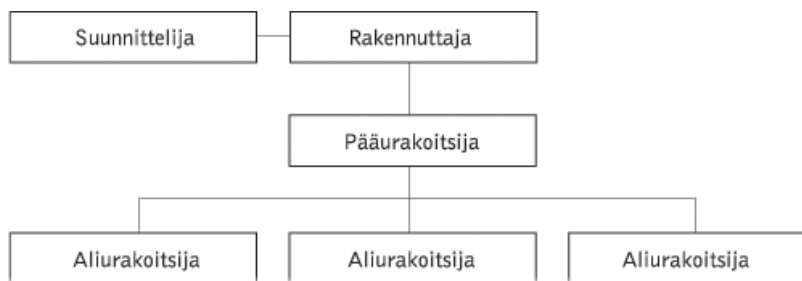
2.1 Urakkamuodot ja sopimussuhteet

Urakan kiitettävän hoitamisen kannalta on erittäin olennaista tietää oma asemansa urakassa ja mitkä ovat sopimussuhteet toisten urakoitsijoiden ja toimittajien kesken. Tämän takia täytyy ensiksi ymmärtää eri urakkamuodot ja mitkä ovat sopimussuhteet

juuri kyseisessä tapauksessa. Yleisimmät nykypäivän urakkamuodot ovat kokonaisurakka, jaettu urakka, kokonaisvastuurakentaminen, projektinjohtototeutus ja sivu-urakan alistaminen.

2.1.1 Kokonaisurakka

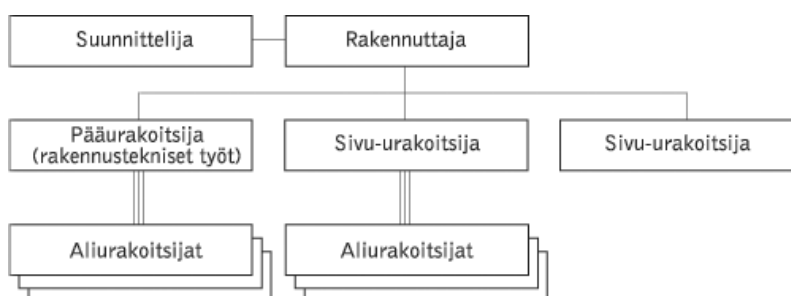
Kokonaisurakkaa käytettäessä rakennuttajalla on sopimus koko työstä yhden urakoitsijan kanssa. Pääurakoitsija teettää tarvittavat erikoistyöt, kuten talotekniset urakat aliurakoina erikoisliikkeillä. Pääurakoitsija on suhteessa rakennuttajaan vastuussa ottamiensa aliurakoitsijoiden töistä kuten omistaan. (Sähköala.fi 2010)



Kuva 1. Kokonaisurakka (Sähköala.fi 2010)

2.1.2 Jaettu urakka. Sivu-urakat

Jaetussa urakassa rakennuttaja tekee erillisiksi osiksi jaetuista urakoista erilliset urakkasopimukset. Jaetussa urakassa eri urakoitsijoiden välillä ei ole lainkaan sopimussuhdetta. Sekä talotekniset urakoitsijat että muut urakoitsijat ovat sopimussuhteessa ainoastaan rakennuttajaan. Rakennuttajalle aiheutuu tässä urakkamuodossa huomattavia velvollisuuksia eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisessa. Sivu-urakka voi olla alistettu pääurakkaan. (Sähköala.fi 2010)



Kuva 2. Jaettu urakka. Sivu-urakat (Sähköala.fi 2010)

2.1.3 Kokonaisvastuurakentaminen, KVR

KVR-urakassa urakoitsija huolehtii kokonaisuudessaan rakennuskohteen toteuttamisesta, myös suunnittelusta ja hankkeen kokonaiskoordinoinnista. Urakoitsija toimittaa rakennuttajalle työkohteen ”avaimet käteen”-periaatteella. KVR-urakassa on kaksi sopijapuolta: rakennuttaja ja KVR-urakoitsija. KVR-urakoitsija solmii edelleen suunnittelu- ja aliurakkasopimuksia. (Sähköala.fi 2010)



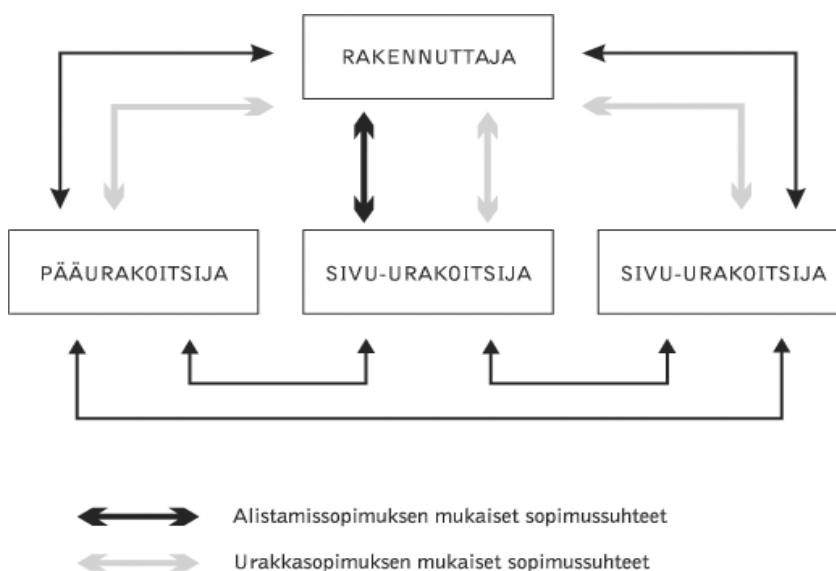
Kuva 3. Kokonaisvastuurakentaminen (Sähköala.fi 2010)

2.1.4 Projektinjohtototeutukset

Projektinjohtototeutuksen tehtäväkuvaukselle ei toistaiseksi ole juurikaan vakiintuneita muotoja tai sopimusmalleja. Projektinjohtototeutuksissa on käytössä kolme perusmuotoa: projektinjohtorakennuttaminen, projektinjohtopalvelu ja projektinjohtourakka. Perusidea on se, että PJ-toteutuksessa projektinjohtourakoitsija hoitaa sekä perinteiset pääurakoitsijan työt että rakennuttajatehtävät ja tuottaa siten kokonaispalveluja rakennushankkeen toteuttamiseen. PJ-toteutusmuotojen tavoitteena on yleensä hankkeen toteutusajan lyhentäminen ja kustannusten säästäminen. Projektinjohtototeutuksissa hankkeen suunnittelu- ja toteutusvaiheet tapahtuvat limittäin. Projektinjohtorakentamista on käytetty erityisesti suurissa toimitila- ja liikekiinteistökohteissa, mutta se on yleistymässä asuntotuotannossakin. Projektinjohtopalvelu-konseptista on julkaistu sopimusmalli ja ohjeistoa. Projektinjohtopalvelussa noudatetaan yleensä Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja, KSE 1995. Lisäksi rakennustiedon julkaisemassa RT-kortistossa on projektinjohtopalvelun sopimusasiakirjamalleja.

2.1.5 Sivu-urakan alistaminen

Sivu-urakan alistamismenettely perustuu vakiosopimukseen RT 80271 Sivuruakan alistamissopimus. Sivuruakan alistamisesta on sovittava kirjallisesti ja käyttäen vakiosopimusta. Sivuruakan alistaminen tarkoittaa menettelyä, jossa rakennuttaja tekee urakkasopimukset eri urakoitsijoiden kanssa ja tämän jälkeen alistaa sivuruakat pääurakoitsijalle. Osa rakennuttajan velvoitteista siirtyy alistamissopimuksen allekirjoittamisella pääurakoitsijalle. Alistamissopimus muuttaa merkittävästi jaetun urakan sopimussuhteita, sopijapuolten asemaa ja vastuukuvioita. Alistamissopimuksella kaikki urakoitsijat tulevat keskenään sopimussuhteeseen ja alistamissopimuksen ehdot määrittelevät heidän vastuunsa ja velvoitteensa. (Sähköala.fi 2010)



Kuva 4. Sivuruakan alistaminen (Sähköala.fi 2010)

2.1.6 Urakan osapuolet

Urakassa on aina useita eri tahoja, joiden kanssa sähköurakoitsija joutuu sopimussuhteeseen. Näistä tärkeimmät ovat tilaaja, rakennuttaja, omistaja, käyttäjä, suunnittelijat, toteuttajat ja viranomaiset.

Tilaaja on kiinteistön omistaja, lopullinen käyttäjä tai hankkeen rahoittaja, joka vuokraa tilat käyttäjille. Tilaaja määrittää hankkeen toiminnalliset, tekniset sekä laadulliset vaatimukset ja tavoitteet. Tilaajalla tulee olla riittävä ammattitaito suunnittelun tavoitteiden ja sisällön määrittämiseksi. Usein tilaaja ostaa rakennuttamispalvelut rakennuttajakonsultilta, joka toimii tilaajan edustajana ja edunvalvojana sekä johtaa

rakennushanketta. On myös syytä huomata, että suunnittelu- ja toteutusvaiheessa työsuorituksen tilaaja voi olla jokin muu osapuoli kuin koko hankkeen tilaaja. (Harsia 2004, s. 31)

Rakennuttaja on organisaatio, joka vastaa projektin toteuttamisesta tilaajan toiveiden mukaisesti. Rakennuttaja asettaa hankkeelle tilaajan toiveiden mukaiset tavoitteet, osallistuu koko rakennushankkeen suunnitteluun, toteuttamisedellytysten selvittämiseen ja vastaa hankkeen kustannusohjauksesta. Rakennuttaja valitsee suunnittelijat ja teettää tarvittavat suunnitelmat, huolehtii rakentamiseen liittyvästä päätöksenteosta ja organisoinnista. (Harsia 2004, s. 32)

Omistaja on kiinteistöjä omistava organisaatio, osakeyhtiö, kiinteistöyhtiö tai yksityishenkilö. Käyttäjä-omistaja hankkii kiinteistön tai sen osan omaa käyttöä varten. Sijoittaja-omistaja investoi rakennuskohteeseen rahaa saavuttaakseen tuottoa. Yhteiskunta-omistaja hankkii kiinteistöjä palvelemaan kansalaisten yleisiä tarpeita. (Harsia 2004, s. 31)

Käyttäjiä ovat valmiissa kiinteistössä toimivat eri organisaatiot tai yksittäiset henkilöt. (Harsia 2004, s.31)

Suunnittelijat ovat eri suunnittelualojen ammattilaisista muodostuva ryhmä, joka suunnittelee hankkeen säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Suunnittelijoiden tehtävänä on tuottaa tilaajan asettamien tavoitteiden mukaiset suunnitelmat, joiden perusteella voidaan tehdä hankkeen edellyttämät työt, hankinnat ja toteutukset tilaajan asettamien resurssien puitteissa. (Harsia 2004, s. 32)

Rakennushankkeen toteuttajana voi olla itse rakennuttava organisaatio tai ulkopuolinen yritys (urakoitsija). Kun rakennushanke toteutetaan urakkamenettelyä käyttäen, tilaa rakennuttaja rakennussuorituksen tai muun rakentamiseen liittyvän työsuorituksen urakoitsijoilta. (Harsia 2004, s. 34)

Viranomaiset asettavat yhteiskunnan näkökulmasta vaatimuksia rakennushankkeelle sekä rakennuksen turvallisuudelle ja terveellisyydelle. Rakentamisen ja kiinteistön turvallisuutta valvovat rakennusvalvontaviranomainen, paloviranomainen, työsuojeluviranomainen, työterveysviranomainen ja museoviranomainen. Lisäksi sähkölaitteistoille on asetettu lainsäädännössä vaatimus varmennustarkastuksesta

(KTMp 517/96), joita suorittavat valtuutetut yksityiset henkilöt tai yritykset. (Harsia 2004, s. 35)

2.2 Urakan hallinta toimintamalleilla

Urakoitsijoilla voi olla apunaan erilaisia toimintamalleja ja ohjeistuksia, joiden mukaan hoitaa omia töitään. Toimintamallien avulla urakoitsija rakentaa itselleen kehyksen, jonka mukaan hän toimii ja kehittää jatkuvasti omia toimintatapojaan. Tätä kutsutaan laatujärjestelmäksi ja jokainen yritys muokkaa oman laatujärjestelmänsä omia resursseja vastaavaksi. Eri yrityksissä laatujärjestelmät voivat olla hyvinkin eritasoisia.

2.2.1 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmällä tarkoitetaan yrityksen tapaa toimia ja tapaa johtaa toimintaa. Tehokkaalla laatujärjestelmällä yritys myös jatkuvasti parantaa ja kehittää toimintaansa. Laatujärjestelmä siis käsittää yrityksen kaiken toimintatavan aina oman toiminnan suunnittelusta loppudokumentointiin, mitä kehittämällä yritetään jatkuvasti parantaa omaa toimintaa halutun lopputuloksen ja asiakastyytyväisyyden takaamiseksi. (Sallinen, Ahokas 2004, 191)

Laatujärjestelmän laajuus määräytyy sen mukaan, kuinka kattavasti yritys ottaa käyttöön erilaisia laatumenettelyjä ja työkaluja ja kuinka vahvasti yritys haluaa sitoutua ulkopuolisten arviointeihin, yleisiin standardeihin ja sertifikaatteihin. Laatujärjestelmä voi olla esimerkiksi sertifioitu, eli ulkopuolinen arvostelija antaa yritykselle todistuksen osoituksena laatujärjestelmästä. Sertifiointi yleensä myös edellyttää, että ulkopuolinen arvioija seuraa jatkuvasti, että yritys toimii laatujärjestelmän mukaisesti. Parhaimmillaan urakoitsija voi hyväksyttää sähköturvallisuuteen liittyvän laatujärjestelmänsä TUKESilla, jolloin yritykselle voidaan myöntää sähköturvallisuuslainsäädännön nojalla varmennusoikeus. (Sallinen, Ahokas 2004, 191–193)

2.2.2 STUL- kohdelaatu

Niille yrityksille, joilla ei ole omaa laadittua laatujärjestelmää tai omia toimintamalleja, on Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto laatinut kohdekohtaisen laatumallin, STUL-kohdelaadun. STUL-kohdelaatu ei ole varsinainen yritystoiminnan laatujärjestelmä, koska se ei kuvaa koko yrityksen toimintatapaa, vaan se kuvaa sähköurakoitsijan laadun hallinnan kohdekohtaisesti. (Sallinen, Ahokas 2004, 194)

STUL-kohdelaadun suurin hyöty on juuri siinä, että se on kaikkien yritysten saatavilla ja sen pohjalta yritys pääsee tutustumaan laadun hallintaan ja niihin seikkoihin, jotka auttavat urakan toteuttamisessa. STUL-kohdelaatu on siis hyvä esimerkki, jonka pohjalta yrityksen on helppo lähteä rakentamaan omaa toimintamallia ja laatujärjestelmää sen resursseja vastaavaksi. STUL-kohdelaatu esittää sovitun laadun ja sähköturvallisuuden kannalta ainakin seuraavat asiat: (Sallinen, Ahokas 2004, 194–198)

1. Työkohteen yhteystiedot
2. Laatusuunnitelman tarkoitus ja tavoitteet
3. Työkohdetiedot ja työmaaorganisaatio
4. Noudatettavat asiakirjat, suunnitelmat ja normit
5. Riskikartoitus
6. Yhteydenpito
7. Hankintojen toimitusvalvonta
8. Aikataulut ja niiden seuranta
9. Sähkötöitä tekevä henkilöstö
10. Sähköturvallisuuden hallinta
11. Työkohdekohtainen varmentaminen ja dokumentointi
12. Muutos- ja lisätyöt sekä hankintalaajuuden muutokset
13. Luovutus- ja hyväksymisperiaatteet sekä luovutusasiakirjat
14. Ympäristöasiat ja ympäristöpolitiikka
15. Sähkötyöturvallisuus ja ensiapu
16. Palaute
17. Jälkihoito

2.2.3 Yrityksien omat toimintamallit

Yleensä ainakin pienet ja keskisuuret yritykset johtavat toimintaansa omilla toimintamalleillaan ja säännöillään. Näin ei olla sidoksissa laatujärjestelmien yleisiin vaatimuksiin, vaan omia toimintatapoja hallitaan yrityksen näkökulmasta parhaalla mahdollisella tavalla. Yksi syy myös omien toimintamallien rakentamiseen on se, että varsinkaan pienten yritysten talous ei välttämättä riitä kattavan laatujärjestelmän ylläpitämiseen, mutta silti halutaan oma toiminta hallita laadullisesti ja kannattavasti.

Yrityksien omilla toimintamalleilla ei oikeastaan ole mitään rajoitteita. Ne voivat olla laadultaan ja luonteeltaan juuri sellaisia, joita noudattamalla yritys pystyy parhaiten toimimaan. Toimintamalli voi olla esimerkiksi laatujärjestelmää vastaava yrityksen koko toimintaa kuvaava ohje tai se voi olla esimerkiksi ohjeistus pelkkään urakan toteuttamiseen.

Yrityksien toimintamallit pyrkivät omalla tavallaan samaan lopputulokseen kuin kattavat laatujärjestelmät ja kohdelaatumallit, eli omien toimintatapojen johtamisen määrittäminen, niiden parantaminen ja kehittäminen sekä laadun takaaminen asiakkaalle.

2.3 Urakan hallinta sopimuksilla ja määräyksillä

2.3.1 Sopijaosapuolten väliset sopimukset

Urakoinnin yksistä perustekijöistä on sopimukset, joiden avulla urakkaa hallitaan kaikkien osapuolten välillä. Olennainen ja erityisen tärkeä osa jokaisessa projektissa on urakkasopimus ja sopimusehdot, joiden avulla luodaan selkeät pelisäännöt hankkeen osapuolten välille. On tärkätä ymmärtää, että urakkasopimus ei ole pelkästään vain kahden osapuolen allekirjoitettu asiakirja tietyn työntuloksen aikaansaamiseksi, vaan varsinkin oikeudellisesti se käsittää myös kaikki muut urakka-asiakirjat, niin kaupalliset kuin tekniset asiakirjat. (Ahokas, Lehtonen 2005, s. 15)

Rakennusalalla on sopimuksen teon helpottamiseksi ja urakan osapuolten oikeuksien turvaamiseksi laadittu erilaisia vakioehtoja, kuten esimerkiksi Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, RT 80265 Pienurakkasopimus, Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot REYS-8 1995-Y ja Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS-9 1998. Yleisimmin, ja ellei sopimusasiakirjoissa toisin määritellä, käytetään kaikissa laajemmissa elinkeinoharjoittajien välisissä urakoissa YSE 1998- ehtoja. (Ahokas, Lehtonen 2005, s. 44–46)

YSE 1998- ehtoja voidaan käyttää kaikissa urakkamuodoissa ja niiden avulla saavutetaan se etu, että molemmat osapuolet saavat riittävän täydelliset määräykset sopimustensa ehtoihin. YSE 1998- ehdoilla on luotu rakentamisen alakohtainen

säännöstö, jossa on otettu huomioon alan erityisolosuhteet ja niistä aiheutuvat ristiriitatilanteet ratkaisuihin. (Ahokas, Lehtonen 2005, s. 12–19)

Varsinkin YSE 1998-ehdot on hyvä huomioida yrityksen toimintamallissa, koska ne ovat eniten käytetyt sopimusehdot rakennushankkeissa ja ne sitovat kaikkia osapuolia.

2.3.2 Urakoitsijaa sitovat määräykset ja ohjeet

Sopimuksien ja sopimusehtojen lisäksi on alakohtaisesti erilaisia määräyksiä ja ohjeita, joiden mukaan urakoitsijan täytyy toimia. Yrityksien laatujärjestelmät ja toimintamallit on syytä rakentaa näiden ohjeiden ja määräysten pohjalta, jotta oma toiminta on automaattisesti määräysten mukaista ja välttyään mahdollisilta ongelmatilanteilta.

Urakoitsijan toimintaa säättävät lait, direktiivit, ministeriön päätökset, standardit ja erilaiset ohjeet, jotka ovat joko suosituksia tai velvoittavia määräyksiä töiden suorittamiseen lakien ja määräysten mukaisesti. Erityisen tärkeitä sähköurakoitsijalle ovat esimerkiksi työ- ja elinkeinoministeriön (entinen kaupp- ja teollisuusministeriö) laatimat säädökset sähkötöistä sekä SESKOn laatima SFS-käsikirja 600, joka sisältää pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 Pienjännite-sähköasennukset, sähkötyöturvallisuutta käsittelevän standardin SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus sekä sähköasennusten rakentamisessa ja käytössä tarvittavat keskeiset säädökset. Nämä säädökset, velvoitteet ja ohjeet asettavat omat vaatimuksensa yrityksen toiminnalle, vaikka niillä ei olisi minkäänlaista laatujärjestelmää.

Sähkötieto ry tarjoaa urakoitsijoille maksullisen palvelun, ST-kortiston, johon kuuluu erittäin kattava ohjeistus kaikesta urakointiin liittyvästä asiasta. ST-kortistosta saa muun muassa valmiita lomakkeita, sopimus pohjia ja asennusohjeita, jotka on laadittu lakien ja määräysten mukaisesti. Tämä on urakoitsijan kannalta todella helpottava asia, koska esimerkiksi sopimuksien itsenäinen laatiminen juridisesti täysin oikein on erittäin hankalaa ja työlästä.

3 Yrityskohtaisen toimintamallin rakentaminen

3.1 Tarpeet ja tavoitteet toimintamallille

Yrityksen lähtökohdat toimintamallin tekemiselle olivat selkeiden ohjeiden, sääntöjen ja vastuualueiden puuttuminen urakoinnissa, minkä takia urakointi ei ollut tehokasta.

Yrityksen toimintaa haluttiin kehittää tekemällä yritykseen toimintamalli sähköurakan läpiviennistä.

Yrityksen edustajan kanssa pidetyissä palavereissa mietittiin yrityksen toiminnan vahvuudet ja heikkoudet seikkaperäisesti. Kehitystarpeiden pohjalta päätettiin, että toimintamallissa käsitellään sähköurakoitsijalle urakkatyön tärkeimmät vaiheet, vastuut ja oikeudet, joihin sähköurakoitsija törmää. Säännöllisesti pidetyillä palavereilla rajattiin aiheet, jotka toimintamalliin haluttiin sisällyttää.

Toimintamallin tarkoitus on ensisijaisesti olla työohje työnjohdolle, jolla on suurin vastuu urakkaprosessissa. Toimintamallilla halutaan myös tarjota työntekijöille selkeä kuva yrityksen toimintatavoista. Työn tarkoituksena on ennemmin vastata kysymykseen mitä, kuin miten on tehtävä. Tarkoituksena ei siis ole opettaa alan ammattilaisia tekemään työtään millään tietyllä tavalla, vaan ohjata heitä kertomalla, mitä urakkaprosessin aikana tapahtuu ja mitä pitää sähköurakoitsijan milloinkin tehdä.

Toimintamallin yksi keskeinen tarkoitus on tehdä selkeät yleispitävät vastuualueet yrityksen henkilöstön kesken. Selkeät tehtäväkuvat ja vastuun jakaminen takaavat töiden kiitettävän hoitamisen.

3.2 Toimintamallin sisältö

Sähköurakan vaiheista ja sähköurakoitsijan tehtävistä etsittiin tietoa alan kirjallisuudesta, ja yrityksen kehitystarpeiden kannalta katsottiin parhaaksi toimintamallissa käsitellä taulukon 1 mukaiset asiat.

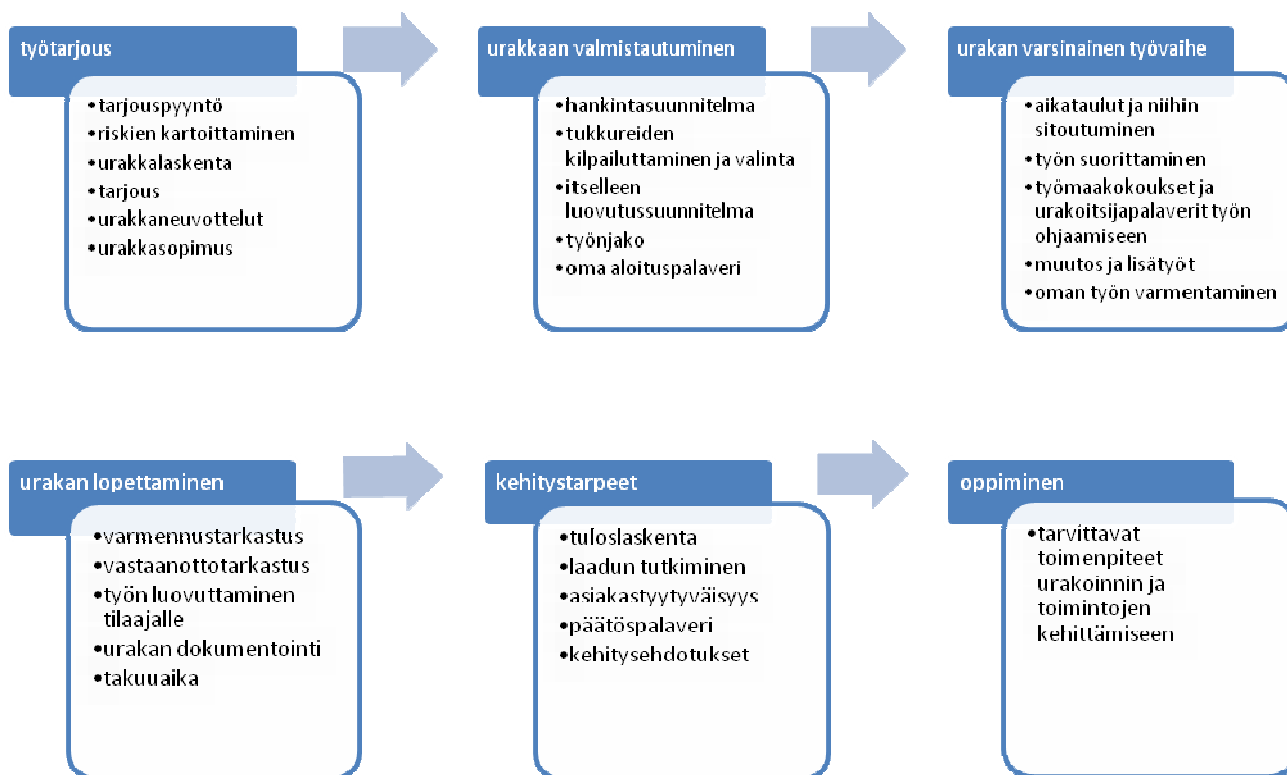
Taulukko 1. Toimintamallin sisällysluettelo

Sisällysluettelo

Toimintamallin käyttötarkoitus

- 1 Kannattavan urakoinnin lähtökohdat
 - 2 Tarjouslaskenta
 - 2.1 Riskien kartoittaminen
 - 2.2 Laskennan varmennus
 - 3 Urakkaan valmistautuminen
 - 3.1 Yhtiön sisäinen aloituspalaveri
 - 3.1.1 Työnjako ja vastualueet
 - 3.2 Materiaalien hankinta
 - 3.2.1 Hankintasuunnitelma
 - 3.3 Itselleen luovutussuunnitelma
 - 3.3.1 Käyttöönottotarkastus
 - 3.3.2 Varmennustarkastus
 - 3.3.3 Viranomaistarkastus
 - 3.3.4 Koekäytöt
 - 3.3.5 Hyväksymiset
 - 3.3.6 Toimintakokeet
 - 3.4 Tukkureiden käyttö
 - 3.4.1 Tukkureiden kilpailuttaminen ja tukkurin valinta
 - 3.4.2 Materiaalien hankinta ja osto-organisaatio
 - 3.4.3 Tukkuri- ja toimittajapalaverit
 - 4 Sähkösuunnitelmat ja asiakirjat
 - 5 Urakan varsinainen työvaihe
 - 5.1 Aikataulut ja niihin sitoutuminen
 - 5.1.1 Yleisaikataulu
 - 5.1.2 Työvaiheaikataulu
 - 5.2 Työmaakokoukset
 - 5.3 Urakoitsijakokoukset
 - 5.4 Projektikansio ja työmaapäiväkirja
 - 5.4.1 Projektikansio
 - 5.4.2 Työmaapäiväkirja
 - 5.5 Materiaalitoimitukset työmaan edetessä
 - 5.6 Muutos- ja lisätyöt
 - 5.6.1 Muutostyö
 - 5.6.2 Lisätyö
 - 5.7 Reklamaatiot
 - 5.8 Päättämisen valmistelut
 - 5.8.1 Itselleen luovutussuunnitelman läpikäynti
 - 5.8.2 Luovutusdokumentit
 - 5.9 Työturvallisuus
 - 6 Urakan lopetusvaihe
 - 6.1 Vastaanottotarkastus
 - 6.2 Taloudellinen loppuselvitys, tilisuhdeiden selvittäminen
 - 6.3 Jälkityöt
 - 6.4 Takuu-aika ja takuuajan vastuu
 - 6.5 Takuuajan päättämiskatselmus ja vakuus
 - 6.6 Urakan tulos
 - 6.6.1 Jälkilaskenta
 7. Urakan opetukset ja kehittämistarpeet
- Lähteet
- Liiteluettelo

Toimintamallissa siis urakka hahmotetaan kokonaisuudeksi, johon sisältyvät aina tietyt osakokonaisuudet. Jokaisen osankokonaisuuden selkeämpi ja järjestelmällisempi toteuttaminen helpottaa tietenkin kokonaisuuden hallitsemista. Toimintamallin selkeyttämisen kannalta urakkaprosessi voidaan esittää lohkokaaaviona (Kuva 5).



Kuva 5. Urakkaprosessi

3.2.1 Työtarjous

Urakka alkaa jo työtarjouksesta. Tarjousvaiheessa riskien kartoittaminen, laskenta, urakkaneuvottelut ja siitä syntynyt urakkasopimus ovat alkavan hankkeen perustiedot. Näiden perustietojen pohjalta tehdään taas kaikki omat suunnitelmat ja valmistelut tehokkaan työskentelyn aikaansaamiseksi.

Toimintamallissa keskitytään tässä vaiheessa lähinnä riskien selvittämiseen ja tarjouslaskentaan. Varsinkin riskien selvittämistä korostetaan ja yritetään saada urakoitsija miettimään urakan mahdollisia riskitekijöitä sekä sitä, miten niihin mahdollisesti tulisi suhtautua. Mitä tarkemmin kohteeseen ja kohteen vaatimuksiin

tutustutaan riskejä kartoittamalla, sitä paremmin osataan valmistautua esimerkiksi urakkaneuvotteluihin ja sopimusvaiheeseen.

3.2.2 Urakkaan valmistautuminen

Urakkaan valmistautuminen on jo itsessään yksi suuri prosessi. Toimintamallissa keskeisimmiksi asioiksi valmistautumisvaiheessa esitetään seuraavia:

- hankintasuunnitelma
- itselleen luovutussuunnitelma
- tukkureiden kilpailuttaminen ja valinta
- suunnitelmien ja asiakirjojen tutkiminen
- yhtiön sisäinen palaveri.

Työmäärä saattaa olla joissakin tapauksissa erittäin suuri, mutta valmistautuminen on aina yhtä tärkeää. Mitä tarkemmin ja perusteellisemmin valmistaudutaan, sitä paremmat edellytykset saadaan urakan onnistumiselle. Toimintamallissa nämä valmistautumisessa olevat tehtävät nostetaan esille ja kaikkiin tehtäviin on selkeästi nimetty vastuussa oleva henkilö. Työmäärää voidaan tietenkin tarpeen vaatiessa jakaa, mutta jokaiseen tehtävään on oltava vastuuhenkilö. Tärkeintä on kuitenkin, että valmistautumiseen vaadittavaan työmäärään suhtaudutaan vakavasti ja sitä yritetään jatkuvasti kehittää ja parantaa.

3.2.3 Urakan työvaihe

Työvaiheessa itse työ tehdään ja työn tekoa ohjataan ja valvotaan erilaisin toimenpitein, kuten esimerkiksi aikatauluilla, materiaalitoimituksilla, muutos- ja lisätöillä, reklamaatioilla ja työmaakokouksilla. Toimintamallissa kerrotaan sähköurakoitsijalle tärkeimmät tehtävät ja vastuut työvaiheen aikana sekä se, miten valmistautua ja hoitaa näitä tehtäviä.

Esimerkki

Muutostyöt ovat usein läpi työvaiheen varsin ongelmallisia hoitaa, joten niiden määrittely ja hoitaminen on toimintamallissa selvitetty varsin perusteellisesti.

Toimintamalli ohjeistaa muutostöistä seuraavasti:

YSE - ehtojen käsitteistön mukaan muutostyö (muutos, lisäys tai vähennys) on sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos.

Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, elleivät ne olennaisesti muuta urakkasuoritusta toisen luonteiseksi. Urakoitsijan on tehtävä ja tilaajan on käsiteltävä muutostyötä koskeva muutostyötarjous viipymättä.

Muutostyötarjous laaditaan aina yrityksen käyttämälle vakiolomakkeelle muutostyöstä.

Suuri osa muutostöistä ilmenee muutoskuvina. Työnjohtajan täytyy välittömästi muutoskuvien saavuttua tarkastaa piirustuksissa syntyneet muutokset. Työnjohtaja massoittaa muutoksien aiheuttamat materiaalityönteet ja laatii muutostyötarjouksen.

Urakoitsijalla on oikeus saada muutoksen aiheuttama kohtuullinen pidennys urakka-aikaan ja korvaus tästä pidennyksestä. Tämä edellyttää sitä, että työnjohtaja laatii muutostyöstä mahdollisimman nopeasti tarjouksen saadakseen oikeuden vaatia muutostyöstä korvauksia. Tilaajalla on puolestaan oikeus saada vastaava hyvitys, mikäli muutostyö vähentää urakoitsijan kustannuksia.

Suullisesta pyydetyistä ja toteutetuista muutostöistä on työnjohtajan laadittava kirjallinen tarjous mahdollisimman nopeasti, jotta tehdään selkeästi ilmi muutostyöstä aiheutuva työmäärän lisääntyminen.

Käytännössä toimintamallin mukaan lähes kaikki muutostyöt hoitaa työnjohtaja. Työnjohtaja laskee tarvittavan ajan ja materiaalityönteet, jonka jälkeen laatii välittömästi muutostyötarjouksen yrityksen käyttämälle vakiolomakkeelle. Erittäin suurissa ja haasteellisissa muutostöissä teknillinen johtaja voi siirtää muutostyötarjouksen tekemisen laskentaryhmälle.

3.2.4 Urakan lopettamisen valmistelu

Usein tunnutaan ajattelevan, että urakka loppuu kun työmaalta viedään työkalut pois. Tavallaan se on osa koko totuudesta mutta kuitenkin vain pieni osa, nimittäin urakan lopettaminen alkaa jo erittäinkin hyvissä ajoin työmaan ollessa käynnissä. Tässä osassa toimintamallia kerrotaan, miten urakoitsija voi valmistautua paremmin lopetus-toimenpiteisiin. Toimintamallin mukaan lopettamisen valmistelut käynnistyvät itselleen luovutussuunnitelmasta, jonka tärkeys viimeistään tässä vaiheessa korostuu. Huolellisesti laadittu itselleen luovutussuunnitelma nopeuttaa ja helpottaa huomattavasti oman työn päättämistä. Itselleen luovutussuunnitelman avulla varmennetaan oma työ vaatimusten mukaisesti tehdyksi. Käytännössä tämä tarkoittaa oman työn käyttöönoton mittauksia, viranomaistarkastuksia, koekäyttöjen sekä toimintakokeiden hyväksymiset sekä tarkepiirustuksien laadintaa.

3.2.5 Urakan lopettaminen

Töiden osalta urakka loppuu hyväksytyyn vastaanottotarkastukseen, johon pitää urakkasopimuksen mukaiset tarkastuspöytäkirjat olla luovutettuna. Tässä vaiheessa myös kaikki jälkityöt pitää olla suoritettu hyväksytysti ja tilisuhteet pitää selvittää kaikkien osapuolten välillä. Toimintamallin avulla urakan kaikki osa-alueet saadaan sovitun aikataulun mukaisesti hoidettua koko hankkeen ajan eli aloituksesta luovuttamiseen asti. Luovuttamisen jälkeen urakoitsijan vastuu tosin vielä jatkuu takuuajalla, jonka vastuusta ja päättämisestä on myös kerrottu toimintamallissa.

3.2.6 Urakan jälkeen

Jokaisesta urakasta täytyy urakoitsijan oppia ja kehittää toimintaansa. Toimintamallin tässä osassa korostetaan kirjanpitoa ja dokumentointia, koska ne ovat ratkaisevassa asemassa tarkasteltaessa urakan tulosta ja laatua. Vain hyvin dokumentoidusta urakasta voidaan yksityiskohtaisesti määritellä erot onnistumisen ja epäonnistumisen välillä. Ilman urakan tehokasta tutkimista ja mittaamista onnistumisen sekä epäonnistumisen kannalta ei saada selkeätä kuvaa siitä, kuinka hyvin asioita tehdään. Jos ei saada kuvaa siitä, kuinka eri osa-alueilla onnistutaan ja missä on parannettavaa, ei voida yksinkertaisesti tietää, kuinka hyvin projekteja hoidetaan ja kuinka hyvin ne ovat hallinnassa.

Kun saadaan näkemys siitä, missä onnistutaan ja missä on parannettavaa, täytyy asiaan välittömästi puuttua. Toimintamallin mukaan urakasuorituksesta pidettävässä jälkipalaverissa käsitellään urakan tulokset ja esitetään näkemykset kehittämismahdollisuuksiin, jotka auttavat tulevilla projekteilla.

4 Toimintamallin hyödyt

Toimintamalli tarjoaa yritykselle selkeän ohjeen urakan toteuttamisesta ja siinä keskitytään jokaisessa projektissa ilmeneviin keskeisimpiin vaiheisiin. Yhteisien sääntöjen ansiosta tehtäviä hoidetaan yhtiössä samalla tyylillä, joten uusien työntekijöidenkin on helpompi ymmärtää yhtiön toimintatavat. Toimintamallia hahmottaessa pitäisi sen sisällöstä löytää selkeät painopisteet:

- oman työn suunnittelu ja valmistelu
- tehtävien jako ja vastuu
- oman työn ohjaaminen ja valvominen
- työnaikainen dokumentointi.

Oman työn suunnittelu ja valmistelu

Kuten sanontakin kuuluu: hyvin suunniteltu on puoliksi tehty. Tätä myös painotetaan toimintamallissa, koska jokainen valmiiksi suunniteltu asia helpottaa työn suorittamista. Toimintamalli tarjoaa erilaiset työkalut ja esimerkkilomakkeet oman työn suunnitteluun ja valmisteluun. Materiaalihankinnat voidaan aikatauluttaa hankintasuunnitelman avulla etukäteen työmaan aikataulujen mukaisiksi ja osataan ennakoida paljon aikaa vaativat tilaukset. Itselleen luovutussuunnitelmalla taas helpotetaan oman työn varmentamista ja lopettamista. Mitä tarkemmin suunnitelmat laaditaan etukäteen urakan vaatimuksia vastaaviksi, sitä helpompaa tulee olemaan omien töiden hoitaminen.

Tehtävien jako ja vastuu

Työn tehokas hoitaminen hankaloituu huomattavasti, jos yrityksessä ei anneta vastuuta ja jaeta selkeästi tehtäviä eri henkilöille. Tällöin vastuuta kartetaan ja osoitetaan sormella toisaalle, jos jotakin menee pieleen. Toimintamalliin on laitettuna jokainen siinä käsitelty tehtävä jonkun henkilön vastuulle, jotta vältetään tämän kaltaisilta ongelmilta. On tietenkin ymmärrettävä, että työnjohdolla on suurin vastuu urakoinnissa, joten paljon on heillä tehtävänä. Jokaisessa yrityksessä tehtäviä jaetaan ja vastuu

jakaantuu resurssien mukaisesti, mutta tärkeintä on silti että jokaisella on omat vastuualueensa, mikäli työt halutaan hoitaa kiitettävästi.

Esimerkki

Toimintamallissa työnjohtajalle on kirjattu seuraavat tehtävät:

- *tutustuu projektin yhteistyökumppaneihin*
- *perehtyy hankkeen suunnitelmiin ja laatii omia toimintasuunnitelmia*
- *laatii projektikansion*
- *vastaa projektin materiaalihankinnoista*
- *määrittää asentajaryhmän*
- *osallistuu projektin työmaakokouksiin ja urakoitsijapalaveriin*
- *suorittaa käyttöönottotarkastukseen liittyvät tarkastukset ja mittaukset*
- *laatii muutos- ja lisäyötarjoukset*
- *pitää päättyneestä urakasta yhteenvetopalaverin teknillisen johtajan ja laskentaryhmän kanssa*
- *laatii ja seuraa projektin aikatauluja*
- *laatii projektin taloussuunnitelman yhdessä teknillisen johtajan kanssa.*

Tietenkään kaikkia tehtäviä ei voida yhdessä luettelossa kertoa, vaan näiden tehtävien lisäksi työnjohtajalla on vastuullaan vielä paljon urakan edetessä, esimerkiksi toimintakokeiden ja viranomaistarkastuksien osalta. Niistä tehtävistä mainitaan toimintamallissa erikseen asiaa käsittelevässä kohdassa.

Oman työn ohjaaminen ja valvominen

Työn etenemistä ohjataan ja valvotaan lukuisilla toimenpiteillä. Yleisellä tasolla yleisaikataulu, työmaakokoukset ja urakoitsijapalaverit ovat töiden ohjaamisen kannalta hyvin tärkeitä. Sähköurakoitsijalla taas kaikki omat suunnitelmat, työvaihe aikataulu, kirjanpito, reklamaatiot ja omat palaverit ovat avainasemassa. Toimintamallissa nostetaan kaikkien näiden asioiden tärkeys esille ja mainitaan ohjeita, miten kannattaa toimia kussakin tilanteessa.

Toimintamallissa monessa asiassa myös korostetaan sähköurakoitsijan omia oikeuksia, jotka on erittäin tärkeä muistaa urakan onnistumisen kannalta. Usein sähköurakoitsija joutuu tilanteisiin, joissa uhkana on aikatauluista myöhästyminen ja siitä mahdollisesti seuraavat sakot. Nämä tilanteet syntyvät, koska sähköurakoitsija on yleensä työmaalla viimeinen urakoitsija, joka pääsee tekemään työnsä. Tämän takia syyt yritetään vierittää sähköurakoitsijan niskoille, vaikka myöhästymiset johtuvat aivan toisista tekijöistä.

Esimerkki

Varsin usein työmaan edetessä tulee muutoksia yleisaikatauluun ja sitä halutaan muuttaa sähköurakoitsijan kannalta huonompaan suuntaan. Tässä vaiheessa YSE- ehdot ovat erittäin selkeät ja niissä sanotaan että:

”Työaikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi ja aikataulun tarkentumista lukuun ottamatta sitä voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla” (RT 16–10660 1998).

Tämä lause on selkeääkin selkeämpi ja sitä ei sähköurakoitsijan kannata unohtaa. Yleisaikatauluun syntyviä muutoksia ei siis voida hyväksyä kuin yhteisesti sopimalla, ja jos muutokset eivät ole sähköurakoitsijan kannalta edulliset, ei niihin kannata suostua. Tässä vaiheessa täytyy asia nostaa esille ja neuvotella millä ehdoilla kyseisiin muutoksiin suostutaan.

Toimintamallin mukaan työnjohtaja valvoo ja seuraa yleisaikataulua ja siinä syntyviä muutoksia. Ongelmatilanteissa työnjohtaja ei hyväksy aikataulumuutoksia ja yhdessä teknillisen johtajan kanssa neuvottelee aikataulumuutoksien edellytyksistä ja mahdollisista korvauksista.

Työnaikainen dokumentointi

Toimintamallissa esitetään sähköurakoitsijalle lukuisa määrä erilaisia esimerkkilomakkeita ja kirjanpitolohjia dokumentointiin. Kaikki dokumentointi ja kirjanpito ovat hyvin tärkeää koko projektin ajan. Projektikansion jatkuva päivittäminen, päiväkirjan kirjoittaminen, reklamaatiot, materiaalihankintojen seuraaminen sekä työmaakokouksien ja urakoitsijapalaverien pöytäkirjat ovat kaikki

kiistatonta todistusaineistoa sähköurakoitsijan suorituksista. Varsinkin tarpeen vaatiessa tilaajan tai toisen urakoitsijan kuittaamana ne ovat erittäin tärkeitä.

Toisaalta ne helpottavat huomattavasti sähköurakoitsijan oman työn ohjausta ja valvontaa. Kirjallisten muistivälineiden avulla on esimerkiksi paljon helpompi pitää muutos- ja lisätöiden laskutusta ajan tasalla sekä seurata materiaalien jälkitoimituksia.

Loppujen lopuksi kaikki dokumentointi kumuloituu urakoinnin oppimateriaaliksi. Hyvin dokumentoitu urakka antaa selkeät ja yksityiskohtaiset tiedot omien suunnitelmien onnistumisesta ja urakan suorittamisesta. Ilman yksityiskohtaista dokumentointia ei voida tietää, miten urakat etenevät, millä osa-alueilla tulee parantaa ja missä onnistutaan. Ilman seikkaperäistä tietoa urakan suorittamisesta ei voida yksinkertaisesti tietää, kuinka hyvin projekteja johdetaan. Tutkimalla oman suorituksen etenemistä voidaan oppia ja kehittää yrityksen toimintaa tulevia projekteja varten.

5 Toimintamallin käyttö

Toimintamallin on tarkoitus olla yritykselle sähköurakoinnin toimintaohje, jonka mukaan tehtävät ja vastuut annetaan. Toimintamalli otetaan kokonaisuudessaan käyttöön yhteisellä palaverilla, jossa työn sisältö ja käyttötarkoitus esitetään yrityksen henkilöstölle.

Erimielisyystilanteissa pyritään yhteisesti sopimalla muokkaamaan toimintamalli yhtiön resursseja vastaavaksi, mutta viimeinen vastuu toimintamallin muokkaamisesta ja kehittämisestä kuuluu teknilliselle johtajalle. Teknillisen johtajan vastuulla on myös toimintamallin päivittäminen viimeisimpien säännöksiä ja standardien mukaisiksi. Teknillinen johtaja myös vastaa toimintamallin esittämisestä kaikille uusille työntekijöille.

Toimintamalli jaetaan aluksi kaikille paperiversiona, mutta myöhemmin teknillinen johtaja voi päivittää toimintamallin sähköiseksi versioksi, esimerkiksi PDF- tiedostoksi, johon sisällytetään tärkeimmät hakusanat.

5.1 Lomakkeiden käyttö

Toimintamallin lomakkeet ja kirjanpito-pohjat ovat malleja. ST-korttien käyttö on kielletty, ellei yritys osta itselleen oikeuksia käyttää niitä. ST-kortiston lomakkeet on otettu esimerkiksi, koska ne ovat juridisesti ja säännösten mukaan laadittuja. Niillä tarjotaan yritykselle mahdollisuutta tutustua määräysten ja standardien mukaisiin toimintatapoihin ja ratkaisuihin. Yrityksessä kannattaa pohtia, onko kannattavampaa ylläpitää omaa sähköistä lomakearkistoa vai ostaako valmiin paketin käytettäväksi.

Muut lomakkeet yritys voi ottaa suoraan käyttöönsä tai tehdä niiden pohjalta omat versiot. Lomakkeet on tarkoitus vakiinnuttaa yrityksen käyttöön, jotta jokaisessa projektissa on samat pohjat käytettävänä ja töiden tekeminen helpottuu.

5.2 Havaintoja käytöstä

Toimintamallia on jo osittain otettu yrityksessä käyttöön. Työtä ei ole vielä jaettu ja esitetty työntekijöille, mutta erilaisia lomakkeita ja kirjanpitolohjia on alettu testaamaan töissä. Myös tukkuritoiminta ja tavaratilaukset työmaalla on hoidettu toimintamallin ohjeiden mukaan.

Palaute testauksista on tähän mennessä ollut positiivista. Valmiit kirjanpitolohjat ja lomakkeet ovat yksinkertaisia täyttää. Selkeät ohjeet helpottavat työnjohdon toimenkuvaa, joten tehtävät ja vastuu pystytään hoitamaan tehokkaasti.

Yleisesti toimintamallia odotetaan yrityksessä kovasti, koska tähän asti töiden hoitaminen ei ole ollut kiitettävällä tasolla. Toimintamallin suurimmat odotukset ovat juuri tehtävien ja vastuun antamisesta oikeille henkilöille, jotta töiden tekeminen selkeytyy jokaisella osa-alueella.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön aiheena oli laatia yritykselle toimintamalli sähköurakoinnista, jonka avulla yrityksen toimintaa ja tapaa johtaa toimintaa kehitettäisiin. Yrityksessä ei ole aikaisemmin ollut minkäänlaista ohjeistusta urakointiin, joten tämä oli ensimmäinen sitova työohje yritykselle. Haasteellisinta toimintamallissa oli tiedon esittäminen oikealla tyyllillä. Asiat täytyi usein esittää siten, että samalla yritettiin nostaa esille yrityksen toiminnassa olevat puutteet. Tämän takia ohje ei välttämättä ole aivan yhtä asiantuntevan ja virallisen asiatekstin tyylinen, kuten olisi sertifioitu laatujärjestelmä. Toisaalta työ on tehty juuri yrityksen tarpeita vastaavaksi, joten asioiden esittäminen toimii parhaiten juuri, kuten se on toimintamallissa tehty.

Monista aiheista olisi voinut kirjoittaa enemmän ja joitakin asiakokonaisuuksia olisi voinut vielä ottaa työhön lisää, mutta ohjeesta olisi tullut ehkä liian puuduttava ja vaativa yrityksen ensimmäiseksi työohjeeksi. Liian pitkä ohjeistus ja suuret muutokset toiminnassa voisivat helposti johtaa erimielisyyksiin ja toimintamallin hitaaseen hylkäämiseen.

Tuloksena on yleisellä tasolla kirjoitettu toimintaohje sähköurakan läpivientiin. Vaikka työ on tehty yhden yrityksen toimintaa ajatellen, toimii se yhtäläisellä ohjeistuksena monille muille yrityksille. Toimintamallissa saatiin käsiteltyä yrityksen kehitystarpeiden perusteella kaikki oleelliset asiat, ja erilaiset lomakkeet ja kirjanpitolohjat tekevät toimintamallista erittäin kattavan paketin sähköurakan hoitamisesta. Seuraava haaste on enää toimintamallin tehokas käyttöönotto ja sen jatkuva kehittäminen.

Lähteet

Ahokas, Inka-Liisa; Lehtonen, Roger 2005. Urakoitsijan YSE- opas. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry

Harsia, Pirkko (toim.) 2004. Sähkösuunnittelun käsikirja. Espoo: Neuvottelevat Sähkösuunnittelijat NSS ry ja Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry

Kotkan Sähkötyö Oy:n kirjallinen materiaali

RT 13-10574 1995. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995. Espoo Rakennustieto Oy

RT 16-10660 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Espoo: Rakennustieto Oy

RT 16-10783 2002. Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS-9 1998. Espoo Rakennustieto Oy

RT 80263 1998. Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot REYS-8 1995-Y 1995. Espoo: Rakennustieto

RT 80265 1999. Pienurakkasopimus. Espoo: Rakennustieto Oy

RT 80271 2000. Sivu-urakan alistamissopimus. Espoo: Rakennustieto Oy

Sallinen, Pekka; Ahokas, Inka-Liisa 2004. Sähkö- ja teleurakoitsijan käsikirja. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry

SFS-käsikirja 600 2007. Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto

SFS6002 2007. Sähkötyöturvallisuus. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto

SFS 6000 2007. Pienjännitesähköasennukset. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto

ST 43.15 2009. Sähköurakan muutostyön hinnoitteluohje. Espoo: Sähkötieto ry

Sähköala.fi 2010. Rakennushankkeen sopimussuhteet ja eri urakkamuodot. [Online]

[Viitattu 8.1.2010] saatavissa:

<http://www.sahkoala.fi/kohderyhmat/ammattilaiset/Lakioikeus/>

Tukes Säädöstietopalvelu 1996. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan

töistä 5.7.1996/516 9-11 §. [online] [viitattu 10.1.2010] Saatavissa:

<http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/19960516?toc=1>

Tukes Säädöstietopalvelu 1996. Sähköturvallisuuslaki 14.6.1996/410. [online] [viitattu

10.1.2010] Saatavissa:

<http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/19960410/P5>

Liitteet

Liite 1. Sähköurakan toimintamalli Kotkan Sähkötyö Oy:lle

Liite 1. Sähköurakan toimintamalli Kotkan Sähkötö Oy:lle

Kotkan Sähkötö Oy

Sähköurakan toimintamalli

Sisällysluettelo

Toimintamallin käyttötarkoitus.....	37
1 Kannattavan urakoinnin lähtökohta	38
2 Tarjouslaskenta	39
2.1 Riskien kartoittaminen	39
2.2 Laskennan varmennus.....	39
3 Urakkaan valmistautuminen.....	40
3.1 Yhtiön sisäinen aloituspalaveri	40
3.2 Työnjako ja vastualueet	40
3.3 Materiaalien hankinta, hankintasuunnitelma	43
3.4 Itselleen luovutussuunnitelma.....	44
3.4.1 Käyttöönottotarkastus	44
3.4.2. Varmennustarkastus	45
3.4.3 Viranomaistarkastus.....	46
3.4.4 Koekäytöt	46
3.4.5 Hyväksymiset.....	46
3.4.6 Toimintakokeet	46
3.5 Tukkureiden käyttö	47
3.5.1 Tukkureiden kilpailuttaminen ja tukkurin valinta.....	47
3.5.2 Materiaalien hankinta ja osto-organisaatio	47
3.5.3 Tukkuri- ja toimittajapalaverit	48
4 Sähkösuunnitelmat ja asiakirjat.....	49
5 Urakan varsinainen työvaihe.....	50
5.1 Aikataulut ja niihin sitoutuminen.....	50
5.1.1 Yleisaikataulu.....	50
5.1.2 Työvaiheaikataulu	51
5.2 Työmaakokoukset	51
5.3 Urakoitsijakokoukset.....	51
5.4 Projektikansio ja työmaapäiväkirja	52
5.4.1 Projektikansio.....	52
5.4.2 Työmaapäiväkirja.....	53
5.5 Materiaalitoimitukset työmaan edetessä	53
5.6 Muutos- ja lisätyöt	53

5.6.1 Muutostyö	54
5.6.2 Lisätyö.....	55
5.7 Reklamaatiot	55
5.8 Päättämisen valmistelut.....	56
5.8.1 Itselleen luovutussuunnitelman läpikäynti	56
5.8.2 Luovutusdokumentit	56
6 Sähkötyöturvallisuus	57
7 Urakan lopetusvaihe.....	58
7.1 Työn luovuttaminen tilaajalle	58
7.2 Vastaanottotarkastus	58
7.3 Taloudellinen loppuselvitys, tilisuhteiden selvittäminen.....	58
7.4 Jälkityöt.....	59
7.5 Takuu aika ja takuuajan vastuu	59
7.6 Takuuajan päättämiskatselmus ja vakuus	59
7.7 Urakan tulos ja jälkilaskenta	60
8 Urakan opetukset ja kehittämistarpeet	61
Lähteet.....	62
Liiteluettelo	63

Toimintamallin käyttötarkoitus

Sähköurakan toimintamalli on Kotkan Sähkötyön Oy:lle ohje sähköurakan tekemisestä, ja se kertoo yhtiön toiminta- ja menettelytavoista.

Toimintamallin tarkoituksena on käydä läpi sähköurakan kannalta tärkeimmät vaiheet, ja mitä vastuita, velvoitteita sekä oikeuksia urakoitsijalla on urakan aikana.

Toimintamalli tarjoaa ohjeita ja esimerkkilomakkeita, joilla helpottaa omaa toimintaansa urakan eri vaiheissa. Toimintamallilla vakiinnutetaan vastuualueita ja tehtäviä yhtiön toimintatapoihin. Toimintamallin avulla myös yrityksen toimintaa ja toimintatapoja kehitetään jatkuvasti.

Kotkan sähkötyöllä teknillinen johtaja on vastuussa toimintamallin käytöstä.

Tarvittaessa toimintamallin käyttöönotossa, sekä toimintamallin päivityksien jälkeen, on pidettävä yhteinen palaveri/koulutus, jossa toimintamalli esitellään. Teknillinen johtaja huolehti tämän toimintamallin käytöstä ja opastamisesta työntekijöille.

Teknillisen johtajan vastuulla on myös toimintamallin päivittäminen viimeisimpien säännöksien ja standardien mukaisiksi, sekä kehittää toimintamallia yhtiön resursseja parhaiten vastaavaksi. Teknillisen johtajan tulee huolehtia siitä, että toimintamalli on jokaisen yrityksen henkilöstön saatavilla.

Toimintamallin lomakkeet ja kirjanpitolohjat ovat malleja. ST-korttien käyttö on kielletty, ellei yritys osta itselleen oikeuksia käyttää niitä. ST-kortiston lomakkeet on otettu esimerkiksi, koska ne ovat juridisesti ja säännösten mukaan laadittuja. Niillä tarjotaan yritykselle mahdollisuutta tutustua määräysten ja standardien mukaisiin toimintatapoihin ja ratkaisuihin. Yrityksessä kannattaa pohtia, onko kannattavampaa ylläpitää omaa lomakearkistoa vai ostaako valmiin paketin käytettäväksi.

Muut lomakkeet yritys voi ottaa suoraan käyttöönsä tai tehdä niiden pohjalta omat versiot. Lomakkeet on tarkoitettu vakiinnuttamaan yrityksen käyttöön, jotta jokaisessa projektissa on samat pohjat käytettävänä ja töiden tekeminen helpottuu.

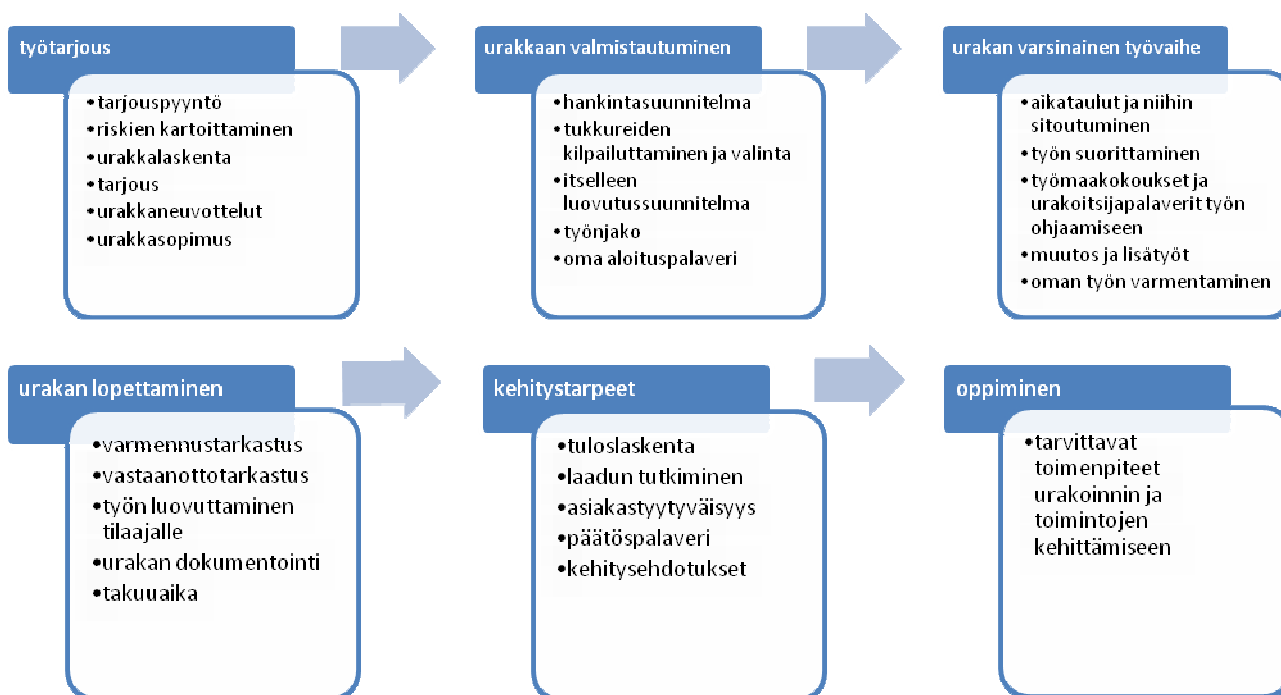
1 Kannattavan urakoinnin lähtökohta

Kannattava urakointi on usean pienen kokonaisuuden hiominen yhdeksi järkeväksi kokonaisuudeksi. Kotkan Sähkötyö Oy:ssä tärkeimpänä lähtökohtana tulee olla halu tehdä töitä asiakkaan toiveiden ja tyytyväisyyden tavoittamiseksi. Tämän lisäksi työmaan tulee rahoittaa itse itsensä sekä yrityksen muita kuluja, jotta urakointi on ylipäänsä kannattavaa.

Työnteko pitää urakoinnissa myös organisoida siten, että kaikille työntekijöille annetaan riittävät resurssit töiden kiitettävään hoitamiseen. Järjestelmällisyyden puuttuminen saattaa johtaa esimerkiksi ylitöiksi, joka on seuraus huonosti organisoidusta kokonaisuudesta.

Jotta yrityksen toiminta olisi kannattavaa ja laatu hyvää, vaatii se selkeää ja yhteistä toimintamallia yritykselle. Tämän toimintamallin avulla saadaan selkeytettyä vastuualueet työnjohdon ja työntekijöiden välillä, sekä tehdään tärkeimmistä työtehtävistä rutiininomaisia.

Urakkaprosessi voidaan jakaa kokonaisuuksiin (kuva 1) ja sitä kautta jokaisen työntekijän on helpompi tutustua yrityksen toimintatapoihin.



Kuva 1. Urakkaprosessi

2 Tarjouslaskenta

2.1 Riskien kartoittaminen

Riskien kartoittamiseen tulee käyttää reilusti aikaa paneutumalla kohteeseen kunnolla ja tutkimalla työmaan asiakirjadokumentteja sekä sähköselostuksia. On hyvä huomata, että jo YSE 1998 mukaan urakoitsijalla on velvollisuus tutustua rakennusalueeseen ennen tarjouksen antamista.

Harkitaan ajoissa mahdollisia aliurakoitsijoita vaativiin erikoistehtäviin, joihin esimerkiksi aikataulullisista syistä omat resurssit eivät riitä. Tällaisia työsuorituksia voi olla vaikkapa isojen keskustilojen siirrot liiketilojen ollessa toiminnassa tai tehtävät, jotka erikoisvaatimuksiltaan täytyy hoitaa iltatöinä tai viikonloppuisin.

Menneistä hyvin dokumentoiduista projekteista opitaan, jotta niissä tapahtuneita virheitä ei synny enää uusissa projekteissa.

2.2 Laskennan varmennus

Laskentaa pyritään jakamaan useammalle henkilölle, jotta minimoidaan mahdolliset laskennassa tapahtuvat riskitekijät. Isoissa kohteissa täytyy vähintään toisen laskijan toimesta tarkastaa eri järjestelmäkokonaisuuksia. Erityistä tarkkuutta täytyy käyttää asiakirjadokumentteihin, joissa määritellään sähköurakoitsijan vastuulla olevat hankinnat.

Laskennassa on hyvä myös miettiä kohdetta YSE- ehtojen kannalta. Näin osataan valmistautua mahdollisimman tehokkaasti urakkaneuvotteluihin. Liitteessä 1 on laskijalle muistilista, mitä asioita ainakin kannattaa YSE- ehtojen kannalta tarkastella.

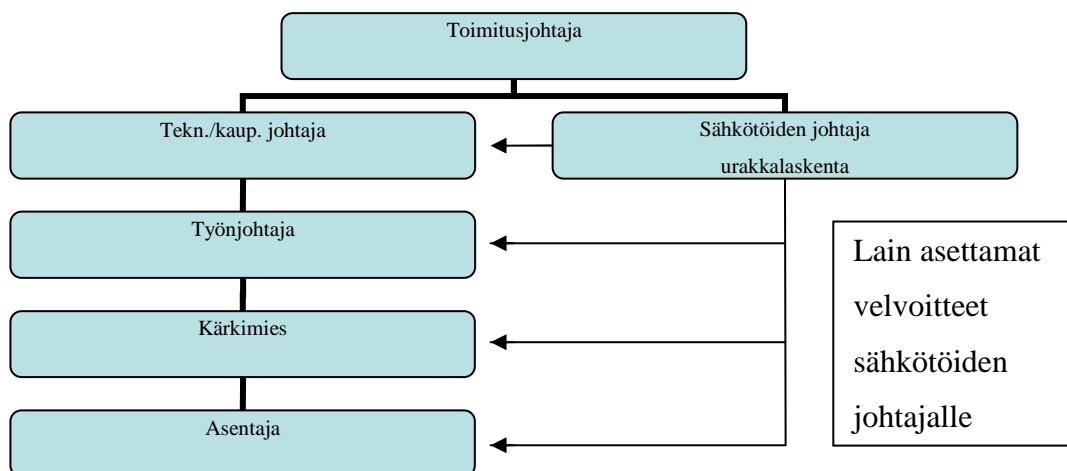
3 Urakkaan valmistautuminen

3.1 Yhtiön sisäinen aloituspalaveri

Jokaisesta työmaasta pidetään oma erillinen yhtiön sisäinen aloituspalaveri. Palaverin organisoi teknillinen johtaja, ja palaveriin osallistuu hänen lisäksi urakkalaskija(t), työnjohtaja sekä kärkimies. Palaverissa perehdytään suunnitelmiin, työmaan vaatimuksiin sekä määritellään jo tässä vaiheessa mahdollisia omia vaatimuksia työmaan viralliseen aloituspalaveriin. Jokaisen henkilön vastualueet ja toimenkuva määritellään myös selkeästi. Aloituspalaverista laaditaan pöytäkirja arkistoitavaksi.

3.2 Työnjako ja vastualueet

Yhtiön organisaatorakenteen mukaan (kuva 2) työnjako ja roolit tehdään ennen työmaan alkamista kaikille selkeäksi. Vastualueet ja tehtävät vakiinnutetaan yhtiön rutineihin, joten aloituspalaverissa käsiteltäviin asioihin täytyy suhtautua asianmukaisella vakavuudella. Tämä tarkoittaa sitä, että hyväksymällä omat tehtävänsä ja vastualueensa, jokaisen täytyy myös ne hoitaa tunnollisesti koko työmaan ajan. Työmaalle nimetään sitovasti vain työnjohtaja, kärkimies ja varakärkimies. Asentajia sitovasti nimettäessä voi muuten ilmaantua ongelmia varsinkin tilanteissa, jossa työntekijöitä joudutaan kiireiden takia siirtämään usean eri työmaan välillä.



Kuva 2. Yhtiön organisaatorakenne

Sähkötöiden johtaja

KTMp 516 mukaan sähkötöiden johtajan tehtävänä on huolehtia siitä, että

- sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia (410/96) sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä
- sähkölaitteet ja -laitteistot ovat sähköturvallisuuslaissa sekä sen nojalla annetuissa säännöksissä ja määräyksissä edellytetyssä kunnossa ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista
- sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia(KTMp 516 11§) ja riittävästi opastetut tehtäviinsä.
- Sähkötöiden johtaja huolehtii myös siitä, että
- sähköturvallisuuksäännökset on dokumentoitu asianmukaisesti
- sähköturvallisuuksäännökset, määräykset ja ohjeet tms. on saatavilla
- sähköturvallisuuuteen liittyvä koulutus on asentajilla ajan tasalla.

Kotkan Sähkötyöllä sähkötöiden johtaja vastaa lisäksi urakoiden laskentatoimista, tarjouspyynnöistä laskentaa varten, osallistuu työmaakokouksiin sekä materiaalihankinnoista pidettäviin palavereihin ja on osana yrityksen markkinointia.

Teknillinen johtaja

Teknillinen ja kaupallinen johtaja vastaa urakoinnissa toimintojen valvonnasta, koordinoinnista sekä kehityksestä. Tämän lisäksi teknillinen johtaja

- nimeää projektille työnjohtajan ja kärkimiehen
- seuraa projektin taloudellista etenemistä yhdessä työnjohtajan kanssa
- vastaa tarjouspohjaisista hankinnoista
- seuraa projektin töiden etenemistä
- opastaa henkilökuntaa mittalaitteiden käytössä
- pitää urakasta yhteenvetopalaverin työnjohtajan ja urakkalaskijoiden kanssa
- organisoi projektin aloituspalaverin
- laatii projektin taloussuunnitelman
- vastaa isompien reklamaatioiden tekemisestä
- huolehtii jokaiselle työntekijälle ohjeiden, sääntöjen, lomakkeiden ja toimintamallien saatavuuden.

Työnjohtaja

Työnjohtajalle on asetettava selkeät tavoitteet ja vaatimukset. Työnjohtajalla tulee olla riittävät resurssit työn kiitettävään hoitamiseen. Työmaalle nimettyä työnjohtajaa ei enää vaihdeta, kun urakan työt ovat aloitettu. Työnjohtajalla on oltava varamies, jonka kanssa neuvotellaan riittävän usein, jotta varamiehellä on riittävät tiedot voidakseen tarpeen vaatiessa hoitaa työmaata. Työnjohtaja

- tutustuu projektin yhteistyökumppaneihin
- perehtyy hankkeen suunnitelmiin ja laatii omia toimintasuunnitelmia
- laatii projektikansion
- vastaa projektin materiaalihankinnoista
- määrittää asentajaryhmän
- osallistuu projektin työmaakokouksiin ja urakoitsijapalaveriin
- suorittaa käyttöönottotarkastukseen liittyvät tarkastukset ja mittaukset
- laatii muutos- ja lisätyötarjoukset
- pitää päättäneestä urakasta yhteenvetopalaverin teknillisen johtajan ja laskentaryhmän kanssa
- laatii ja seuraa projektin aikatauluja
- laatii projektin taloussuunnitelman yhdessä teknillisen johtajan kanssa.

Kärkimies

Kärkimiehen vastuutehtäviin kuuluu talotekniikka-alan sähköasennustoimialan työehtosopimuksen mukaiset tehtävät.

- Töiden jakaminen työntekijöille ja töiden suoritusteknillinen ohjaus ja valvonta
- Kirjaa työryhmänsä tarviketilaukset tarpeen mukaan
- Ottaa vastaan ja kuittaa työmaalle toimitetut tarvikkeet
- Valvoo työryhmänsä työtuntien jakautumisen ja oikean tuntimäärän eri laskutusperusteisiin, ja että työtunnit tulevat oikein merkityiksi työnantajalle jätettävään ns. tunti-ilmoitukseen
- Milloin työkohteeseen ei ole valittu omaa työsuojeluasiamiestä, kärkimies valvoo työntekijäin edustajan työryhmänsä työterveydellisistä - ja

työturvallisuusolosuhteista, sekä neuvottelee niistä tarvittaessa työstä vastaavan henkilön ja työnantajansa työsuojelusta vastaavan henkilön kanssa.

- Osallistuu työryhmänsä työhön siinä määrin kuin se kärkeimiestehtävien hoitamisen lisäksi on mahdollista

Tämän lisäksi kärkeimies

- Pitää työmaapäiväkirjaa
- Päättää työnjohtajan kanssa työmaalle tulevista työntekijöistä
- Päättää työnjohtajan kanssa työntekijöiden siirtämisestä työmaalta
- Osallistuu työnjohtajan kanssa käyttöönottomittauksiin tai määrittelee mittausavustajat.

Mikäli näihin TES:n mukaisiin kärkeimiehen tehtäviin halutaan poikkeussäännön perusteella antaa lisätehtäviä, on niistä sovittava työmaasopimuksessa liitteellä, josta myös ilmenee millä tavoin lisääntynyt työmäärä on hinnoiteltu.

Asentaja

Sähköasentajat suorittavat työnsä voimassa olevien lakien, säädöksen, yhtiön sääntöjen sekä työnjohtajan ja kärkeimiehen ohjeiden mukaisesti. Asentajat seuraavat jatkuvasti silmämääräisellä tarkastuksella asennuksien oikeellisuutta. Asentajien on pyrittävä taloudellisesti järkevään tarvikkeiden käyttöön ja ilmoitettava ajoissa kärkeimiehelle tarvittavista tarviketäydennyksistä. Asentajan on ilmoitettava työohjeissa havaitsemansa puutteet ja virheet kärkeimiehelle tai työnjohtajalle. Jos jostain syystä on poikettava piirustuksista ja käytettävä toista asennustapaa, on asentajan velvollisuus ilmoittaa siitä kärkeimiehelle tai työnjohtajalle.

3.3 Materiaalien hankinta, hankintasuunnitelma

Tarjouslaskennan jälkeen laskijat ja työnjohtaja laativat laskennan pohjalta alustavan hankintasuunnitelman (liite 2). Työnjohtaja vastaa hankintasuunnitelman mukaan tehtävistä tilauksista.

Hankintasuunnitelma pitää sisällään työmaakohtaisesti hankittavat laitteet ja järjestelmät. Hankintasuunnitelman avulla aikataulutetaan tarvittavat materiaalit työmaalle oikeaan aikaan, vältetään kiiretilauksilta sekä pystytään ennakoimaan paljon aikaa vaativat tilaukset, kuten esimerkiksi keskukset ja valaisimet.

Hankintasuunnitelman avulla ajoissa tilattujen materiaalien toimittamista työmaalle on myös mahdollista aikaistaa tai viivästyttää työmaan etenemisen mukaan. Tiettyjä tarvikkeita, kuten erilaisia kiinnitystarvikkeita, ruuveja, jatkokappaleita ym. pieniä perustarvikkeita tulee hankkia heti työmaan vaatimusten mukaan riittävästi, koska niiden puuttuminen saattaa johtaa suureenkin haittaan.

3.4 Itselleen luovutussuunnitelma

Jokaisesta työmaasta työnjohtaja laatii itselleen luovutussuunnitelman (liite 3). Itselleen luovutussuunnitelma on väline, jolla todetaan omatoimisesti urakkatyömaa urakkasopimuksen mukaisesti tehdyksi. Se selkeyttää, nopeuttaa ja helpottaa urakkatyömaan lopettamista.

Suunnitelma sisältää tiedot tarkastuksista ja mittauksista, tarvittavista hyväksymisistä sekä käyttöönotosta, koekäytöistä ja käyttöopastuksista. Suunnitelman avulla voidaan pienentää virheistä aiheutuvia kustannuksia ja se on arvokas todistusaineisto erimielisyystapauksissa.

3.4.1 Käyttöönottotarkastus

Sähkötöiden johtaja on vastuussa siitä, että käyttöönottotarkastus tehdään asianmukaisesti ja oikeilla mittalaitteilla. Kohdan 3.1.1 mukaan teknillisen johtajan on opastettava mittaukset suorittava henkilö siten, ettei mittauksien suorittamisesta tai mittaustuloksien tulkinnasta ole epäselvyyksiä.

Käyttöönottotarkastus on tehtävä aina kohteen laadusta tai laajuudesta riippumatta. Tämän takia esimerkiksi ensimmäistäkään pistorasiaa ei saa luovuttaa edes työmaakäyttöön ennen käyttöönottomittausta, jolla todetaan asennuksen turvallisuus. Liitteessä 11 on ohje käyttöönottomittauksien suorittamisesta, sekä liitteessä 10 on malli käyttöönottotarkastuspöytäkirjasta.

Seuraavat testit on tehtävä käyttöönottotarkastuksessa silloin, kun ne liittyvät tarkastettavaan työsuoritukseen, ja niiden suositeltu järjestys on seuraava:

- silmämääräinen tarkastus
- suojajohtimen jatkuvuus
- asennuksen eristysresistanssi
- SELV- ja PELV-piirien tai sähköisesti erotettujen piirien erotus
- lattia- ja seinäpintojen resistanssi
- syötön automaattisen poiskytkennän toiminta
- lisäsuojaus
- napaisuustesti
- kiertosuunnan mittaus
- toiminta- ja käyttötestit.

3.4.2. Varmennustarkastus

KTMP 1996/517 mukaan sähköturvallisuuden varmistamiseksi sähkölaitteistolle on käyttöönottotarkastuksen lisäksi tehtävä varmennustarkastus, kun kyseessä on luokan 1–3 sähkölaitteisto (kuva 3). Työnjohtaja tilaa varmennustarkastuksen työlle.

Varmennustarkastus voidaan tehdä luokan 1 ja 2 sähkölaitteistoille kolmen kuukauden kuluessa käyttöönotosta, ellei sopimusasiakirjoissa tilaaja sitä toisin määritä.

Laitteistoluokka	Laitteisto
Luokka 3	<ul style="list-style-type: none"> • kemikaalilupaa edellyttävät räjähdysvaaralliset tilat • lääkintätilat leikkaussaleja sisältävissä sairaaloissa ja lääkäriasemilla • verkkoyhtiöiden sähköverkot
Luokka 2	<ul style="list-style-type: none"> • yli 1000 V osia sisältävät sähkölaitteistot rakennuksissa tai rakennusten ulkopuolella (suurjänniteliiittyjät) ja teholtaan yli 1600 kVA:n pienjänniteliiittyjät • lääkintätilat leikkaussaleja sisältämättömissä sairaaloissa ja lääkäriasemilla
Luokka 1	<ul style="list-style-type: none"> • asuinrakennukset, joissa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa • muu kuin asuinrakennuksen sähkölaitteisto, jossa pääsulakkeet tms. ovat yli 35 A (mm. julkiset rakennukset, liike-, teollisuus- ja maatalousrakennukset, ulkoalueet) • ilmoituksenvaraiset räjähdysvaaralliset tilat

Kuva 3. Laitteistoluokat

3.4.3 Viranomaistarkastus

Työnjohtaja aikatauluttaa tarvittavat viranomaistarkastukset siten, että rakennuttajalle on tarkastuspöytäkirjat vastaanottotarkastuksessa. Tarvittavien järjestelmien viranomaistarkastuksista mainitaan itselleen luovutussuunnitelmassa, jossa on ilmettävä mitkä järjestelmät tarkastetaan minäkin ajankohtana. Viranomaistarkastuksissa on aina mukana työnjohtaja, joka tarkastuksen jälkeen pitää palaverin kärke miehen kanssa todetuista asioista. Mahdollisista ilmenneistä puutteista tarkastuksissa työnjohtaja toimittaa puhtaaksi kirjoitetun puutelistan mahdollisimman nopeasti työmaalle.

3.4.4 Koekäytöt

Sopimusasiakirjoissa määritellään ennen vastaanottotarkastusta tekemään koekäytöt. Koekäyttöjen päätarkoituksena on todentaa yksittäisten laitteiden tai pienten laiteryhmäkokonaisuuksien oikea toiminta. Tilaajalla on oikeus vaatia minkä tahansa järjestelmän vaatimusten mukainen toiminta. Koekäytöt yleensä kestävät työmaan läpi ja kärke miehen tehtävänä on aikatauluttaa ja jaksottaa ne sopivin väliajoin tapahtuviksi toimenpiteiksi.

3.4.5 Hyväksymiset

Itselleen luovutussuunnitelmaan sisällytetään myös tarvittavat hyväksymiset. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi tuotemerkit, ulkonäkö, toteutustapa, valmiusaste jne. Niistä on teknillisen johtajan ja työnjohtajan hyvä sopia tilaajan kanssa kirjallisesti, jotta ei myöhemmin jouduta mahdollisiin erimielisyystilanteisiin.

3.4.6 Toimintakokeet

Työnjohtaja on vastuuhenkilö toimintakokeissa, joiden tarkoituksena on todentaa eri toimittajien toimittamien laitteiden oikea toiminta yhtenä kokonaisuutena. Toimintakokeita varten työnjohtajan on hyvä vaatia toimintasuunnitelma ja aikataulutus muiden toimintakokeisiin osallistuvien urakoitsijoiden kanssa, jotta osataan keskittyä olennaisiin ja tärkeisiin osa-alueisiin ennen kokeita. Tärkeää on huomioida, että toimintakokeet eivät todellakaan edellytä, että kaikkien asennuksien täytyy kohteessa olla valmiina, vaan ainoastaan toimintakokeessa vaadittavat asiat. Urakoitsijoiden

kesken on syytä myös laatia tarkastuslista, jonka mukaan tarkastukset etenevät.

Kärkimies vastaa siitä, että tarkastuslistan edellyttämät asiat ovat hoidettu.

Sähköurakoitsijalta *yleensä* vaaditaan toimintakokeeseen, että:

- tarvittavissa paikoissa on sähköä
- tarvittavat johdot, käynnistimet ja varolaitteet on asennettu valmiiksi ja koestettu
- moottoreiden ylikuormitussuojat on alustavasti säädetty
- moottoreiden pyörimissuunnat on tarkistettu
- ohjaukskytkentöjen toimivuus on tarkistettu
- yksittäisten laitteiden toimivuus on tarkistettu
- varolaitteiden toimivuus on tarkistettu
- laitteiden suojamaadoitus on tarkistettu
- toimintakokeessa tarvittavat mittalaitteet ovat käytettävissä
- toimintakokeessa tarvittava henkilökunta on valmiina
- valaistuslaitteet ovat tarpeellisilta osiltaan käyttökunnossa
- tarvittavat yhteydenpitolaitteet ovat käytettävissä.

3.5 Tukkureiden käyttö

3.5.1 Tukkureiden kilpailuttaminen ja tukkurin valinta

Tukkurin valinnassa hinnan lisäksi on mietittävä tarkkaan myös tukkurin käytettävissä olevat resurssit projektin materiaalivirtojen ja toimitusten hoitamiseen. Saatujen tarjouksien perusteella tehdään tarjouksista hintavertailut ja määritellään kunkin tukkurin resurssien, heidän toimintamallien sekä mahdollisten erikoisosaamisten soveltuvuus juuri kyseessä olevaan kohteeseen. Tämän pohjalta teknillinen johtaja tekee päätöksen hankkeen päätukkurista, sekä valitsee tälle vaihtoehtoisen toimittajan mahdollisten ongelmatilanteiden ja aikatauluviiveiden eliminoimiseksi.

3.5.2 Materiaalien hankinta ja osto-organisaatio

Jokaisesta työkohteesta teknillinen johtaja laatii yhteistyössä tukkurin kanssa hankkeen materiaalivirtojen toteuttamiselle osto-organisaation sekä säännöt ja ohjeistuksen. Ohjeistuksissa pitää määritellä mm. mitä tietoja pitää vähintään ostotilauksaavakkeisiin merkitä, ja mitä pitää ehdottomasti tilausvahvistuksissa olla, jotta hankkeen kaikki kulut

ohjautuvat oikeille työnumeroille ja kulurakennetta sekä tulosta voidaan koko hankkeen ajan seurata ja valvoa parhaalla mahdollisella tavalla.

Lisäksi määritellään vastuuhenkilö tai – henkilöt, joilla on osto-oikeudet tarjousperusteisille ja suuremmille hankinnoille sekä päivittäistavaroiden hankinnoille. Tukkuritoiminnan ja materiaalihankintojen kannalta tärkeimmät ohjeet, säännöt ja vastuut käydään läpi palaverissa, jonka organisoii teknillinen johtaja.

3.5.3 Tukkurin ja toimittajapalaverit

Tukkurin kanssa työmaakohtainen yhteistyö käynnistetään pitämällä hankkeen perustamiskokous, jossa tukkurin kanssa käydään koko hanke läpi yksityiskohtaisesti. Jokaista projektia varten laaditaan seuranta- ja hallinnointia varten projektitiedosto, johon kerätään kaikki olennainen informaatio materiaalihankinnoista.

Tukkurin kanssa määritellään molempien osapuolien yhteys- ja vastuuhenkilöt, joiden kesken laaditaan selkeät säännöt minkä mukaan ostotoimintaa hoidetaan työmaan ajan. Toimintaa ohjataan ja seurataan säännöllisin väliajoin yhteys- ja vastuuhenkilöiden kesken pidettävillä tukkuri-/toimittajapalavereilla. Palavereissa käydään läpi järjestelmittäin kaikki hankinnat ja kirjataan kunkin jakson tapahtumat. Ja ennen kaikkea seurataan tilauksia ja toimitusaikoja siten, että ne sovitetaan yhteen koko hankkeeseen laaditun aikataulun kanssa. Näin pystytään ajoissa tarpeen vaatiessa aikaistamaan/viivästyttää tilauksia sekä ennen kaikkea pystytään reagoimaan nopeasti havaittuihin puutteisiin ja ongelmakohtiin.

4 Sähkösuunnitelmat ja asiakirjat

Työnjohtaja tarkastaa sähkösuunnittelijan laatimat suunnitelmat Talotekniikan tehtäväluettelolla TATE08. Tehtäväluettelon avulla voidaan huomata suunnitelmissa olevat puutteet ja virheet, joihin pystytään täten puuttumaan ajoissa. Varsin usein urakan edetessä törmätään ongelmiin, joihin vaaditaan suunnittelijan näkemystä. Työnjohdon ja suunnittelijan välillä on hyvä neuvotella selkeät pelisäännöt, miten mahdollisissa ongelmatilanteissa urakan edetessä toimitaan, jotta ratkaisut syntyvät nopeasti ja tehokkaasti.

Työnjohtaja myös tilaa riittävän ajoissa muut tarvittavat suunnitelmat, kuten esimerkiksi LVI- tai alakattosuunnitelmat, jotka tarvitaan oman toiminnan suunnittelemiseen. Suunnitelmien oikeellisuudesta ja virheellisistä dokumenteista on hyvä huomioida, että YSE- ehtojen mukaan tilaajan olevan vastuussa kaikista toimittamistaan ja laadituttamistaan suunnitelmista sekä niiden oikeellisuudesta. Näin ollen tilaaja on myös velvollinen korvaamaan urakoitsijalle mahdolliset suunnitelmavirheistä aiheutuneet kustannukset.

5 Urakan varsinainen työvaihe

5.1 Aikataulut ja niihin sitoutuminen

5.1.1 Yleisaikataulu

Työmaan toimintojen ja yhteensovittaminen kuuluu yleensä pääurakoitsijalle tai projektinhoitokonsultille. Yleisaikataulun tarkoituksena on kuvata koko rakennustyön ajallinen toteutusmalli, joka toimii puitteena tarkemman tason aikataulusuunnittelulle, mitoittaa ajallisesti työmaan tärkeimmät resurssit sekä informoi rakennuttajaa, urakoitsijoita ja hankintatoimia.

Yleisaikataulussa esitetään rakennustyön etenemisen kannalta tärkeät toiminnalliset välitavoitteet, kuten teknisten tilojen asennusvalmiusajankohdat, lämpö päällä - ajankohta, toimintakokeen suoritusajankohta, koekäyttöjen alkamisajankohta jne. Yleisaikataulussa esitetään myös eri työvaiheiden alkaminen, päätyminen ja suoritusjärjestys rakennusosittain ja kerroksittain niin yksityiskohtaisina nimikkeinä, että eri urakoitsijoiden päätyövaiheiden keskinäiset riippuvuussuhteet ovat selvästi todettavissa. Rakennusurakoitsija toimittaa suunnitelman viimeistään 3 viikon kuluessa töiden aloittamisesta muille urakoitsijoille, jotka laativat tämän perusteella omat aikataulusuunnitelmat. Urakoitsijoiden aikataulusuunnitelmat sovitetaan yhteistyössä yleisaikatauluksi ottaen huomioon rakennuttajan hankinnat. Yleisaikataulun tulee olla kokonaisuudessaan valmis 5 viikon kuluessa rakennustyön aloittamisesta. Yleisaikataulun suoritusajat ja -järjestys ovat kaikkia urakoitsijoita sitovia.

YSE- ehtojen mukaan yksipuolisesti laadittua, sopimatonta aikataulua ei tarvitse hyväksyä, mutta puutteet ja virheet on kuitenkin pystyttävä tällöin osoittamaan, koska perusteetonta hylkäämistä ei hyväksytä. Työaikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi ja aikataulun tarkentumista lukuun ottamatta sitä voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla. Työnjohtaja valvoo ja seuraa yleisaikataulua ja siinä syntyviä muutoksia. Ongelmatilanteissa työnjohtaja ei hyväksy aikataulumuutoksia ja yhdessä teknillisen johtajan kanssa neuvottelee aikataulumuutoksien edellytyksistä ja mahdollisista korvauksista.

5.1.2 Työvaihe aikataulu

Yleisaikataulun pohjalta työnjohtaja laatii sähköurakan työvaihe aikataulun, joka on yleensä esitettävä viikkotarkkuudella.

5.2 Työmaakokoukset

Työmaakokouksissa voidaan käsitellä mitä tahansa työmaahan liittyvää asiaa. YSE-ehtojen mukaan työmaakokouksessa pöytäkirjaan tehty huomautus tai ilmoitus, joka muutoin olisi tehtävä kirjallisesti, katsotaan mainitunlaista kirjallista ilmoitusta vastaavaksi. Työnjohtaja valmistautuu kokouksiin aina huolella pitämällä palaverin kärkimiehen kanssa ennen kokousta.

Työnjohtaja huolehtii siitä, että käsiteltäväksi haluttavat asiat työmaakokouksessa ilmoitetaan ajoissa sihteerille, mieluiten kirjallisena, jotta asiat saadaan esityslistaan. Ennen kokouksia työnjohtaja laatii kirjalliset raportit ja mahdolliset reklamaatiot, jotka pyydetään liittämään työmaapöytäkirjan liitteeksi. Työmaakokouksia varten työnjohtaja tarvittaessa laatii päiväkirjapohjalle kärkimiehen kanssa sähkötöiden osalta reaaliaikaisen tilanneselvityksen. Varsinkin tilanteissa, joissa aikatauluun tulee sähköurakoitsijasta riippumattomia viivästyksiä, tulee laatia välittömästi ilmoitus vastuun siirtämiseksi oikealle taholle. Myös omien töiden viivästyminen ylivoimaisen esteen takia on ilmoitettava välittömästi työmaakokouksissa.

5.3 Urakoitsijakokoukset

Urakoitsijakokouksien merkitys on erittäin suuri, koska muut urakoitsijat sekä mahdollisesti valvojat ovat paikalla, joten ongelmiin pystytään reagoimaan nopeasti. Urakoitsijakokouksissa sähköurakoitsijaa edustavan henkilön tulee olla erittäin hyvin perillä työmaalla tapahtuvista asioista ja töiden etenemisestä. Urakoitsijakokouksiin osallistuu työnjohtaja tai hänen varamies. Työnjohtaja valmistautuu aina kokoukseen pitämällä palaverin kärkimiehen kanssa. Palaverin pohjalta työnjohtaja laatii tarvittaessa päiväkirjapohjaan tilanneselvityksen kokousta varten.

Kokouksilla pystytään myös ohjaamaan aliurakoitsijoita, jotka eivät ole keskenään yhteisessä sopimussuhteessa. Tämän takia urakoitsijakokoukset tulisi olla aliurakoitsijoiden sopimuksissa osallistumisvelvoittavia.

Urakoitsijakokouksissa ei varsinaisesti voida tehdä päätöksiä urakkasopimukseen liittyvistä asioista, joten esille tulleet asiat täytyy esittää seuraavassa työmaakokouksessa.

5.4 Projektikansio ja työmaapäiväkirja

5.4.1 Projektikansio

Työmaanjohtaja laatii työmaakohtaisen projektikansion, joka nimetään siten, että kohteen nimi ja urakkanumero tulee esille. Kansion on hyvä pitää sisällään vähintään seuraavat asiat:

- työmaan aloituspalaveripöytäkirja
- työkohteen yhteystiedot, työkohdetiedot ja työmaaorganisaatio
- sähköselostus ja työpiirustukset
- itselleen luovutussuunnitelma
- aikataulut
- työmaakokous- ja urakoitsijapalaveripöytäkirjat
- työmaapäiväkirja
- tuntiaput
- materiaalit
- muutos- ja lisätyöt
- reklamaatiot
- mittausohjeet
- sähkötyöturvallisuus
- vuokratyövälineet
- työvälineet.

5.4.2 Työmaapäiväkirja

Sivu- ja aliurakoitsijoiden tarvitsee YSE- ehtojen mukaan pitää päiväkirjaa, jos se erikseen sovitaan. Vaikka työmaasta ei YSE- ehtojen mukaan vaadittaisi päiväkirjaa, on kärkimiehen velvollisuus pitää työmaapäiväkirjaa, johon kirjataan päivittäin työmaata koskevat tiedot ja tapahtumat. Tarvittaessa työmaapäiväkirjaan otetaan kirjallinen kuittaus, jos huomautus päiväkirjassa koskee toista urakoitsijaa tai tilaajaa. Varsinkin erimielisyystilanteissa kuittauksilla täydennetty työmaapäiväkirja on yleensä kiistaton todistusaineisto.

Työmaapäiväkirja on erinomainen muistiväline esimerkiksi muutos- ja lisätöiden laskutukseen. Se on myös työntekijöille kiistaton todistusaineisto urakan suorittamisesta. Työmaapäiväkirjan pohjalta on myös helppo laatia raportteja työmaakokouksiin. Valmis pohja päiväkirjanpitoon on liitteessä 4.

5.5 Materiaalitoimitukset työmaan edetessä

Työmaan työnjohtaja ja kärkimies hoitavat tilauksien tekemiset. Työmaille työnaikaisissa materiaalien hankinnassa käytetään aina kirjallista tilausjärjestelmää, jossa kärkimies selvittää työmaalle tarvittavat materiaalit ja tekee tilauskirjauksen. Kärkimies luovuttaa tilauskirjauksen kyseisen työmaan työnjohtajalle tai hänen varamiehelleen, eikä kenellekään muulle yhtiön työnjohdolle. Tilauskirjauksesta jää työmaalle yksi kopio projektikansioon, yksi kopio menee tukkurille ja yksi kopio yhtiöön. Täten ollaan varmennetusti selvillä, mitä on tilattu ja milloin on tilattu. Materiaalien saapuessa työmaalle kärkimies tarkistaa tilauskirjauksesta, onko kaikki tilattu saapunut. Tämän lisäksi materiaaliseuranta päivitetään projektikansioon valmiille materiaaliseurantalomakkeelle (liite 5), jonka avulla varsinkin jälkitoimituksien sekä puutteellisten ja väärin tilauksien seuranta helpottuu.

5.6 Muutos- ja lisätyöt

Muutos- ja lisätöissä tilaaja on aina velvollinen maksamaan kaikista muutoksista aiheutuvat kustannukset. Edes työselityksissä joskus esiintyvät pienten muutoksien sisältyminen urakkahintaan eivät ole päteviä, ellei niistä erikseen mainita

Valitettavan usein käytännössä muutostöistä ei niiden kiireellisyyden takia ehditä tekemään tarjousta, vaan työ suoritetaan heti suullisesta pyynnöstä. Suullisesta pyydetyistä ja toteutetuista muutostöistä on työnjohtajan laadittava kirjallinen tarjous mahdollisimman nopeasti, jotta tehdään selkeästi ilmi muutostyöstä aiheutuva mahdollinen työmäärän lisääntyminen.

Erittäin suurissa ja haasteellisissa muutostöissä teknillinen johtaja voi siirtää muutostyötarjouksen tekemisen laskentaryhmälle.

On erittäin tärkeää, että urakoitsijoiden kesken työmaatoimintoja suunniteltaessa sovitaan menettelytavat, joilla työmaalla tapahtuvat nopeat muutostyöpyynnöt todetaan ja kirjataan laskutuskelpoisiksi.

5.6.2 Lisätyö

YSE 1998 -ehtojen käsitteistön mukaan lisätyö on urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa. Lisätöistä sekä niiden hinnasta, suoritusajasta ja vaikutuksesta urakka-aikaan on sovittava kirjallisesti ennen niihin ryhtymistä. Työnjohtaja laskee lisätöiden työmäärän ja materiaaltarpeet, jonka jälkeen laatii lisätyötarjouksen (liite 7). Lisätyötarjoukset laaditaan aina yrityksen vakiolomakkeelle.

5.7 Reklamaatiot

Työnjohtaja hoitaa reklamaation laatimisen ja hänen on tarvittaessa käytettävä apunaan asiantuntijoita. Reklamaatio on tehtävä aina, kun työmaalla on syntynyt tai syntymässä tilanne, jossa jokin ongelma tai häiriötilanne vaarantaa urakoitsijan omat oikeudet ja vaatimukset tai antaa muille osapuolille mahdollisesti aiheen esittää omia vaatimuksiaan.

Reklamaatio on aina annettava kirjallisena ja siinä ei tarvitse etsiä syyllisiä, vaan pyritään puuttumaan nimenomaan ongelmakohtaan sekä esittää ongelmasta ilmenevät vaatimukset tai jatkotoimenpiteet. Reklamaation täytyy olla selkeä, lyhyt ja siinä on

esitettävä omat vaatimuksensa. Reklamaation tekemisessä on myös tärkeää huomioida YSE- ehtojen vaatimukset ilmoittaa kirjallisesti havaitut puutteet ja virheet.

Tärkeintä reklamaatiossa on tehdä se heti tilanteen tapahtuessa eikä viivästyttää sitä turhaan. Liian myöhäinen reklamointi voi pahimmassa tapauksessa johtaa sen hylkäämiseen, jolloin voidaan joutua itse korvausvelvolliseksi.

Paras tapa on antaa reklamaatio työmaakokouksessa, jolloin reklamaatio tulee kaikkien tietoisuuteen. Reklamaatiosta on yritykselle työmaakäyttöön valmis pohja (liite 8), jonka avulla voidaan helposti hoitaa työmaalla tapahtuva reklamointi. Vakavampiin ja ns. suurempiin asioihin teknillinen johtaja laatii virallisen reklamaation (liite 9).

5.8 Päätämisen valmistelut

5.8.1 Itselleen luovutussuunnitelman läpikäynti

Kohdan 3.3 mukainen itselleen luovutussuunnitelma käydään kohta kohdalta läpi työnjohtajan ja kärkimiehen johdolla, jotta urakka todetaan oikein tehdyksi. Tarvittavat puutteet ja virheet saaduissa mittauksissa sekä toimintakokeissa korjataan.

5.8.2 Luovutusdokumentit

Työmaalla tehdyt muutokset siirretään loppupiirustuksiin tarkepiirustuksista. Kärkimies tai varakärkimies piirtää tarkepiirustusversiot, jotka työnjohtaja ottaa vastuulleen ja toimittaa suunnittelijalle ajoissa ennen työmaan luovutusta. Työmaalla pidetään työkuvat, kunnes lopulliset loppupiirustuskuvat tulevat.

6 Sähkötyöturvallisuus

Työturvallisuuslainsäädännön mukaan on jokaisella yli 10 henkilön yrityksellä oltava työsuojeluorganisaatio (käytännössä työsuojeluvaltuutettu), jonka toimesta yritykselle laaditaan työsuojelun toimintaohjelma sekä tarvittaessa työmaakohtaisia ohjeita työturvallisuudesta, menettelytavoista ja toimenpiteistä työturvallisuuden varmistamiseksi. Kaikki olennaiset turvallisuusvaatimukset voidaan täyttää noudattamalla esimerkiksi sähkötyöturvallisuusstandardia SFS6002 Sähkötyöturvallisuus.

KTMP 1194/1999 määrää, että jokaiseen työkohteeseen on nimettävä riittävän ammattitaitoinen henkilö valvomaan työnaikaista sähköturvallisuutta (sähkötyöturvallisuustoimien valvoja), joka on työpaikalla koko työskentelyn ajan. Valvoja voi olla esimerkiksi kirkkimies tai muu sähköalan ammattitaitoinen henkilö. SFS 6002 mukaan täytyy myös olla työstä vastaava henkilö, joka on sähkötöiden johtaja tai hänen määrittelemänsä henkilö, esimerkiksi työnjohtaja. Vastaava henkilö voi myös toimia sähköturvallisuustoimien valvojana.

Jokainen työntekijä vastaa ohjeitten ja määräysten noudattamista, sekä arvioi oman työnsä riskit. Mahdollisista työturvallisuuteen liittyvistä virheistä tai puutteista työntekijän on ilmoitettava työnjohdolle.

7 Urakan lopetusvaihe

7.1 Työn luovuttaminen tilaajalle

Ennen virallista vastaanottotarkastusta suoritetaan työkohteen yksityiskohtainen tarkastus ja laaditaan luettelo todetuista virheistä ja puutteista.

7.2 Vastaanottotarkastus

YSE- ehtojen mukaan sekä urakoitsijalla että rakennuttajalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastus pidettäväksi, kun sopimuksen tarkoittama rakennuskohde on siinä valmiudessa, että mahdollisesti kesken tai suorittamatta olevat työt ehditään suorittaa valmiiksi ennen vastaanottotarkastusta. Vastaanottotarkastus on pyydettävä kirjallisesti ja se on aloitettava viimeistään 14 vuorokauden kuluessa pyynnöstä. Vastaanotto- tarkastuksessa on todettava, että aikaansaatu työntulos on sopimusasiakirjojen määräysten mukainen. Hyvä on huomata, että vastaanottotarkastuksen kestolle ei ole määriteltyä tai rajattua kestoja, mikä antaa urakoitsijalle mahdollisuuden saada työnsä valmiiksi ennen vastaanottotarkastuksen loppua. Teknillisen johtajan vastuulla on tarvittaessa pyytää vastaanottotarkastus suoritettavaksi.

Suorittamatta olevat vähäiset viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu estettä tai haittaa työntuloksen käyttöönotolle. Tilaajan lykätessä vastaanottoa pienien käyttöönottoon vaikuttamattomien puutteiden takia, pitää urakoitsijan välittömästi reklamoida asiasta sakkojen välttämiseksi.

7.3 Taloudellinen loppuselvitys, tilisuhteiden selvittäminen

Ellei urakkasopimuksen liitteessä tai muuten ole sovittu muusta määräajasta, täytyy urakoitsijan toimittaa kahden viikon kuluessa vastaanottomenettelystä todisteellinen taloudellinen loppuselvitys kaikille urakkasopimussuhteen sopijapuolille. Teknillinen johtaja hoitaa taloudellisen loppuselvityksen.

7.4 Jälkityöt

Jälkityöt käsitellään omana kokonaisuutena. Työnjohtaja toimittaa työmaalle puhtaaksi kirjoitetun puutelistan, jonka avulla hän tutkii puutteet, tilaa tarvittavat materiaalit, aikatauluttaa jälkitöiden hoitamisen ja sopii tarkastusajankohdat.

7.5 Takuuaika ja takuuajan vastuu

Ellei toisin urakkasopimuksessa mainita, on takuu aika YSE- ehtojen mukaan kaksi vuotta ja takuu aika alkaa koko rakennuskohteen vastaanottotarkastuksesta. Täytyy siis olla erittäin tarkkana, kun vastaanottomenettelyitä määritellään urakkasopimusta laadittaessa. Muuten on mahdollista, että sähkötyöt otetaan vastaan jo suhteellisen aikaisessa vaiheessa ennen kuin koko rakennuksen vastaanotto tapahtuu, ja tällöin takuu aika on pidempi kuin kaksi vuotta.

Takuuajan vastuu on korjausvastuu, joten normaalin kulumisen, virheellisen käytön tai huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä johtuvaa vahinkoa ei tarvitse korvata.

Korjausvastuussa on myös hyvä huomata, että urakoitsija vastaa vian korvauksesta, ei siitä aiheutuneista välillisistä kustannuksista. Yhtä lailla täytyy osata näyttää toteen, että virhe ei johdu urakoitsijan vastattavana olevasta syystä, jotta voidaan vapautua takuuvastuustaan.

Mikäli urakoitsijan toimista havaitaan törkeitä laiminlyöntejä, voi takuu aika jatkua vastaanoton jälkeen YSE- ehtojen mukaan jopa 10 vuotta.

7.6 Takuuajan päättämiskatselmus ja vakuus

Ellei toisin urakkasopimuksessa sovita, voidaan takuutarkastus suorittaa aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan päättymistä. Teknillisen johtajan on pyydettävä kirjallisesti takuutarkastus pidettäväksi vähintään 14 vuorokautta ennen takuuajan päättymistä.

Myöhässä pyydettyä tai kokonaan pyytämätön takuutarkastus johtaa takuuajan jatkumiseen vielä kuukaudella.

Takuuajasta urakoitsijan antama vakuus on voimassa vielä kolme kuukautta takuuajan päättymisestä, jolla tilaaja voi varmistaa havaittujen virheiden korjaamisen, jos

urakoitsija niistä luistaa. Tilaaja kuitenkin on velvollinen palauttamaan vakuuden jo aikaisemmin, jos urakoitsija on täyttänyt vakuuden tarkoittamat velvollisuutensa moitteettomasti.

7.7 Urakan tulos ja jälkilaskenta

Jokaisesta työmaasta teknillinen johtaja, urakkalaskijat sekä työnjohtaja suorittavat yhdessä jälkilaskennan, jota verrataan alkuperäisiin suunnitelmiin ja tarjouslaskentaan. Suuret erot lasketun ja toteutuneen tuloksen välillä on syytä selvittää tarkasti, jotta vältetään virheellisiltä johtopäätöksiltä. Tärkeätä on ymmärtää, että vain hyvin dokumentoidusta urakasta voidaan yksityiskohtaisesti määritellä mahdolliset eroavaisuudet lasketun ja toteutuneen tuloksen välillä.

8 Urakan opetukset ja kehittämistarpeet

Jokainen urakka tulee käsitellä ja arvioida työsuorituksen jälkeen. Ensimmäkin on syytä tarkastella onko onnistuttu urakalle asetetuissa tavoitteissa ja syitä jos on epäonnistuttu. Pelkkä positiivinen tulos tulojen ja menojen välillä ei vielä anna kuvaa miten itse urakka on toteutettu. Urakkaa on myös syytä tuloksen lisäksi tarkastella varsinkin laadullisesti:

- ovatko omat laaditut suunnitelmat vajaita
- onko työ valmistunut ajallaan
- ovatko työaikataulut ja välitavoitteet toteutuneet
- ovatko puutelistat tarpeettoman pitkiä
- jälkitöiden hoitaminen
- muutos- ja lisätöiden hoitaminen
- käytetyt työtunnit
- asiakastytyväisyys jne.

Ilman urakan tehokasta tutkimista ja mittaamista onnistumisen ja epäonnistumisen kannalta ei saada selkeätä kuvaa kuinka hyvin asioita tehdään. Jos taas ei osata sanoa tarkasti millä osa-alueilla onnistutaan ja missä on parannettavaa, ei voida tietää kuinka hyvin projekteja hoidetaan ja kuinka hyvin ne ovat hallinnassa. Kun saadaan näkemys siitä, missä on tehty väärin tai onko muuten toiminnassa parannettavaa, täytyy asiaan välittömästi puuttua.

Urakasuorituksesta pidetään aina jälkipalaveri, johon osallistuu vähintään teknillinen johtaja, urakkalaskija(t), työnjohtaja sekä kärkimies. Tarvittaessa jokainen työkohteessa työskennellyt henkilö osallistuu jälkipalaveriin. Palaverissa käsitellään urakan tulokset ja jokainen esittää omat näkemyksensä kehittämismahdollisuuksiin. Työnjohdon tehtävänä on näiden palavereiden pohjalta toimia siten, että parannuksia ja kehitystä todellakin tapahtuu.

Lähteet

- /1/ Urakoitsijan YSE- opas. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. Espoo 2005
- /2/ Sähkö- ja teleurakoitsijan käsikirja. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry. Espoo 2004
- /3/ Työmaanhoito. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry. Espoo 2002
- /4/ RT 16–10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.
Rakennustietosäätiö, 1998
- /5/ ST- käsikirja 33, Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. Sähkötieto ry.
Espoo 2007
- /6/ ST 51.26 Rakennuksiin asennettävien koneiden sähkölaitteistojen
käyttöönottonenettelyt. Sähkötieto ry. Espoo 2000
- /7/ ST 72.21 Sähköurakan työaikataulu. Sähkötieto ry. Espoo 2002
- /8/ ST 43.15 Sähköurakan muutostyön hinnoitteluohje. Sähkötieto ry. Espoo 2009
- /9/ ST 43.15 Sähköurakan lisätyöt ja hinnoitteluohje. Sähkötieto ry. Espoo 2008
- /10/ Sähkösuunnittelun käsikirja. NSS ry ja Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry.
Espoo 2004
- /11/ SFS 6000, Pienjännitesähköasennukset. Suomen standardisoimisliitto.
Helsinki 2007
- /12/ SFS6002. Sähkötyöturvallisuus. Suomen standardisoimisliitto. Helsinki 2007
- /13/ rakli.fi 2009. Talotekniikan tehtäväluettelo 2008. [Online] [Viitattu 16.12.2009]
saatavissa: <http://www.rakli.fi/attachements/2008-12-16T08-49-4966.pdf>

- /14/ Tukes Säädstietopalvelu 1996. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä 5.7.1996/516 9-11 §. [online] [viitattu 10.12.2009] Saatavissa: <http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/19960516?toc=1>
- /15/ Sähköasennustoimialan työehtosopimus 2007–2010. Tieto- ja tekniikka-alojen työnantajaliitto TIKLI ry ja Sähköalojen ammattiliitto ry. 2007
- /16/ Tukes Säädstietopalvelu 1996. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 5.7.1996/517. [online] [viitattu 10.1.2010] Saatavissa: <http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/19960517?toc=1>
- /17/ Finlex lainsäädäntö 1999. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä annetun kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen muuttamisesta. [online] [viitattu 10.1.2010] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19991194>
- /18/ Tukes Säädstietopalvelu 1996. Sähköturvallisuuslaki 14.6.1996/410. [online] [viitattu 10.1.2010] Saatavissa: <http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/19960410/P5>

Liiteluettelo

- Liite 1: Urakoitsijan YSE- muistilista tarjouslaskentaan
- Liite 2: Esimerkki hankintasuunnitelmasta
- Liite 3: Esimerkki itselleen luovutussuunnitelmasta
- Liite 4: Päiväkirjapohja
- Liite 5: Materiaaliseurantalomake
- Liite 6: Malli muutostyötarjouksesta
- Liite 7: Malli lisätyötarjouksesta
- Liite 8: Reklamaatiopohja työmaalle
- Liite 9: Reklamaatiopohja, virallinen
- Liite 10: Malli käyttöönottotarkastuspöytäkirjasta
- Liite 11: Käyttöönottomittauksien ohje

Liite 1: Urakoitsijan YSE- muistilista tarjouslaskentaan /1, s. 76–77/

Laskijan YSE- muistilista tarjouslaskentaan

- Urakkamuoto ja hinnoitteluperuste.
- Käytettävät sopimusehdot ja – lomake: YSE vai jokin muu?
- Kuinka kauan tarjouksen pitää olla voimassa?
- Vuosiurakka- tai puitesopimus: sopimuksen velvoittavuus puolin ja toisin?
- Miten urakkasopimus syntyy, kun tarjous hyväksytään vai vasta allekirjoittamalla sopimus?
- Mikä on urakoitsijan valintaperuste? Jos se on ns. kokonaistaloudellinen edullisuus, on sen arviointiin vaikuttavat kriteerit käytävä läpi ja toimitettava tilaajan pyytämät selvitykset
- Onko urakka-aika realistinen?
- Onko YSE1998- ehdoista poikettu? esim. asiakirjojen pätevyysjärjestys, vakuudet, viivästyssakot, takuuajan pituus ja alkaminen, vakuutukset, maksuehdot, korvausvastuut
- Onko urakoitsijalla suunnitteluvaihtoehtoja?
- Onko tilaaja siirtänyt vastuuta muiden tekemistä suunnitelmista urakoitsijalle?
- Onko urakkarajoissa epäselvyyksiä?
- Onko mahdollista antaa vaihtoehtoja tarjousta tai käyttää esimerkiksi ns. korvaavia tuotteita?
- Ovatko määrä- ja mittaluettelot sitovia?
- Yksikköhintaurakat: määräluettelon sitovuudet?
- Pyydetäänkö yksikköhintoja muutos- tai lisätöille vai molemmille?
- Onko YSE 47§:n omakustannushinnasta erityismääräyksiä, erityisesti yleiskustannuslisän määrittelystä?
- Kuka vastaa työmaan johtovelvollisuuksista?
- Kuka vastaa työmaan turvallisuudesta?
- Miten työmaapalvelut on järjestetty?
- Millaista laadunvarmistusta vaaditaan?
- Kuuluuko urakkaan ongelmajätteen käsittelyä?
- Kuka vakuuttaa ja mitä? Onko vakuutusturva aukoton? Saneerauskohteissa on oltava erityisen tarkkana!
- Ovatko omien tavarantoimittajien, alihankkijoiden ja urakoitsijoiden vastuu- ja vakuutusvelvoitteet yhteensopivat omien velvoitteiden kanssa, onko vastuuketju aukoton?
- Toimittaako tilaaja joiain tarvikkeita? Kenellä on niistä vahingonvaara (vrt. YSE 55§)?
- Millaista dokumentaatiota ja missä muodossa ja laajuudessa suorituksesta (loppukuvat, mittaukset, tarkastukset) vaaditaan?

Liite 4: Päiväkirjapohja

Työmaapäiväkirja
SähköurakkaNro _____
Pvm. _____

Kohteen nimi		Osoite		Työnro
Puhelin/faksi		Tilaja		Yhteyshenkilö
Osoite			Puhelin/faksi	
Työvoima				
Asentaja	Apuhenkilöstöä	Toimihenkilöitä	Alihankkivan asentajat ja toimihenkilöt	muuta
Viikon aikana aloitetut työt				
Käynnissä olevat työt				
Viikon aikana päättyneet työt				
Suoritettavat tarkastukset ja katselmukset (päivämäärät ja kohteet)				
Muutos- ja lisätyöt: tehdyt, tarjotut, tilatut (tarvittaessa liitteellä)				
Piirustustilanne; muutospiirustukset (nrot, revisiot, päiväykset)				
Esteet ja häiriöt, ilmoitukset tilaajalle ja pääurakoitsijalle				
Aikataulutilanne				
Materiaalutilanne				
Muut tapahtumat				
Liitteet				
Päiväys		Laatija		Valvoja
Säilytys			Jakelu	

Liite 6: Malli muutostyötarjouksesta



ST 43.15.01

TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

1 (2)

MUUTOSTYÖTARJOUS / SOPIMUS MUUTOSTYÖSTÄ MT 98

nro

1 TILAAJAN TIEDOT

Tilaaaja

Muutostyöstä päättävä henkilö

Faksi

Sähköposti

2 TYÖKOHTEN TIEDOT

Työkohte

Osoite

Työkohteen nro

3 MUUTOSTYÖN SISÄLTÖ (luetellaan piirustukset ym. suunnitelma-asiakirjat tai kuvaillaan sanallisesti)

4 MUUTOSTYÖTARJOUS

4.1 Hinta ja maksuehdot

 Kiinteä tarjoushinta _____, alv (22 %) _____;

hinta arvonlisäveroineen _____ EUR

Kiinteässä tarjoushinnassa on huomioitu muutostyöstä aiheutuvien mahdollisten urakkahinnan hyvitysten ja lisäysten yhteisvaikutus.

 Muutostöiden yksikköhintaluetteloon perustuva tarjoushinta; erittely alla

 Päivän hintatason mukaisiin yksikköhintoihin perustuva tarjoushinta; erittely alla

Yksikköhintoihin perustuvassa tarjouksessa selvitys sovellettavista yksikköhinnoista (käytä tarvittaessa erillistä liitettä):

Tilaaaja maksaa muutostyön hinnan

 oheisen maksuerätaulukon mukaisissa erissä, maksuerätaulukko, liite: _____

 YSE 1998 40 § 7. momentin mukaan yhdessä erässä, kun muutostyö on suoritettu

 yhdessä erässä urakan maksuerän nro _____ yhteydessä

 muu maksuehto, mikä: _____

Muutostyön vaikutuksesta urakkahintaan, -aikaan ja vakuuksiin sovitaan erikseen myöhemmin (kohtia 4.2 ja 4.3 ei tässä yhteydessä täytetä)

 yhden kuukauden kuluessa siitä, kun muutostyö on toteutettu, kuitenkin ennen sovellettavan urakka-ajan päättymistä

 muuna ajankohtana sen jälkeen, kun muutostyö on toteutettu tai sen toteuttaminen on aloitettu, milloin: _____

Jos tilaaja hylkää (kohta 6) urakoitsijan tarjouksen siitä, että muutostyön vaikutuksesta urakkaan sovitaan myöhemmin, on urakoitsijan annettava yksilöity urakkahintaa, -aikaa ja vakuuksia koskeva muutostyötarjous ennen kuin muutostyötä ryhdytään toteuttamaan.

ST 43.15.01

2 (2)

4.2 Vaikutus vakuuksiin

Muutostyön perusteella

- rakennus- ja takuuaikaisia vakuuksia ei tarkisteta
- rakennus- ja takuuaikaisia vakuuksia tarkistetaan YSE 1998 36 § 6. momentin mukaisesti, miten:

4.3 Suoritus aika ja vaikutus urakka-aikaan

- Työ suoritetaan alkuperäisen urakan yhteydessä, tarvittava pidentäminen urakka-aikaan:
- Työ suoritetaan alkuperäisen urakan yhteydessä, muutostyöllä ei vaikutusta urakka-aikaan.

4.4 Muuta

Tarjouksessa olevilla viittauksilla YSE:n tarkoitetaan Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998.

Tilaaaja saattaa tässä tarjouksessa tarkoitetun muutostyön työaikataulun tarkistamista varten työmaan johtovollisuuksista vastaavan urakoitsijan tai alistetussa sivu-urakassa pääurakoitsijan tietoon.

4.5 Urakoitsijan allekirjoitus

Paikka ja aika	Allekirjoitus
	Nimen selvennys

5 TARJOUKSEN VASTAANOTTAMISTA KOSKEVAT TIEDOT

Olemme tänään vastaanottaneet tämän asiakirjan sisältämän muutostyötarjouksen.

Paikka ja aika	Tilaaajan edustajan allekirjoitus
	Nimen selvennys

6 TILAAJAN VASTAUS TARJOUKSEEN

- Tilaamme tämän tarjouksen mukaisen muutostyön tarjouksen mukaisilla ehdoilla
- Tilaamme tämän tarjouksen mukaisen muutostyön, muutostyön vaikutuksesta urakkahintaan, -aikaan ja vakuuksiin sovitaan myöhemmin tarjouksen mukaisesti
- Hylkäämme tarjouksen, emme tilaa muutostyötä
- Muu vastaus, millainen:

Paikka ja aika	Allekirjoitus
	Nimen selvennys

7 TILAAJAN VASTAUKSEN VASTAANOTTAMISTA KOSKEVAT TIEDOT

Olemme tänään vastaanottaneet tämän asiakirjan sisältämän tilaajan vastauksen muutostyötarjoukseemme.

Paikka ja aika	Urakoitsijan edustajan allekirjoitus
	Nimen selvennys

Liite 7: Malli lisäyötarjouksesta



ST 43.16.01

1 (2)

LISÄYÖTARJOUS LT 98

nro _____

1 TILAAJAN TIEDOT

Tilaaaja _____

Lisäyöstä päättävä henkilö _____

Faksi _____

Sähköposti _____

2 TYÖKOHTEN TIEDOT

Työkohte

Osoite _____

Työkohteen nro _____

3 LISÄYÖN SISÄLTÖ (luetellaan piirustukset ym. suunnitelma-asiakirjat tai kuvaillaan sanallisesti)

4 HINTA JA MAKSUEHDOT

Kiinteä tarjoushinta _____, alv (22 %) _____ ;
 hinta arvonlisäveroineen _____ EUR

Yksikköhintoihin perustuva tarjoushinta; erittely alla

Yksikköhintoihin perustuvassa tarjouksessa selvitys sovellettavista yksikköhinnoista (käytä tarvittaessa erillistä liitettä):

Tilaaaja maksaa lisäyön hinnan

ohjeisen maksuerätaulukon mukaisissa erissä, maksuerätaulukko, liite: _____

YSE 1998:40 § 7. momentin mukaan yhdessä erässä, kun lisäyö on suoritettu

yhdessä erässä urakan maksuerän nro _____ yhteydessä

muu maksuehto, mikä: _____

5 VAIKUTUS VAKUUKSIIN

Lisäyön perusteella

rakennus- ja takuuajaisia vakuuksia ei tarkisteta

rakennus- ja takuuajaisia vakuuksia tarkistetaan YSE 1998:36 § 6. momentin mukaisesti, miten: _____

6 SUORITUSAIKA JA VAIKUTUS URAKKA-AIKAAN

Työ suoritetaan alkuperäisen urakan yhteydessä, tarvittava pidennys urakka-aikaan: _____

Työ suoritetaan alkuperäisen urakan yhteydessä, lisäyöllä ei vaikutusta urakka-aikaan.

Työ suoritetaan eri aikaan kuin urakasopimuksen mukainen työ,

työ alkaa (pvm): _____ työ on valmis (pvm): _____

ST 43.16.01

2 (2)

7 MUULLOIN KUIN ALKUPERÄISEN URAKAN YHTEYDESSÄ SUORITETTAVAA LISÄTYÖTÄ KOSKEVAT ERITYISEHDOT*

(* Täytetään vain, jos työ tehdään eri aikaan kuin varsinainen urakka.)

Lisätyötä koskeva vastaanottomenettely:

 Toimitetaan erillinen urakasuorituksen tarkastus YSE 1998 70 §:n mukaan. Valmistuminen todetaan muulla tavoin, miten: _____

Lisätyötä koskeva takuu-aika

 määräytyy YSE 1998 29 §:n mukaan lisätyön edellisessä kohdassa mainitusta vastaanottamisesta määräytyy muulla tavoin, miten: _____

Lisätyötä koskeva viivästysseuraamus:

 YSE 1998 18 §:n mukaan laskettuna lisätyön arvonlisäverottomasta hinnasta Ei viivästyssakkoa

Lisätyötä koskevat vakuudet:

 Lisätyötä varten annetaan erilliset rakennus- ja takuu-ajaiset vakuudet, joiden suuruus määräytyy YSE 1998 36 § 2. momentin mukaan laskettuna lisätyön arvonlisäverottomasta hinnasta.

Vakuuksien laji ja määrä ja vakuuksien asettamisajankohdat: _____

 Lisätyötä varten ei anneta erillisiä rakennus- ja takuu-ajaisia vakuuksia.**8 MUUTA**

Tarjouksessa olevilla viittauksilla YSE:n tarkoitetaan Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998.

Tilaja saattaa tässä tarjouksessa tarkoitetun lisätyön työaikataulun tarkistamista varten työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan tai alistetussa sivu-urakassa pääurakoitsijan tietoon.

9 URAKOITSIJAN ALLEKIRJOITUS

Paikka ja aika

Allekirjoitus

Nimen selvennys

10 TARJOUKSEN VASTAANOTTAMISTA KOSKEVAT TIEDOT

Olemme tänään vastaanottaneet tämän asiakirjan sisältämän lisätyötarjouksen.

Paikka ja aika

Tilaaajan edustajan allekirjoitus

Nimen selvennys

11 TILAAJAN VASTAUS TARJOUKSEEN Tilaamme tämän tarjouksen mukaisen lisätyön tarjouksen mukaisilla ehdoilla. Hylkäämme tarjouksen, emme tilaa lisätyötä. Muu vastaus, millainen: _____

Paikka ja aika

Allekirjoitus

Nimen selvennys

12 TILAAJAN VASTAUKSEN VASTAANOTTAMISTA KOSKEVAT TIEDOT

Olemme tänään vastaanottaneet tämän asiakirjan sisältämän tilaaajan vastauksen lisätyötarjouksemme.

Paikka ja aika

Urakoitsijan edustajan allekirjoitus

Nimen selvennys

Liite 8: Reklamaatiopohja työmaalle

Kotkan Sähkötyö Oy

Reklamaatio

Päiväys / /

Työmaa:

Työ nro:

Reklamaation syy	

Vaikutukset	

Vaatimukset	

Mahdolliset jatkotoimenpiteet	

LIITTEET:

Päiväys _____

Allekirjoitus _____

Vahvistus/kuittaus _____

Kotkan Sähkötyö Oy
 PL223
 48101 Kotka

Puh.05 225 9860
 Faksi (05) 225 9861
 E-mail sukunimi.kst@pp.inet.fi

Y-tunnus 1064398-2

Liite 9: Reklamaatiopohja, virallinen

Kotkan Sähkötyö Oy
PL223
48101 Kotka

Reklamaatio
Kotka, päiväys

Kenelle osoitetaan(tilaaaja, toinen yritys)
Osoite
postinumero ja toimipaikka

REKLAMOITAVAN ASIAN OTSIKOINTI SITEN, ETTÄ ASIAYHTEYS JA
MAHDOLLISESTI TILANTEEN VAATIESSA MYÖS TYÖMAA TULEE ILMI


Tämä on ns. "virallisen" reklamaation malli ja muoto. Tähän kirjoitetaan teksti, jossa seikkaperäisesti kerrotaan mikä on johtanut reklamointiin(esimerkiksi urakan viivästyminen, epäselvyydet materiaalikustannuksissa, reklamaatio sähköurakoitsijaa kohtaan jne.), mitä seurauksia siitä on syntynyt(esimerkiksi tilaajan tai toisen urakoitsijan korvausvaatimus, sakkorangaistus jne.) sekä vaatimukset ja ehdotukset jatkotoimenpiteisiin (eli kerrotaan oma näkemys asiasta ja ehdotetaan oma ratkaisu epäselvyyden korjaamiseksi).

Erittäin tärkeätä tämän "virallisen" reklamaation tekemisessä on vedota kaikkiin mahdollisiin virallisiin asiakirjoihin, dokumentteihin, työmaakokouksiin, keskusteluihin jne. jotka puoltavat kyseistä reklamointia. Yksi erittäin hyvä vaihtoehto on kysyä asiantuntijalta neuvoa ja ehdotuksia ongelman ratkaisemiseksi. Melkein varmasti tilanteesta kuin tilanteesta on myös jonkunlaisia ennakkotapauksia, joista voidaan ns. ottaa oppia.

Kunnioitavasti
Kotkan Sähkötyö Oy

Vastaavan henkilön nimi, nimike
(Esim. Marko Pätäri, Teknillinen johtaja)

Liite 10: Malli käyttöönottotarkastuspöytäkirjasta

		ST 51.21.05	1 (4)
Pöytäkirjan nro _____			
KÄYTTÖÖNOTTO- TARKASTUSPÖYTÄKIRJA			
Käyttöönottotarkastuksen osatarkastus <input type="checkbox"/> Muuttotarkastus <input type="checkbox"/>			
Käyttöönottotarkastus <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Mikä? _____			
PERUSTIEDOT			
Kohteen tiedot	Työnumero	Kohteen nimi ja yksilöinti	Osoite ja postitoimipaikka
Sähkölaitteiston rakentaja	Rakentajan nimi	Osoite ja postitoimipaikka	
	Sähkötöiden johtaja		
	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite	
1. AISTINVARAINEN TARKASTUS			
Koko kohde <input type="checkbox"/> Vain kyseinen keskusalue <input type="checkbox"/>			
a)	Sähköiskulta suojaus Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
b)	Palosuojaus Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
c)	Johtimien valinta Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
d)	Suoja-, käyttö- ja valvontalaitteet Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
e)	Erotus- ja kytkentälaitteet Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
f)	Sähkölaitteiden suojausmenetelmät Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
g)	Nolla- ja suojajohtimien tunnukset Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
h)	Yksivaiheiset kytkinlaitteet Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
i)	Dokumentit, varoituskilvet yms. Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
j)	Tunnistettavuus Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>
k)	Johtimien liitosten sopivuus Huom!	Kunnossa <input type="checkbox"/>	Ei sisälly <input type="checkbox"/>

2 (4)

Pöytäkirjan nro _____

1. AISTINVARAINEN TARKASTUS (jatkuu)

l) Suojajohtimien olemassa olo Kunnossa Ei sisälly
 Maadoituselektrodin rakenne:
 Perustusmaadoitus
 Muu, mikä? _____
 Perustelut _____

m) Sähkölaitteiston vaatima tila Kunnossa Ei sisälly
 Huom! _____

n) Erikoistilat Kunnossa Ei sisälly
 Kohdetta koskevat erikoistilat:
 Lääkintatila Liite _____
 Räjähdyshaarallinen tila Liite _____
 _____ Liite _____

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

Todettu kaikista laitteista ja pistorasioista Suurin resistanssi _____ Ω , ryhmässä _____
 Jatkuvuus todettu vaatimusten mukaiseksi
 Liitteet: _____

3. ERISTYSRESISTANSSI

Kohde	Ryhmä nro	$R_g/M\Omega$	Huom	Kohde	Ryhmä nro	$R_g/M\Omega$	Huom

Eristysresistanssit todettu vaatimusten mukaisiksi
 Erikoistoimenpiteet mittausten suorittamisessa: _____
 Liitteet: _____

3 (4)

Pöytäkirjan nro _____

4. SYÖTÖN AUTOMAATTINEN POISKYTKENTÄ

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

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

Liitteet: _____

Vikavirtasuojat

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

Toiminnot todettu standardien vaatimusten mukaisiksi Käyttötarkoitus: VS = vikasuojaus, LS = lisäsuojaus, PS = palosuojaus

Liitteet: _____

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

EMC-suojauksen toteuttamiseksi on kohteessa käytetty seuraavia menetelmiä

TN-S-järjestelmä

Muuta, mitä? _____

Liitteet: _____

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

Huom! _____

10. KOHTEEN TOTEUTUKSESSA KÄYTETYT STANDARDIT

Toteutuksessa on käytetty standardikäsikirjaa SFS 600/20 _____ ja

muuta, mitä? _____

Kohde on todettu edellä mainittujen standardien vaatimusten mukaisesti toteutetuksi

4 (4)

Pöytäkirjan nro _____

11. TARKASTUKSEN TEKIJÄ(T)

Päiväys	Päiväys
Allekirjoitus ja nimen selvennys	Allekirjoitus ja nimen selvennys

Mittauksissa käytetyt mittalaitteet

12. LUOVUTUSMERKINTÄ

a) Ilmoitus kohteen valmistumisesta tehty: Verkkoyhtiö Verkkoyhtiön nimi _____
TUKES

b) Käytön opastus Sovittu pidettäväksi pvm ____ 20__

c) Käyttöönottotarkastuspöytäkirja luovutettu liitteineen
Liitteet: _____

d) Piirustukset ja muut dokumentit luovutettu

Luettelo piirustuksista ja dokumenteista:

Lisätietoja:

Päiväys	Allekirjoitus ja nimen selvennys
---------	----------------------------------

13. TILAAJAN TAI HÄNEN EDUSTAJANSA KUITTAUS

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

Päiväys	Allekirjoitus ja nimen selvennys
---------	----------------------------------

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

Liite 11: Käyttöönottomittauksien ohje

1 / 8

Käyttöönottomittauksien ohje

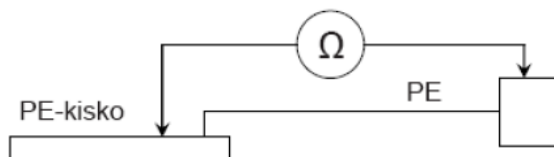
Käyttöönottotarkastuksessa suoritettavat mittaukset ja niiden suositeltu mittausjärjestys, SFS 6000-6-61.3:2007

1. suojajohtimen jatkuvuus
2. asennuksen eristysresistanssi
3. SELV- ja PELV-piirien tai sähköisesti erotettujen piirien erotus
4. lattia- ja seinäpintojen resistanssi
5. syötön automaattisen poiskytkennän toiminta
6. lisäsuojaus

Jos mittaukset suoritetaan lopuksi valmiissa asennuksessa yhtenä kokonaisuutena, on järkevää suorittaa ensin eristysresistanssin mittaus ja sen jälkeen jatkuvuuden mittaus.

1. Suojajohtimen jatkuvuus

Mitataan kaikkien PE-, PEN-, pääpotentiaalitasaus- ja lisäpotentiaalitasausjohtimien jatkuvuus. Mittaus suoritetaan kytkemällä mittalaitteen toinen pää kiinni pääpotentiaalitasauskiskoon, jonka jälkeen mittalaitteen toisella päällä kierretään kohteen jokainen jännitteelle altis osa. Tällä mittauksella mitataan kyseisen välin resistanssiarvo, jota verrataan standardeissa olevaan suurimpaan sallittuun arvoon, joka vaihtelee 0-2 Ω



Kuva 1. Suojajohtimen jatkuvuuden mittauskytkentä

Jatkuvuusmittauksen yleisohje

1. Erotta keskus verkosta.
2. Totea jännitteettömyys.
3. Erotta nollapiiri kelluvaksi ja totea jännitteettömyys uudestaan.
4. Mittaa ensin jakokeskuksen nousujohdon suojamaadoitusjohtimen eheys 2-johdinmenetelmällä tai apujohdinta käyttäen.
5. Suorita tarvittaessa mittalaitteen ja -johtojen kalibrointi.

Mitattavan keskusalueen kaikkien ryhmäjohtojen suojamaadoitusjohtimet mitataan **laitokohtaisesti**. Vastaavasti mitataan kaikki PEN- ja potentiaalitasausjohtimet.

TN-S-järjestelmässä edellytetään suoja- ja nollajohtimen irtikytkemistä toisistaan. Mittauksen jälkeen on syytä muistaa kytkeä suoja- ja nollajohdin takaisin yhteen.

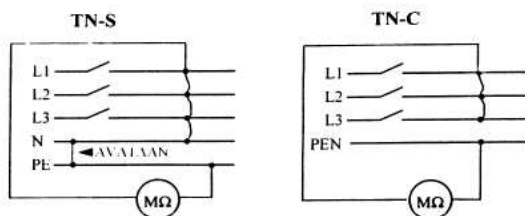
2. Eristysresistanssi

Eristysresistanssin mittauksella todetaan, että suojajohtimien ja jännitteisten sekä nollajohtimen välinen resistanssi on riittävän suuri.

Eristysresistanssimittauksen yleisohje

1. Erotta keskus verkosta.
2. Totea jännitteettömyys.
3. Erotta nollapiirit (PE-N, tariffi- ja kWh-mittari) kelluvaksi ja totea jännitteettömyys uudestaan, erityisesti N- ja PEN-piireistä
4. Tee oikea mittauskytkentä ja tee tarvittavat mittaukset.
5. Kirjaa muistiin mittaustulokset ja arvioi turvallisuusvaatimusten täyttyminen.
6. Muista myös

- asenna tulpat ja pohjakoskettimet paikoilleen, katkaisijat, johdonsuojat, vikavirtasuojakytkimet yms. kiinni-asentoon, askelreleet kiinniasentoon
- merkitse ne piirit, jotka pitää muistaa avata ennen jännitteen kytkeä, mutta pitää olla mukana eristystilamittauksessa (eli joissa asennus on vielä kesken esim. puuttuvan liedien vuoksi)
- mittaa myös kontaktori- ja pitovirtarelelähhdöt erikseen
- mittaa pienoisjännitteiset piirit ja suojaerotetut piirit erikseen
- mittaa myös vikavirtasuojatun piirin nollapiirin erillään pysyminen



Kuva 2. Eristysresistanssin mittauskytkentä

Kontaktoreilähhdöt mitataan sulkemalla kärjet esimerkiksi ruuvitaltalla. Pöytäkirjaan kirjataan ylös mittaustuloksen lisäksi kiinni olevien kontaktorien tunnuksset.

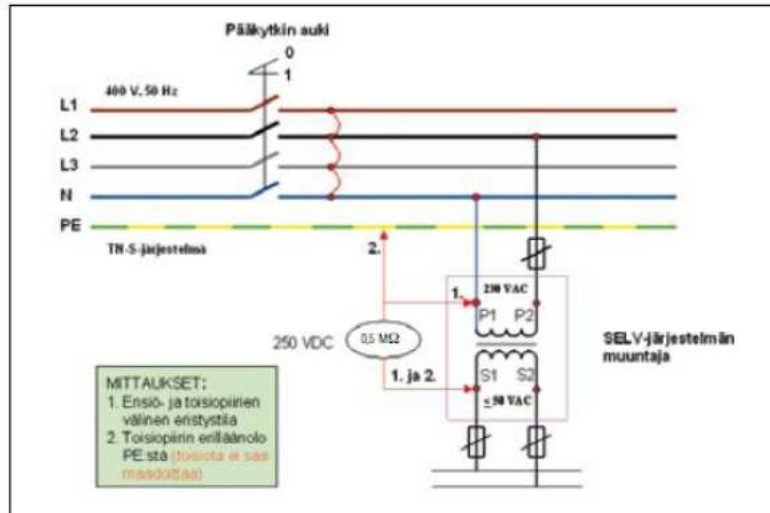
Mittauksen jälkeen N-PE yhdyskappale pitää muistaa laittaa takaisin paikalleen, muuten jännitteen takaisinkytkennän jälkeen jännite lähtee vaeltamaan kolmiossa 0-400V välillä kuormituksesta riippuen. Tästä voi seurata esim. kodinkoneiden hajoaminen.

Taulukko 1. Eristysresistanssin pienimmät sallitut arvot (taulukko 6A, SFS 6000-6-61) /1, s.24/

Virtapiirin nimellisjännite V	Koejännite (tasajännite) V	Eristysresistanssi MΩ
SELV ja PELV	250	≥ 0,5
Enintään 500 V, edellä olevaa kohtaa lukuun ottamatta	500	≥ 1,0
Yli 500 V	1 000	≥ 1,0

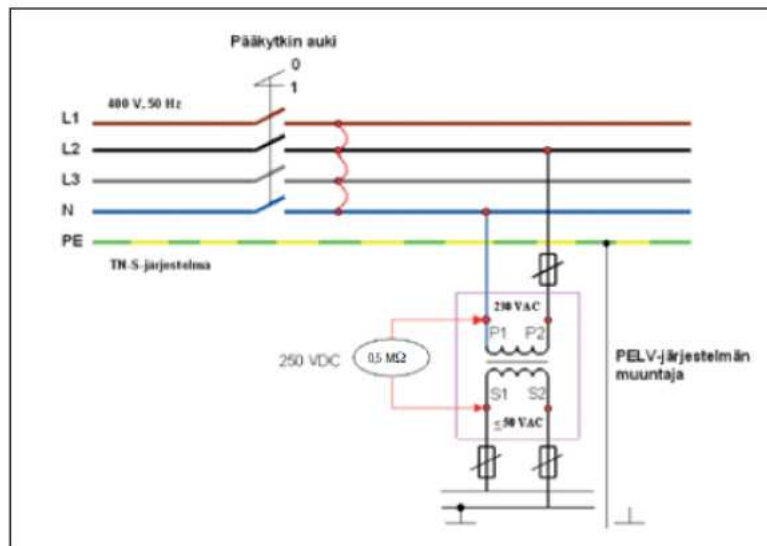
3. SELV- ja PELV- ja sähköisesti erotettujen piirien mittaus

SELV- järjestelmän käyttöönottomittauksessa tulee varmistaa ensiö- ja toisiopuolen erillään pysyminen sekä toisiopuolen erillään olo suojaamadoituksesta.

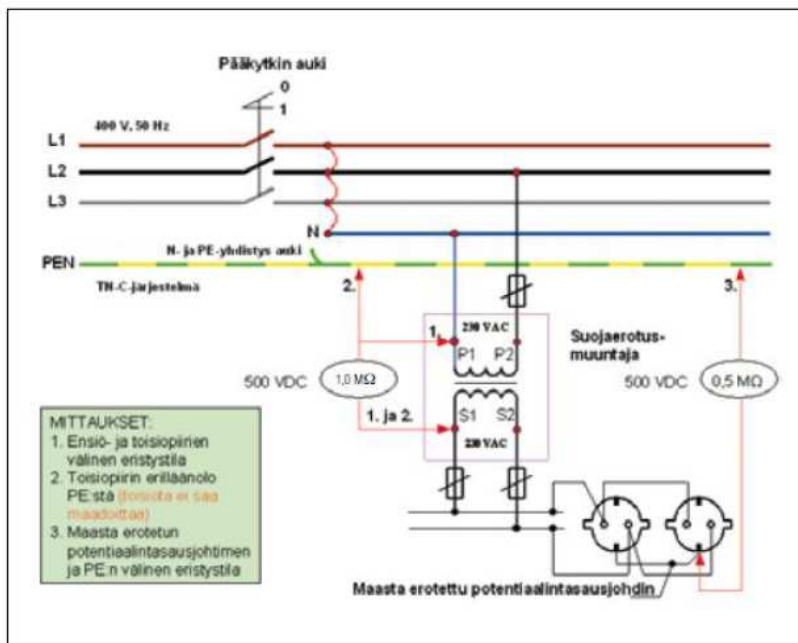


Kuva 3. SELV- järjestelmän eristysresistanssimittauskytkentä /1, s.26/

PELV- järjestelmässä voidaan toinen toisiopuolen navoista tai jännitteelle alttiit kosketeltavat osat yhdistää suojaamadoitukseen. Tällöin mitataan vain muuntajan ensiö- ja toisiopuolien erillään olo kuten SELV- järjestelmässä.



Kuva 4. PELV- järjestelmän eristysresistanssimittauskytkentä /1, s.27/



Kuva 5. Suojaeroton piirin mittaus /1, s.27/

4. Lattia- ja seinäpintojen resistanssi

Lattia ja seinäpintojen resistanssia ei Suomessa yleensä tarvitse mitata, koska niitä ei hyväksytä suojausmenetelmäksi. Lattiapintojen resistanssi tai impedanssimittauksia voidaan joutua tekemään sähkölaboratorio- ja korjaamotiloissa. Resistanssi tai impedanssi on tällöin mitattava vähintään kolmesta kohdasta, joista yksi mittaus on tehtävä noin 1 metrin päässä jostakin kyseisen tilan kosketeltavasta muusta johtavasta osasta. Kaksi muuta mittausta tehdään kauempana.

5. Automaattisen poiskytkennän toiminnan mittaus

Mittauksen tarkoituksena on, että varmistetaan riittävän suuresta oikosulkuvirrasta kulutusasteessa vikatilanteessa. Tällöin voidaan olla varmoja siitä, että vikatilanteessa suojalaite toimii riittävän nopeasti, eikä suojalaite näin ollen aiheuta vaaraa ihmisille, eläimille, omaisuudelle eikä kyseiselle asennukselle. Mittaus pitää suorittaa sekä keskukselta, että epäedullisimmasta pisteestä ryhmäjohton pituuden ja poikkipinnan mukaan.

Oikosulkuvirtamittauksen yleisohje

1. Varmista, että N- ja PE -yhdyskisko on paikoillaan.
2. Varmista N- ja PE- piirien yhteys maapotentiaaliin.
3. Varmista, että kaikki ryhmäjohtojen nolajohtimet on kytketty.
4. Varmista, että mittausjohtimia ei ole jäänyt keskukseseen kiinni.
5. Kytke keskuksen jännite.
6. Mittaa silmukkaimpedanssi keskuksen pisimmästä ja ohuimmasta ryhmäjohtodosta alkaen.

Taulukko 1. Pienimmät johdonsuojakatkaisijoiden toimintavirrat ja vaaditut mitatut arvot /1, s.33/

Nimellis- virta A	B-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo A	C-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo A	K ja G- tyypit 0,4 s ja 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo A	D-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo A
6	30	37,5	60	75	84	105	120	150
10	50	62,5	100	125	140	175	200	250
16	80	100	160	200	224	280	320	400
20	100	125	200	250	280	350	400	500
25	125	156,3	250	312,5	350	437,5	500	625
32	160	200	320	400	448	560	640	800
50	250	312,5	500	625	700	875	1000	1250
63	315	393,8	630	787,5	882	1102,5	1260	1575
80	400	500	800	1000	1120	1400	1600	2000
125	625	781,3	1250	1562,5	1750	2187,5	2500	3125

Taulukko 2. Pienimmät gG- sulakkeiden toimintavirrat ja vaaditut mitatut arvot /1, s.33/

Nimellisvirta A	gG-sulake 0,4 s A	Vaadittu mitattu arvo A	gG-sulake 5,0 s A	Vaadittu mitattu arvo A
2	16	20	9	11,3
4	32	40	18	22,5
6	46,5	58,2	28	35
10	85	102,5	46,5	58,2
16	110	137,5	65	81,3
20	145	181,3	85	106,3
25	180	225	110	137,5
32	270	337,5	150	187,5
35	287	359	165	206,3
40	315	393,8	190	237,5
50	470	587,5	250	312,5
63	550	687,5	320	400
80	840	1050	425	531,3
100	1000	1250	580	725
125	1450	1812,5	715	893,8
160	1600	2000	950	1187,5
200	2100	2625	1250	1562,5
250	2800	3500	1650	2062,5
315	3700	4625	2200	2750
400	4800	6000	2840	3550
500	6400	8000	3800	4750
630	8500	10625	5100	6375

6. Lisäsuojaus (vikavirtasuojakytkimen testaus)

Vikavirtasuojakytkimen toiminnan oikeellisuus varmistettiin aistinvaraisella tarkastuksella ja testaamalla. Testipainikkeen toiminta varmistetaan painamalla testinappia. Mittaamalla todetaan vikavirtasuojan toimivuus nimellisvirralla. Mittaus tehtiin mittarin askeltaen nousevalla virralla. Tällöin nähdään, ettei vikavirtasuojakytkin toimi liian pienellä rajavirralla ($0,5 \times I_n < I_{\Delta n} \leq I_n$).

Vikavirtamittauksen yleisohje

1. Koesta vikavirtasuojakytkin ensin testipainikkeesta. Varmista, että suojattavan virtapiirin suojamaadoitusjohtimen jatkuvuus on mittaamalla todettu.
2. Suorita tämän jälkeen enintään nimellistoimintavirralla vikavirtasuojakytkimen koestustoimenpiteet.

7. Vaihejärjestyksen testaus

Monivaiheisissa piireissä on mittaamalla varmistettava vaihejärjestyksen pysyminen oikeana koko järjestelmässä. Mittaus täytyy tehdä niin keskuksesta kuin kaikista siitä syötetyistä monivaiheisista lähdöistä. Mittaus tehdään myös keskuksille, joista ei lähde ensimmäistäkään monivaiheista virtapiiriä.

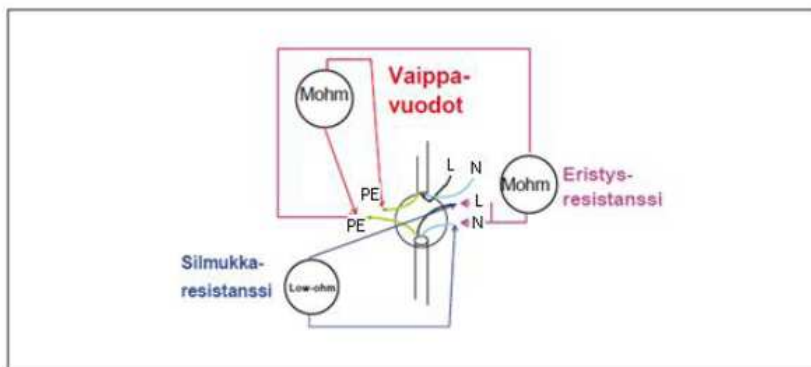
8. Toiminta- ja käyttötesti

Erilaisille asennetuille laitteille, kuten kytkin-, käyttö-, ohjaus- ja lukituslaitteille on tehtävä toimintatestit sen toteamiseksi, että ne on asennettu ja säädetty oikein niille asetettujen vaatimusten mukaan. Suojalaitteille on myös tehtävä tarpeen mukaan toiminnalliset kokeet sen toteamiseksi, että ne on asennettu ja säädetty oikein. Toimintatesteillä tarkastetaan myös toiminnalliset kokonaisuudet.

9. Lämmityskaapelin mittaus

Lämmityskaapelimittauksen yleisohje

1. Erotta lämmityskaapeli verkosta.
2. Totea jännitteettömyys.
3. Tee oikea mittauskytkenä ja tee tarvittavat mittaukset (silmukkaresistanssi L-N, eristystila L ja N suojojalammikon vasten, syöttävän PE:n ja suojojalammikon välinen eristystila)
4. Kirjaa muistiin mittaustulokset ja arvioi turvallisuusvaatimusten täytyminen sekä kaapelin eheys.
5. Suorita mittaus ennen ja jälkeen valun.



Kuva 6. Lämmityskaapelien eristysresistanssin mittaaminen /1, s.29/

Koneiden tarkastukset, standardi SFS-EN 60204-1 koneturvallisuus mukaan

Koneella tarkoitetaan toisiinsa liitettyjen osien tai komponenttien yhdistelmää, jossa ainakin yksi osa tai komponentti on liikkuva ja jossa on tarvittavat hallintalaitteet sekä ohjaus- ja energiansyöttöpiirit. Kone on kokoonpantu tiettyjä toimintoja, kuten materiaalin työstöä, käsittelyä, siirtämistä tai pakkaamista varten.

Rakennusten sähköasennuksia toteutettaessa tulee erityisesti huomata, että tämän standardin mukaisina koneina pidetään mm. seuraavia:

- jäähdytys- ja ilmastointikoneet
- nostokoneet
- henkilöiden siirtämiseen käytetyt koneet
- konekäyttöiset ovet
- pumput
- kompressorit
- lämmitys- ja ilmanvaihtokoneet

Jos tehdään edellä mainittuihin koneisiin muita sähköasennuksia kuin pelkän syöttöjohdon asentaminen kiinteistön keskuksesta laitteeseen tai laitteistoon, voi näitä muita asennuksia toteuttaessaan joutua toimimaan myös standardin SFS-EN 60204-1 mukaisesti. Tällöin asennuksille tehtävät tarkastukset ja testauksetkin tulee toteuttaa kyseisen standardin kohdan 18 (Todentaminen) mukaisesti:

- Todennetaan, että sähkölaitteisto on teknillisen dokumentaation mukainen.
- Kun vikasuojaus toteutetaan syötön automaattisella poiskytkemällä, sille asetetut ehdot on todennettava. Tällöin TN- järjestelmässä tulee kyseeseen suojajohdinpiirin jatkuvuuden todentaminen ja vikavirtapiirin impedanssin ja ylivirtasuojan soveltuvuuden todentaminen. **Nämä todentamiset voidaan tehdä rakennusten sähköasennusten käyttöönotto tarkastusten mukaisilla menetelmillä.** Aiemmin ollut vaatimus suojajohtimen jatkuvuuden mittaamisesta 10 A:n mittausvirralla ei ole enää pakollinen. **Asennetun koneen suojamaadoituspiirin jatkuvuus voidaan todentaa silmukkaimpedanssimittauksella, kun kaikki liitännät, sähkön syöttö mukaan lukien on tehty.**

– On tehtävä eristysresistanssimittaus, joka voidaan toteuttaa myös samoin periaattein kuin rakennusten sähköasennusten käyttöönottotarkastuksissa. Pääpiirien johtimien ja suojamaadoituspiirin välisen eristysvastuksen on oltava vähintään $1\text{M}\Omega$ mitattuna 500 V:n tasajännitteellä. Mittaus voidaan tehdä koko asennuksen yksittäisille ryhmille. Poikkeuksena vaatimuksissa on, että jos laitteiston tietyt osat sisältävät esim. kiskostoja, laahauskisko- ja laahausjohtojärjestelmiä tai liukurenkaita, sallitaan eristysresistanssin arvona pienempiä arvoja, kuitenkin vähintään 50 k Ω .

– On tehtävä jännitekoe, joka on

- oltava arvoltaan kaksinkertainen mitoitusjännitteeseen nähden tai vähintään 1000 V, jos kaksinkertainen mitoitusjännite on alle 1000 V
- oltava taajuudeltaan 50/60 Hz
- syötettävä suuruudeltaan vähintään 500 VA:n muuntajasta.
- Komponentit, jotka on mitoitettu siten, että ne eivät kestä tätä koetta, on erotettava kokeen ajaksi.

– Koneet on suojattava jäännösjännitteeltä.

- Jännitteisten osien jäännösjännite, mikäli se syötön katkaisun jälkeen on suurempi kuin 60 V, on purettava 60 V:iin tai sen alle 5 sekunnin kuluessa katkaisusta edellyttäen, ettei se häiritse koneen toimintaa. Tätä ei edellytetä komponenteille, joiden varaus on enintään 60 μC .

– On tehtävä toiminnalliset testit.

- Sähkölaitteen toiminnot, erityisesti turvallisuuteen ja suojaamiseen liittyvät, on testattava. Kun koneen osaa ja siihen kuuluvaa sähkölaitteistoa muutetaan, on muutettu osa todennettava ja testattava tarkoituksenmukaisesti uudelleen.

Koneella tulee olla markkinoille saattaja, joka tekee koko konetta käsittävän vaatimustenmukaisuusvakuutuksen siinä tarvittavine liitetiedoineen ja liittää valmiiseen kokonaisuuteen CE-merkin. Tämä markkinoille saattaja on hyvä sopia jo ennen töiden aloittamista, jotta vältetään epäselvyyksiltä laitteen käyttöönoton yhteydessä.

Lähteet

/1/ ST- käsikirja 33, Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. Sähkötieto ry. Espoo 2007

/2/ Honkiniemi Martti, kurssimateriaali (S-18102): Talotekniikan käyttöönotto ja ylläpito, tarkastusmittaukset laboratorioharjoitusohje, TAMK 2008

/3/ SFS 6000-6, Pienjännitesähköasennukset. Osa 6: Tarkastukset. Suomen standardisoimisliitto. Helsinki 2007

/4/ SFS-EN 60204-1, Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Suomen standardisoimisliitto. Helsinki 2007