

LAADUN VARMISTAMINEN SÄHKÖURAKOINNISSA

Ojala Mikko

Opinnäytetyö
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

2021

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Mikko Ojala	Vuosi	2021
Ohjaaja	Ins. Seppo Penttinen		
Toimeksiantaja	Lapin sähköasennus Oy Toimitusjohtaja Satu Särkijärvi		
Työn nimi	Laadun varmistaminen sähköurakoinnissa		
Sivu- ja liitesivumäärä	40		

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia laatua sähköurakoinnissa. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka laadullinen työ voidaan varmistaa. Laatu oli iso käsite, jolle löytyy monta tarkoitusta. Työssä käytiin urakoinnin eri vaiheet tarjouksesta ja itselleluovutuksesta aina luovutukseen asti.

Aineistona käytettiin SFS-9004-standardi, aihetta käsittelevää kirjallisuutta, sähköturvallisuuslakia ja kauppa- ja teollisuusministeriön asetuksia. Työn tutkimiseen käytin lähdekirjallisuutta, muista tutkielmista saatua aineistoa ja omaa kokemusta urakoinnista.

Tulokseksi saatiin, mitä itselleluovutus vaatii ja miten laatu näkyy urakan eri vaiheissa. Opinnäytetyötä tehdessä havaittiin itselleluovutuksen tärkeyden, jonka avulla virheitä kitketään ja varmistetaan laadukas sähköurakointi. Opinnäytetyössä havaittiin, mitä SFS-EN 9004 ja sähköturvallisuuslaki ja miten ne määrittelevät laadun. Itselleluovutuksen tekemiseen löytyy erilaisia tapoja, joilla saadaan asentajan työtä helpotettua ja varmistettua laadun.

Avainsanat

itselleluovutus, laadunvarmistus, sähköurakoitsija, sähköpätevyys

Electrical and Automation Engineer-
ing
Bachelor of Engineering

Author	Mikko Ojala	Year	2021
Supervisor	Seppo Penttinen, Engineer		
Commissioned by	Lapin Sähköasennus Oy Satu Särkijärvi, CEO		
Subject of thesis	Quality Assurance in Electrical Contracting		
Number of pages	40		

The topic of the thesis was to study quality in electrical contracting. The purpose was to find out how quality work can be ensured. Quality was a big concept for which there are many purposes. The work involved the various stages of contracting, from the tender and self-inspection handover to the handover.

The material used was the SFS-9004 standard, relevant literature, the Electrical Safety Act and regulations of the Ministry of Trade and Industry. To study the work, I used source literature, material from other dissertations and my own experience of contracting.

The result was what self-inspection requires and how quality is reflected in the various stages of the contract. During the thesis, the importance of self-inspection was noticed, which helps to eradicate mistakes and ensure high-quality electrical contracting. In the thesis it was observed, what SFS-EN 9004 and the Electrical Safety Act and how they define quality. There are various ways to make the work of the installer easier and to ensure quality.

Key words

self-inspection, quality assurance, electrical contractor,
electrical competence

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	LAATU	8
2.1	Määritelmä	8
2.2	Laatu sähköturvallisuuslaissa	8
2.3	Sähköurakoitsijaorganisaation pätevydet.....	10
3	LAADUNVARMISTUS SÄHKÖURAKOINNISSA.....	23
3.1	Tarjous.....	23
3.2	Urakkaneuvottelut.....	25
3.3	Kokoukset.....	27
3.4	Materiaalihyväksynät	28
3.5	Takuu.....	29
3.6	Huolto- ja kunnossapito	29
3.7	Työnaikainen dokumentointi	30
3.8	Punakynämerkinnät	30
3.9	Tarkastustoimenpiteet.....	30
4	ITSELLELUOVUTUS SÄHKÖURAKOINNISSA	32
4.1	Määritelmä	32
4.2	Tavoite	32
4.3	Toteutus.....	33
4.3.1	Laitteiden toiminnat	35
4.3.2	Tarkastusraportti	35
4.4	Esiintyvät ongelmat itselleluovutuksessa	36
4.5	Tehostaminen	36
5	ITSELLELUOVUTUKSEN DIGITALISOINTI.....	38
6	POHDINTA	39
	LÄHTEET.....	40

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Lapin Sähköasennus Oy:lle. Opinnäytetyön ohjaavana opettajana toimi Seppo Penttinen. Haluan kiittää Seppoa työn ohjauksesta. Haluan kiittää työpaikan ohjaajaa Satu Särkijärveä mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö yritykseen ja tuesta työn aikana.

Haluan myös kiittää perhettäni ja ystäviä kannustuksesta opinnäytetyön aikana.

Rovaniemi 7.11.2021

Mikko Ojala

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

KTM	Kauppa- ja teollisuusministeriö
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
SFS	Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa.
ISO	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisoimisjärjestö.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on tutkia laatua sähköurakoinnissa. Tarkoituksena on selvittää, kuinka laadullinen työ voidaan varmistaa. Työn toimeksiantajana toimii Lapin sähköasennus Oy. Aiheeseen päädyttiin, kun laatu on tullut isommaksi rooliksi tarjouskilpailua ja urakan osaksi. Urakoitsijan tulee todentaa laatu tarjousvaiheessa.

Tämän työn teoriaosiossa tutkitaan, miten laatu määritellään ISO 9000:2015 standardi ja sähköturvallisuuslaissa. Teoriassa käsitellään sähköurakoitsijan pätevyksiä ja vaatimuksia urakointi pätevyden saamiseksi. Lisäksi käsitellään sähköurakointi organisaation kuuluvien henkilöiden ammattitaidon varmistaminen.

Käytännön osassa esitellään ensin, mistä laadun varmistaminen aloitetaan. Työssä käsitellään aluksi tarjous, josta laatu lähtee liikkeelle. Lisäksi työssä käsitellään urakkaneuvotteluista, itse urakoinnista ja lopuksi itselleluovutuksesta.

2 LAATU

2.1 Määritelmä

Sana laatu on laaja käsite, jolle ei ole yhtä oikeaa määritelmää. Laatu määrittelymiseen ja laatujärjestelmän tekemiseen käytetään apuna ISO 9000:2015 standardia.

Laatua painottava organisaatio edistää kulttuuria, jonka luoma käytös, asenteet, toiminnot ja prosessit tuottavat arvoa täyttämällä asiakkaiden ja muiden olennaisien sidosryhmien tarpeet ja odotukset (ISO 9000:2015). Organisaation tuotteiden ja palveluiden laatu määräytyy sen mukaan, mikä on niiden kyky täyttyä asiakkaiden vaatimukset ja mikä on niiden tarkoitettu ja tahaton vaikutus olennaisiin sidosryhmiin. Tuotteiden ja palvelujen laatuun sisältyy niiden käyttötarkoituksen ja toimivuuden lisäksi myös asiakkaan kokema arvo ja niistä saama hyöty. (SFS-EN ISO 9000/2015:2.2.1.)

Talotekniikkasertifikaatti pohjautuu standardin ISO 9001 sijasta tuotteiden, prosessien ja palveluiden sertifiointiin perustuvaan standardiin SFS-EN ISO/IEC 17065:2012, jonka soveltaminen on sopivampaa urakointitoimintaan. Sertifikaatilla voidaan osoittaa asiakkaalle myös urakoitsijan tapa toimia sekä toimintojen jatkuvuuden hallinta. Talotekniikkasertifikaatti voidaan myöntää kokonaisuutena talotekniikkayritykselle tai erillisenä osa-alueina sähkö-, LVI-, turva- ja automaatiourakoitsijalle. (SETI 2021.)

2.2 Laatu sähköturvallisuuslaissa

Sähköalaa säädellään monilla laeilla, asetuksilla ja standardeilla, niiden noudattaminen sinällään velvoittaa laatuun. Sähköturvallisuuslaissa kerrotaan, että sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä käyttötarkoituksensa mukaisesti niin, ”että:

1. niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa
2. niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä

3. niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.
(Säköturvallisuuslaki 1135/2016 1:6 §.)

Jos sähkölaite tai -laitteisto ei täytä 1 momentissa säädettyjä edellytyksiä, niin sitä ei saa tuoda markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön”. (Säköturvallisuuslaki 1135/2016 1:6 §.)

Rakennusten sähköasennusten hierarkia voisi kuvailla kuusiportaiseksi, joka on seuraava:

1. sähköturvallisuuslaki
2. sähköturvallisuusasetus
3. kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset
4. turvallisuus ja kemikaaliviraston (Tukes) ohjeet
5. sähköasennuksia koskevat standardit (SFS 6000, SFS 6001, SFS 6002, SFS 6003)
6. sähköasennuksia koskevat muut ohjeet (ST-kortisto, valmistajien asennusohjeet).

Sähköurakoitsijan tulee varmistaa organisaatioon kuuluvilta henkilöiltä, että heiltä löytyy tarvittava ammattitaito ja pätevyys sähkötöiden tekemiseen. Sähköurakoitsijan tulee laatia organisaation kuuluvien henkilöiden pätevyysiin ja ammattitaitoon liittyvien koulutuksien järjestämisestä. Organisaatioon kuuluvan henkilön olisi toteutettava ja ylläpidettävä prosessia, jolla avustetaan organisaatiota kaikilla tasoilla olevien ihmisten pätevyysien määrittämisessä, kehittämisessä, arvioinnissa ja parantamisessa. Prosessi sisältää seuraavanlaisia eri vaiheita:

1. sellaisten henkilökohtaisten pätevyysien määrittäminen ja analysointi, joita identiteettinsä (toiminta-ajatus, visio, arvot ja kulttuuri), strategian, toimintaperiaatteiden ja tavoitteiden mukaisesti
2. senhetkisen pätevyyden määrittäminen ryhmätasolla ja yksilötasolla sekä saatavilla olevien ja tosiasiallisesti nyt tai mahdollisesti tulevaisuudessa tarvittujen pätevyysien välisten erojen määrittäminen
3. pätevyysien parantamiseen ja hankintaan liittyvien toimenpiteiden toteuttaminen tarpeen mukaan

4. hankittujen pätevyyksien parantaminen ja ylläpitäminen
5. toteutettujen toimenpiteiden vaikuttavuuden katselmointi ja arviointi, jotta voidaan varmistaa, että tarvittavat pätevyydet on hankittu. (SFS-EN ISO 9004/2018: 9.2.4.)

2.3 Sähköurakoitsijaorganisaation pätevyydet

Sähköalaa säätelee monet eritasoiset määräykset ja ohjeet. Sähköasennuksia koskevien määräysten ensisijainen syy on sähköturvallisuus. Sähköasennuksia koskevat turvallisuusvaatimukset on määritelty KTM-asetuksessa 1193/1999. Näitä vaatimuksia on helpoin toteuttaa noudattamalla voimassa olevia sähköasennuksia- ja laitteita koskevia standardeja. Niistä tärkein on pienjännitteelle oleva standardisarja, joka sisältää SFS 6000 (2017) standardit. Sähköasennuksia koskevat voimassa olevat standardit löytyvät Tukes-luettelosta S10-2019. Standardeissa ja niistä täydentävissä teknisissä ohjeissa on aina otettava huomioon sähköturvallisuusnäkökohdat. Standardien, määräysten ja muiden ohjeiden perustana on muitakin syitä, esimerkiksi sähkönkäytön häiriöttömyys, mutta turvallisuusperusteet ovat selkeästi kaikkein tärkeimpiä. (Tiainen 2013, 7.)

Toiminnanharjoittajan (sähköurakoitsija) on nimettävä sähkötöitä varten sähkötöiden johtaja. Sähkötöiden johtajan on ylläpidettävä ammattitaitoaan ja tunnettava voimassa olevat sähköturvallisuus määräykset. Toiminnanharjoittajan tulee antaa sähkötöiden johtajalle riittävät mahdollisuudet valvoa ja johtaa sähkötöitä. Sähkötöiden johtajan tulee huolehtia seuraavista asioista:

- ”Sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia 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 ja riittävästi opastetut tehtäviinsä”.

Toiminnanharjoittajan on nimettävä ennen toiminnan aloittamista sähkötöiden johtaja. Sähkötöiden johtajan tulee olla toiminnanharjoittaja tai toiminnanharjoittajan palveluksessa. Kyseinen henkilö saa olla nimettynä enintään kolmen toiminnanharjoittajan sähkötöiden johtajaksi samanaikaisesti. (Tiainen 2013, 11.)

Sähköurakoitsijalle löytyy nykyisin kolme eritasoista sähköpätevyyttä, jotka oikeuttavat eritasoisiin sähkötöihin. Myös ennen vuotta 1996 myönnetyt pätevyudet ovat edelleen voimassa. Vanhat pätevyystodistukset ovat A, B, C ja D alaryhmiineen ja erikoisurakointialojen pätevyystodistus. Nykyisiä pätevyksiä löytyy sähköpätevyys 1, sähköpätevyys 2 ja sähköpätevyys 3. Sähköpätevyyksille on eritasoiset koulutus ja työkokemus vaatimukset.

Vanhat pätevyysluokat:

”Sähkölaitteistojen suunnittelua, rakentamista, korjaamista, huoltoa tai sähkölaitteiden korjaustöitä johtavalla henkilöllä (sähkötöiden johtaja) tulee olla Sähkötarkastuskeskuksen antama todistus siitä, että hänellä on tämän päätöksen mukainen kelpoisuus näiden töiden johtamiseen”.

”Tässä päätöksessä käytetään seuraavia kirjaintunnuksia:

1. A, B, C ja D kuvaamaan pätevyystodistusluokkia ja sähköurakointiryhmiä,
2. SA, SB ja SC kuvaamaan sähkösuunnitteluryhmiä ja
3. OA, OB, OC ja OD kuvaamaan sähköurakointiryhmiä”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 1 §.)

”A-luokan pätevyystodistus annetaan henkilölle, jolla on

1

- sähkövoimatekniikan alalla suoritettu diplomi-insinöörin tai samalla alalla suoritettu insinöörin tutkinto,
- tutkinnon suorittamisen jälkeen kahden vuoden pituinen riittävän laaja-alainen 1 §:ssä tarkoitettujen töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus, josta vähintään yli 1000 voltin nimellisjännitteisiin sähkölaitteistoihin kohdistuvien töiden johtamiseen perehdyttävissä tehtävissä, sekä

- sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus

Tai

2

- sähkövoimatekniikan alalla suoritettu teknikon tutkinto,
- tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kuuden vuoden pituinen riittävän laaja-alainen 1 §:ssä tarkoitettujen töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus, josta vähintään kaksi vuotta on yli 1000 voltin nimellisjännitteisiin sähkölaitteistoihin kohdistuvien töiden johtamiseen perehdyttävissä tehtävissä, sekä
- sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 3 §.)

”A-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan kaikkia sähkötöitä, lukuun ottamatta Sähkötarkastuskeskuksen 7 §:n perusteella määrittelemiä erityistöitä (A-ryhmän urakoitsija, SA-ryhmän suunnittelija, OA-ryhmän omatarveurakoitsija)”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 9 §.)

”B-luokan pätevyystodistus annetaan henkilölle, jolla on

1

- sähkövoimatekniikan alalla suoritettu teknikon tutkinto,
- tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden pituinen riittävän laaja-alainen 1 §:ssä tarkoitettujen töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus sekä
- sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus

tai

2

- suoritettu alaan soveltuva sähköasentajan ylempi ammattitutkinto,

- tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kuuden vuoden pituinen riittävän laaja-alainen 1 §:ssä tarkoitettujen töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus, josta vähintään kaksi vuotta on saatu C-ryhmän urakoitsijan tai SC-ryhmän suunnittelijan sähkötöiden johtajan tehtävissä, sekä
- sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 4 §.)

”B-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan enintään 1 000 voltin nimellisjännitteellä toimiviin sähkölaitteistoihin kohdistuvia töitä työalueella, jota suojaavan ylivirtasuojan nimellisvirta ei ylitä 400 ampeeria, lukuun ottamatta

1 7 §:ssä tarkoitettuja erityistöitä,

2 majoitusliikehuoneistoja,

3 päivähoituhuoneistoja,

4 yli 150 henkilölle tarkoitettuja kokoontumishuoneistoja ja

5 kohteita, jotka kauppa- ja teollisuusministeriö on määrännyt tarkastettavaksi ennen käyttöön ottamista”

(B-ryhmän urakoitsija, SB-ryhmän suunnittelija).

”Milloin työn suorittaa sähkölaitteiston haltija käyttöönsä jäävässä sähkölaitteistossa ja töiden johtajalla on riittävän laaja-alainen yli 1 000 voltin nimellisjännitteisiin sähkölaitteistoihin kohdistuvien töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus ja sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus, B-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan enintään 20 kilovoltin nimellisjännitteellä toimiviin sähkölaitteistoihin kohdistuvia töitä, lukuun ottamatta 7 §:ssä tarkoitettuja erikoisaloja (OB-ryhmän omatarveurakoitsija)”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 10 §.)

”C-luokan pätevyystodistus annetaan henkilölle, jolla on

- suoritettu alaan soveltuva sähköasentajan ylempi ammattitutkinto,

- tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden pituinen riittävän laaja-alainen 1 §:ssä tarkoitettujen töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus, sekä
- sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 5 §.)

”C-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan enintään 1 000 voltin nimellisjännitteellä toimiviin sähkölaitteistoihin kohdistuvia töitä työalueella, jota suojaavan ylivirtasuojan nimellisvirta ei ylitä 160 ampeeria, edellyttäen, ettei kohde ole

1 10 §:ssä kohdassa 1–5 mainittu kohde,

2 muu tila, joka on tarkoitettu yli 20 henkilön työtilaksi tai kokoontumishuoneistoksi, tai niihin verrattava yhtenäinen kokoustila”

(C-ryhmän urakoitsija, SC-ryhmän suunnittelija).

”Milloin työn suorittaa sähkölaitteiston haltija käyttöönsä jäävässä sähkölaitteistossa, C-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan enintään 1 000 voltin nimellisjännitteellä toimiviin sähkölaitteistoihin kohdistuvia töitä, lukuun ottamatta 7 §:ssä tarkoitettuja erityisalaja (OC-ryhmän omatarveurakoitsija)”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 11 §.)

”D-luokan pätevyystodistus annetaan henkilölle, jolla on

- suoritettu alaan soveltuva sähköasentajan ammattitutkinto,
- tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden pituinen riittävän laaja-alainen 1 §:ssä tarkoitettujen töiden johtamiseen perehdyttävä kokemus sekä
- sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus”.

”Rajoitettu D-luokan todistus annetaan henkilölle,

- jonka suorittamaa tutkintoa tai työkokemusta voidaan pitää riittävänä töiden johtamiseen haetulla rajoitetulla työalueella ja

- jolla on sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 6 §.)

”D-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan enintään 1 000 voltin nimellijännitteen verkkoon liitettäväksi tarkoitettujen sähkölaitteiden ja niihin toiminnallisesti verrattavien laitteistojen kokoonpano- ja korjaustöitä, lukuun ottamatta 7 §:ssä tarkoitettuja erikoisaloja (D-ryhmän urakoitsija).

Milloin työn suorittaa sähkölaitteiston haltija käyttöönsä jäävässä sähkölaitteistossa, rajoittamaton D-luokan todistus oikeuttaa johtamaan 11 § : n 1 momentissa määritellyjä töitä (OD-ryhmän omatarveurakoitsija).

Rajoitettu D-luokan pätevyystodistus oikeuttaa johtamaan siihen erikseen merkittyyn työalueeseen kuuluvia töitä (D-ryhmän urakoitsija, OD-ryhmän omatarveurakoitsija)”. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 12 §.)

”Poikkeuksellisen turvallisuus- tai häiriöriskin perusteella voidaan rajattu sähköurakointiala luokitella erikoisalaksi. Riski katsotaan poikkeukselliseksi silloin, kun

- laitteiston asentamista tai laitteiden rakennetta koskevat määräykset ovat huomattavasti yleistä tasoa vaativampia tai
- asentamiseen tai korjaamiseen liittyy merkittävästi muita viranomaisen valvomia urakointia koskevia vaatimuksia”.

”Sähkötarkastuskeskus määrittää tarkemmin erikoisalaksi luokitettavat urakointialat.

Erikoisalalla suoritettavien töiden kelpoisuusehdoissa noudatetaan sähkötöiden osalta soveltuvin osin samoja pätevyysvaatimuksia kuin yleisurakointiluokissa A–D. Muiden kuin sähkötöiden osalta noudatetaan asianomaisen alan säännöksiä.

Erikoisurakointia johtamaan oikeuttava pätevyystodistus annetaan henkilölle, jolla on sellainen Sähkötarkastuskeskuksen tarkemmin määrittelemä koulutus, työkokemus ja osoitettu ammattitaito, jonka perusteella hänen perehtyneisyytään voidaan pitää riittävänä kulloinkin kysymykseen tulevien töiden johtamiseen, ja jolla on töissä tarvittava sähköturvallisuusmääräysten osoitettu tuntemus”.

(Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 1098/1988 7 §)

A (SJ)	Sähköasennustyöt ja sähkölaitekorjaus (enintään ja yli 1000 V sähkötyöt)
A	Sähköasennustyöt ja sähkölaitekorjaus (enintään 1000 V)
L	Sähkölaitekorjaus (enintään 1000 V)
H	Hissityöt
O	Oikeudet vain yhtiön omaan käyttöön

Taulukko 1 Toiminnanharjoittajarekisterin toimintaoikeuskoodit (Tukes 2021)

Nykyiset pätevyysluokat:

”Sähköpätevyys 1 oikeuttaa toimimaan sähkötöiden johtajana ja käytön johtajana kaikissa sähkö- ja käyttötöissä. Sähköpätevyyteen 1 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä:

1. soveltuva tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinööri tai sähkövoima-alan teknikon tutkinto tai vastaava tutkinto; ja
2. tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden riittävän laaja-alainen sähkölaitteistojen rakentamiseen perehtyvä työkokemus, josta vähintään vuosi on saatu yli 1000 voltin vaihtojännitteisten tai yli 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteistojen rakentamiseen tai käytön johtamiseen perehdyttävissä tehtävissä”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:66 §.)

”Sähköpätevyys 2 oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten ja 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkötöiden johtajana sekä käytön johtajana. Sähköpätevyyteen 2 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä:

1. soveltuva tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinööri tai sähkövoima-alan teknikon tutkinto tai vastaava tutkinto ja tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden työkokemus; taikka

2. soveltuva perustutkinto, ammattitutkinto, erikoisammattitutkinto tai vastaava aiempi koulutus tai tutkinto ja tämän jälkeen vähintään kolmen vuoden työkokemus.

Edellä 2 momentissa tarkoitetun työkokemuksen tulee olla riittävän laaja-alaista sähkölaitteistojen rakentamiseen perehdyttävää työtä”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:68 §.)

”Sähköpätevyys 3 oikeuttaa toimimaan sähkötöiden johtajana 1000 voltin vaihtojännitteisen tai enintään 1500 voltin tasajännitteisen verkkoon liitettäväksi tarkoitettujen sähkölaitteiden korjaustöissä. Korjaustöihin rinnastetaan sähkölaitteiston yksittäisen komponentin vaihtaminen sekä korjattavan tai uutena verkkoon liitettävän sähkölaitteen tai-laitekokonaisuuden yksittäisen asentaminen asennusrasialta tai kiinteistön jakokeskukselta muuttamatta keskuksen rakennetta. Sähköpätevyys 3 ei kuitenkaan oikeuta muilta osin kiinteistön sähkölaitteiston rakentamiseen. Sähköpätevyyteen 3 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä 73 §:ssä tarkoitettu riittävä ammattitaito sähkö- ja käyttötöihin”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:69 §.)

Sähköpätevyys 1 on näistä korkein, joka oikeuttaa toimimaan kaikissa kolmessa pätevyys luokassa käytön johtajana ja sähkötöiden johtajana.

Varmennus- ja käyttöönottotarkastuksilla varmennetaan sähkötöiden turvallisuutta ja laatua. Sähköurakoitsija tekee käyttöönottotarkastuksen, jolla on kyseeseen työhön tarvittavat pätevyudet. Varmennustarkastuksen tekee kolmas osapuoli, joka on 75 §:ssä tarkoitettu valtuutettu tarkastaja tai valtuutettu laitos. Käyttöönottotarkastuksen lisäksi tehdään varmennustarkastus, kun kyseessä on luokan 1–3 sähkölaitteisto. varmennustarkastus on tehtävä myös laitteisto merkittävälle muutos ja laajennus töille. Käyttöönottotarkastus on tehtävä sähkölaitteistolle, jossa laitteisto riittävässä laajuudessaan selvitetään, ettei sähkölaitteistosta aiheudu vaaraa tai häiriötä. Varmennustarkastus tehdään riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla sovelletulla tavalla, jolla varmistetaan sähkölaitteiston sähköturvallisuudelle ja sähkömagneettiselle yhteensopivuudelle säädetyt vaatimukset. Tarkastuksessa varmistetaan, että sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 3:46 §.)

Käyttöönotto- ja varmennustarkastuksen lisäksi sähkölaitteistolle tehdään määräajoin määräaikaistarkastus. Sähkölaitteiston haltija huolehtii laitteiston määräaikaistarkastuksesta. ”Käytössä olevalle luokan 1 ja 2 sähkölaitteistolle asuinrakennuksia lukuun ottamatta on tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein. Jos asuinrakennuksen osana on liiketiloja tai muita pääasiassa muuta käyttöä kuin asumista palvelevia tiloja, joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta yli 35 ampeeria, on näiden tilojen sähkölaitteistolle tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein. Luokan 3 sähkölaitteistolle määräaikaistarkastus on tehtävä viiden vuoden välein”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 3:49 §.)

”Määräaikaistarkastuksessa tulee riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla soveltumalla tavalla varmistua, että:

1. sähkölaitteiston käyttö on turvallista, kunnossapito on riittävä turvallisuuden ylläpitämiseksi ja laitteistolle on tehty kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet;
2. sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä;
3. sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat.

Määräaikaistarkastukseen on aina sisällytettävä kohteessa mahdollisesti olevat lääkintätilat, räjähdysvaaralliset tilat ja palovaaralliset tilat. Määräaikaistarkastuksen voi tehdä 75 §:ssä tarkoitettu valtuutettu laitos tai valtuutettu tarkastaja”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 3:50 §.)

”Määräaikaistarkastuksen tekijän on laadittava tarkastuksesta laitteiston haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja ja kiinnitettävä pääkeskukseen tai vastaavaan kohtaan tarkastustarra. Laitteiston haltijan on säilytettävä tarkistuspöytäkirja sekä osoitus pöytäkirjassa esitettyjen puutteiden korjaamisesta vähintään seuraavaan määräaikaistarkastukseen saakka. Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin tarkastuspöytäkirjan ja tarkastustarran sisällöstä”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 3:51 §.)

Sähköurakoitsijanorganisaatiossa työskentelevien työntekijöiden, jotka tekevät sähkötöitä on suoritettava viiden vuoden välein sähkötyöturvallisuuskoulutus.

Sähköturvallisuuslain ja sitä täydentävien säädösten mukaan sähkötöiden johtajan on huolehdittava työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan nimeämisestä jokaiseen työkohteeseen. Sähköturvallisuuden valvoja tulee olla itsenäiseen työhön kykenevä ja kelpoinen sähköalan ammattilainen. Ammattihenkilöllä tulee olla kokemusta asennusmenetelmistä, -tarvikkeista ja työvälineistä. Tärkeintä asiassa on henkilön asenne turvallisuuteen, luotettavuus, huolellisuus ja vastuuntunto. Sähköturvallisuuden valvoja tulee olla aina työkohteessa ja hänen pitää pystyä käytännössä valvomaan työn turvallisuutta. Valvoja voidaan nimetä työkohtaisesti tai pysyvällä, esimerkiksi työtehtävään liittyvällä määräyksellä. Valvojan nimeäminen tulisi tehdä kirjallisesti, koska tällöin on jälkepäin tarvittaessa osoitettavissa, miten on toimittu. Sähköalan ammattilainen, joka työskentelee yksin, niin toimii valvojana ilman erillistä nimeämistä. Tämä on hyvä kirjata yrityskohtaiseen ohjeeseen. Henkilö, joka ei täytä itsenäiseen työhön kykenevä ammattihenkilön määritelmää, esim. työssä oppija tai juuri sähköalan koulutuksesta valmistunut. Nämä henkilöt ei voi toimia työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana. Jos valvoja joutuu poistumaan kohteesta, niin pitää olla järjestelmä, joka määrittelee seuraavan valvojan kohteeseen. Samassa työkohteessa työskentelee saman työnantajan työntekijöitä, niin on työnaikaisen sähköturvallisuuden valvonta määriteltävä kirjallisesti.

”Työaikaisen sähköturvallisuuden valvojan tehtävät:

1. varmistaa sähkötöiden turvallisuuden kohteessa
2. työntekijöiden opastaminen tarvittaessa
3. työskentely jännitteettömänä:
 - kohteen jännitteettömäksi teko
 - jännitteettömyyden toteamisesta varmistuminen (työn alussa ja uudelleen alkaessa)
 - jännitteen päälle kytkennän eston varmistaminen

- työmaadoittaminen ja lähellä olevien jännitteisten osien suojaus
- jännitteen turvallinen päälle kytkentä
- työn valmistuttua varmistaa, että kaikki työntekijät ovat poistuneet työalueelta
- jännitteen turvallisen päälle kytkennän varmistuminen

4. jännitetyöt:

- jännitetyön aloittamisesta päättäminen yrityksen ohjeiden mukaisesti (perustason jännitetöissä, joista on olemassa sähkötöiden johtajan pysyväislupa jännitetyön tekemisestä)
- jännitetyön organisointi”

Työmääräimellä mainitaan, kuka toimii sähköturvallisuuden valvojana kohteessa. Samassa kohdassa on mainittu, että henkilö on tutustunut työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan tehtävään ja allekirjoituksellaan vahvistanut toimivansa työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana. (Työaikaisen sähköturvallisuuden valvojan nimeäminen ja valvojan tehtävät 2021.)

”Sähkötyössä, käyttötyössä ja sähkölaitteiston lähellä tehtävässä työssä, jossa voi aiheutua sähköiskun tai valokaaren vaara, noudatetaan työturvallisuuslakia. Lisäksi työssä on noudettava tämän lain olennaisia turvallisuusvaatimuksia, jotka koskevat työkohteen turvallisuudesta huolehtivan henkilön nimeämistä, ohjeita ja opastusta, työssä käytettäviä välineitä, työmenettelyjä, varoitusmerkintöjen käyttöä sekä työntekijöiden ja sivullisten vaaralliselle alueelle joutumisen estämistä”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:82 §.)

”Sähköturvallisuusviranomainen julkaisee luettelon niistä standardeista, joita noudattaen katsotaan sähkötyöturvallisuuden täyttävän tämän lain olennaiset turvallisuusvaatimukset. Jos standardeja ei tiettyjen työmenetelmien tai sähkölaitteiston osalta ole laadittu, voidaan soveltaa standardeihin verrattavia julkaisuja, joiden vastaavuus olennaisiin turvallisuusvaatimuksiin on vahvistettu 1 momentin mukaisesti”. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:84 §.)

Sähkötöissä noudatetaan sähkötyöturvallisuutta koskevia standardeja, joka on SFS 6002 standardi.

Suomi on ilmoittanut standardissa EN 50110-2 noudatettaviksi vaatimuksiksi työturvallisuuslain (738/2002), sähköturvallisuuslain (1135/2016) ja valtioneuvoston asetuksen sähkötyöstä ja käyttäytymisestä (1435/2016). ”Säädökset ovat velvoittavia. Koska vaatimusten hakeminen useasta julkaisusta on hankalaa, tämä suomalainen standardi SFS 6002 sisältää standardin EN 50110-1 suomenkielisen käännöksen ja Suomen kansalliset lisäykset, jotka perustuvat standardissa EN 50110-2 Suomessa käytettäväksi määriteltyihin vaatimuksiin”. (Sähkötyöturvallisuus SFS 6002:2015+A1:2018 5:A1FI.)

”Kaikille sähköalan töitä tekeville henkilöille, mukaan luettuna työnjohto-, käyttö- ja asiantuntijatehtävissä toimivat henkilöt, on annettava sähkötyöturvallisuuskoulutus, joka sisältää vähintään seuraavat asiat:

- sähkö aiheuttamat vaarat ja niiltä suojautuminen
- sähköturvallisuutta koskevien keskeisten säädösten periaatteet, säädösten mukaisten vastuuhenkilöiden tehtävät ja standardin SFS 6002 asema
- standardin SFS 6002 sisältö soveltuvin osin”.

Koulutuksen sisällöstä pitää ottaa huomioon ne tehtävät, joissa koulutukseen osallistuvat henkilöt toimivat. Erilliset koulutustilaisuudet voidaan korvata dokumentoidulla järjestelmällä, jossa jatkuvasti ylläpidetään henkilöstön sähkötyöturvallisuuden osaamista. (Sähkötyöturvallisuus:2015+A1:2018 X:9.)

Sähköalalla toimijoille on käytössään myös apuna erilaisia kirjallisia ja digitaalisia aineistoja. Sähkötietokortisto on monipuolinen tietolähde sähköalan ammattilaisten käyttöön, jossa on tietoa talotekniikan suunnitteluun, urakointiin ja kunnossapitoon. ST-kortisto ohjeistaa standardien ja määräysten mukaisiin toimintatapoihin ja ratkaisuihin. ST-kortisto helpottaa käytännön työtä esimerkein, mallilomakkein ja muistilistoin. Sähkötietokortisto löytyy Sähköinfon ylläpitämästä Severi-palvelusta. Sähköalan toimijoille on erilaisia tietokansiopaketteja Severi-palvelussa. Sieltä löytyy sähköalan tietokansio, sähköpätevyyden ylläpitokansio, säh-

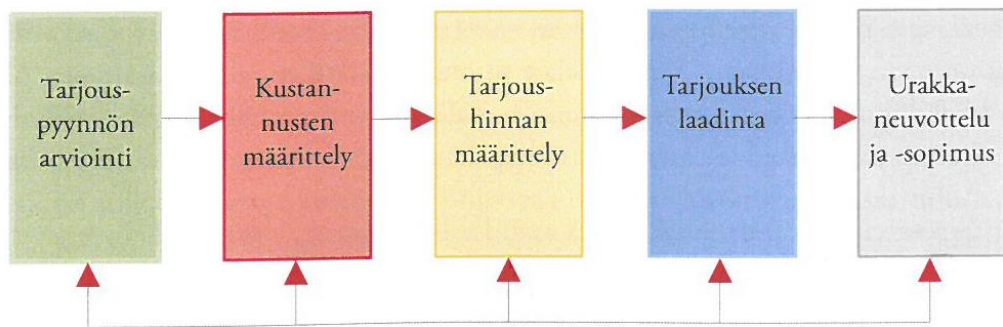
köistysalan työsuhdekansio ja erilaisia aineistokansioita. Sähköpätevyyden ylläpitokansiosta löytyy pätevyystodistuksen haltijalle ja sähköalan ammattilaiselle työvälineitä ylläpitää ja seurata alalle annettuja ohjeita ja määräyksiä. Jakeluverkko-yhtiöiden sivuilta löytyy ohjeita liittymän rakentamiseen liittyen. (Tiainen 2013, 25.)

”Kuluttajasuojalainsäädäntö koskee myös palveluja ja edellyttää, että asiakkaille annettavalla tiedolla ja osapuolten välisellä yhteydenpidolla on palvelujen kohdalla suurempi merkitys kuin tavaran kaupassa”. Tyypillisiä palveluita on sähkölaitekorjaus ja sähköurakointi, jotka kuuluvat kuluttajasuojalain soveltamisalueeseen. Sähkölaitekorjaus ja sähköurakointi on tiedonanto- ja neuvontavelvollisuus, on sähkölaitteiden asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeilla tärkeä merkitys. Sähköasennuksia koskevista standardeista ei ole laitteille yksityiskohtaisia ohjeita, jolloin näitten ohjeiden tulee löytyä valmistajan toimittamista asennusohjeista. Laitteiden ohjekirjat kerätään luovutusvaiheessa kohteen huoltokirjaan, jossa ne ovat käytettävissä. Laitteiden valmistajat ovat vastuussa laitteen mukana toimitettavien ohjeiden riittävydestä ja oikeellisuudesta. (Tiainen 2013, 25–26.)

3 LAADUNVARMISTUS SÄHKÖURAKOINNISSA

3.1 Tarjous

Sähköurakka alkaa tarjouslaskennasta, joka aloitetaan tarjouspyynnön arvioinnilla. Tarjouspyynnön arvioinnilla on tarkoitus arvioida, ovatko urakoitsijan perusedellytykset työn saantiin ja sen menestykselliseen loppuunsaattamiseen olemassa. Tämän perusteella määritellään annettavan tarjouksen muoto ja suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet. Aluksi arvioidaan, onko tarjouspyynnön lähettäjä tuttu vai tuntematon. Jos on tuttu kumppani, jonka kanssa on tehty menestyksellistä yhteistyötä, jatketaan asiakirjojen arviointia. Mikäli pyynnön lähettäjä on tuntematon, niin otetaan selvää pyynnön lähittäjästä. On syytä ottaa selvää, onko kilpailija todellinen vai tarkistaako tarjouspyynnön lähettäjä meidän avullamme vakioitoimittajan hintoja.



Kuva 2 Tarjouksen laadinta kokonaisprojekti (Autio & Saastamoinen 2017, 17)

Tämän jälkeen tulee arvioida, miten tarjouspyynnön kohde sopii omaan tuotantoon:

- Onko yrityksessä ko. ajankohtana työntekijöitä käytettävissä?
Sähköistysalan työt ovat valtaosin asennuskohteessa tehtävää työtä. Jotta saadaan rakennettua tarjous oikeisiin tietoihin perustuen, niin tulee tuntea alkavan projektin muut osapuolet, jotka tulevat mahdollisesti toteuttamaan hankkeen. Mikäli joutuu käyttämään ulkopuolista, mahdollisesti vuokrattua työvoimaa, riskit kasvavat merkittävästi ja voivat merkitä työ kustannusten kymmenien prosenttien kasvamista.

- Onko yrityksellä tarvittava kohdeosaaminen hankkeen toteuttamiseksi? Mikäli kokemusta on esimerkiksi asuntotuotannon alueelta, joutuu sahakoneiston asennusprojektia varten opettelemaan erittäin paljon uusia asioita, jotka eivät liity yksinomaan tekniikkaan. Sama koskee muitakin sähköistysalan osa-alueita. Mikäli paikkakunnalla kasvaa kysyntä uudella alalla, kannattaa panostaa uusien taitojen opetteluun, varsinkin jos aiemman tyyppiset asennuskohteet ovat vähenemässä. (Autio & Saastamoinen 2017, 18.)

Aiemman kohdan kysymyksiin on vastattu myöntävästi, niin voidaan jatkaa tarjouspyynnön arviointia. Urakkamuotoja on kuusi erilaista Urakkamuodot ovat kokonaisurakka, jaettu urakka eli sivu-urakat, kokonaisvastuurakentaminen eli KVR-urakka, projektinjohtototeutus, sivu-urakan alistaminen ja allianssi. Ennen varsinaisen laskentatyön aloittamista päätetään tarjouspostit eli kokonaisuudet. Sinne kerätään työ- ja tarvikemäärät. Työ-, tarvikemäärät ja massat kannattaa kerätä S2010-nimikkeistön mukaisiin kokonaisuuksiin. Arviointivaiheessa todetut asiat kannattaa kirjata ylös, jotta mitään ei jää muistin varaan. Tarjouslaskennan suuritöisin asia on tarvike- ja työmäärien selvittäminen. Massoitelussa tehdyt virheet ovat kertautuvia vahinkoja, joiden paikkaaminen työtä toteuttaessa on osoittautunut mahdottomaksi. Tarvikemäärien laskemiseen on eri tapoja. Laskentaan voidaan käyttää laskentaohjelmia tai laskea käsin. Laskentavaiheessa kaikki massat eli tarvikkeet lasketaan paperille kaikista sähköalan järjestelmistä. Lopuksi kerätään kaikki tarvikkeet, tarjoukset ja työt yhteen. Laskennan alussa kannattaa laittaa keskusset, valaisimet ja sellaiset isot määrät tarjouskilpailuun, jotta niistä saa pakettihinnan tarjoukseen. Tarjoukseen otetaan huomioon purkutyöt, hankalat olosuhteet, aputyöt, ylityöt, käytön opastus, työmaatilat, kuljetukset ja varastointi, työkalut ja telineet, vakuutus, takuutyöt, riskit ja rajoituskulut, jälkityöt, suunnittelu, tarkastukset, kärkimieslisä ja työkohteen sijainnista johtuvat erilliskustannukset. Kaikki nämä pitää ottaa huomioon ennen lopullisen tarjouksen jättämistä. (Autio & Saastamoinen 2017, 22.)

Hinta kootaan taulukkoon. Taulukkoon laitetaan materiaalit, projektihankinnat, palkat, matka- ja päivärahat, alihankinnat ja projektinhoitokulut. Näihin jokaiseen

riviin lasketaan yrityksen oma kate prosentti. Lopulliseen tarjoukseen lisätään vielä arvolisävero 24 prosenttia.

Urakkatarjous annetaan tilaajan pyytämässä muodossa, joka on yleensä valmis tarjouslomake. Tarjouslomakkeeseen voidaan liittää vastuu group todistus eli luotettava kumppanitodistus. Vastuu group todistuksesta saa selville yrityksen taloudellisen tilanteen ja yrityksen tiedot. Todistuksessa käy ilmi, että yrityksen verot on maksettu ja sillä on kaikki muutkin asiat kunnossa, jotta sen olisi mahdollista toteuttaa urakka

3.2 Urakkaneuvottelut

Tarjouksen jättämisen jälkeen on mahdollisesti urakkaneuvottelut, johon kutsutaan yleensä 1–3 edullisinta kokonaishinnan antanutta urakoitsijaa. Neuvotteiluissa käydään tarjouslaskenta-asiakirjat läpi, että jokainen on käsittänyt asiakirjat oikein. Tilaaja voi myös kysyä tarkentavia kysymyksiä urakoitsijalle. Lisäksi selvitetään, onko urakkatarjouksen antanut yritys kyvykäs suoriutumaan urakasta ja tarkistetaan, että urakoitsija on hoitanut verot, eläkemaksut ja muut. viranomaismaksut. Jos ja kun tilaajalta tulee ilmoitus urakkatarjouksen hyväksymisestä, vuorossa on sopimusten allekirjoittaminen. (Moisio 2014, 5.)

Urakkasopimus on urakan kannalta pätevin ja tärkein asiakirja. Urakkasopimuksessa määritellään asiat pintapuolisesti. Urakkasopimukseen käytetään RT 80260-lomaketta, joka perustuu Rakennusalan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1998:ssa, ellei urakkasopimuksessa ole muuta mainittu. (Moisio 2014, 6.)

”YSE 1998:ssa määritelty asiakirjojen pätevyysjärjestys:

A. kaupalliset asiakirjat

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- YSE 1998
- tarjouspyyntö
- urakkaohjelma

- urakkarajaliite
- tarjous
- määrä- ja mittaluettelot
- muutostöiden yksikköhintaluettelo.

B. tekniset asiakirjat

- työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset
- sopimuspiirustukset
- yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset”. (Moisio 2014, 6.)

Laatusuunnitelma

Työmaan kannattavuuden kannalta tärkeää on tehdä työ ensimmäisellä kerralla oikein, jotta projektille ei tulisi korjauskustannuksia. Kohdekohtaisella laatusuunnitelmalla pyritään juuri tähän. Sitä käytetään apukeinona lopputuloksen saamiseen sopimusasiakirjojen edellyttämälle tasolle. Laatusuunnitelman tarkoituksena on myös osoittaa tilaajalle ne keinot ja toimintatavat, jolla urakka saadaan toteutettua tilaajan vaatimusten ja sovitun sisällön mukaisesti.

”Laatusuunnitelmasta tulee selvittää seuraavat asiat:

- työkohdetiedot
- laatusuunnitelman tarkoitus ja tavoite
- työmaaorganisaatio sähköturvallisuuden kannalta
- noudatettavat asiakirjat, suunnitelmat ja normit
- riskien hallinta ja riskikartoitus
- yhteydenpito
- hankintojen toimitusvalvonta
- aikataulut ja niiden seuranta
- sähköttöitä toteuttava henkilöstö

- sähköturvallisuuden hallinta
- työkohdekohtainen varmentaminen ja varmentamisen dokumentointi
- muutos- ja lisätyöt
- luovutus- ja hyväksymisperiaatteet sekä luovutusasiakirjat
- ympäristöpolitiikka
- sähköturvallisuus ja ensiapu
- ilmoitukset jakeluverkkoyhtiölle ja turvatekniikan keskukselle
- palaute
- jälkihoito”. (Parviainen 2016. 72.)

Laatusuunnitelma on urakoitsijan itsensä laatima dokumentti, joka sisältää ylemmänä mainitut tiedot. Asiakirja tallennetaan yrityksen omaan kohdekohtaiseen laadunhallintatiedostokansioon.

3.3 Kokoukset

Työmaakokouksia järjestetään vähintään kerran kuukaudessa, riippuen kohteen aikataulu ja koko huomioiden. Työmaakokouksien lisäksi voidaan pitää viikoittaisia urakoitsijapalavereita. Työmaakokouksen pitämällä varmistetaan osapuolten välinen kanssakäyminen ja asioista päättäminen. Työmaakokouksessa on tarkoituksena käydä läpi toteutukseen ja laadun vaiheita ratkaisemalla esiintyvät erimielisyydet ja ongelmat. Kokouksessa jakamalla tietoa pystytään minimoimaan ylimääräiset puutteet ja häiriöt. Työmaakokouksessa käsiteltävistä asioista laaditaan pöytäkirja. Pöytäkirjaan dokumentoidaan kaikki kokouksessa sovitut asiat. Pöytäkirjan laadinnan määräyksistä on kerrottu erikseen sopimusasiakirjoissa. Työmaakokouksen yleisimpiä aiheita ovat yleisaikataulun, suunnitelmien ja työsuoritusten käyminen läpi. Työmaakokoukseen osallistuu jokaisen urakoitsijan edustaja, tilaaja, suunnittelijat ja valvojat. Viikoittaiseen urakoitsijakokoukseen osallistuu jokaisen urakoitsijan edustaja. Kokouksessa käydään työmaa läpi ja jokaisen urakoitsijan työn alla oleva tilanne. Kokouksessa voi kertoa työmaalla tulevista tilanteista ja ongelmista. (Piirainen 2019, 10.)

Aloituskokous tulisi pitää 1 viikkoa ennen rakennustöiden aloittamista kohteessa. Siellä käydään läpi työmaan työn aloitusajankohta, laatusuunnitelmat ja työturvallisuusasiat. Kohteeseen tullaan valitsemaan kärkimies ja asentajat urakan toteuttamiseen. Kärkimies valitaan vastaamaan työmaan asennuksista, että ne sujuvat aikataulussa ja suunnitelmien mukaan. (Piirainen 2019, 10.)

Alkukokouksen tapaaminen tulisi käyttää hyödyksi pääurakoitsijan kanssa neuvottelemiseen sähköurakoinnin vastuualueista ja lisä- ja muutostöiden toteutuksesta. Tällä pystytään ennaltaehkäisemään myöhemmässä vaiheessa ilmeneviä kysymyksiä toteutuksesta, jäisi turha riitely vähemmälle. (Piirainen 2019, 10.)

3.4 Materiaalihyväksynät

Ennen materiaalihankintojen tekoa sähköurakoinnin materiaalit tulee hyväksyttää tilaajalla, minkä suunnittelija tekee suunnitteluvaiheessa. Tilaajalle lähetetään materiaalien tuotetietojen liitteet. Urakoitsija voi ehdottaa tilaajalle vaihtoehtoisia tuotteita, joista tulee lähettää tuotekortit tilaajalle hyväksyttäväksi. Urakoitsijan tulee varmistaa, että tuote on vastaavanlainen kuin suunniteltu tuote. Vastaavan tuotteen saaminen voi olla mahdollisesti nopeampi saada tukusta kuin suunnittelijan suunnittelema tuote. Hyväksyttäviin materiaaleihin kuuluvat yleisimmin kaikki sähköjärjestelmät, lämmitykset, johtotiet ja valaistus. Suunnitellut tuotteet ei ole aina paras ja toimiva vaihtoehto työmaalla, joten urakoitsijan kannattaa olla huolellinen hankinnoissaan. Jos tuote vaihdetaan suunnitellun tuotteen tilalle, tulee hinta ottaa huomioon. Jos vaihdettava tuote on halvempi, tulee kysymykseen materiaalinhyvitys. Tilaajalle hyvitetään urakkahinnasta suunnitellun tuotteen ja vaihtoehtoisen tuotteen hintojen erotus. Suunnitelmien toteutuskelpoisuudesta on loppujen lopuksi vastuu aina urakoitsijalla. Materiaalimuutoksista urakoitsija voi joutua maksamaan sähkösuunnittelijalle muutoksesta koituvia kuluja, kuten tuotteiden tarkistus, suunnitelmien päivittäminen. käytännössä urakoitsijan on haasteellista muuttaa esimerkiksi suunnitelmiin suunniteltuja valaisimia. (Piirainen 2019, 10-11.)

Rekisteröityjä tuotteita ja niihin liittyviä tuotekortteja löytyy helposti STK:n ylläpitämältä Sähkönumerot sivustolta. Sieltä löytyviä tuotekortteja voi käyttää helposti ja ladata materiaalihyväksyntää varten.

Tuotekortista löytyy toimittajan nimi, tuotteen nimi, tekniset tiedot, kuva ja muut toimittajan antamat lisätiedot. Sähkötuotteista tulee löytyä CE-merkintä, jotta sillä voidaan todeta, että tuote täyttää EU:n direktiivien vaatimukset. CE-merkinnällä tuotteen valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää määritellyt vaatimukset EU:ssa. (Piirainen 2019, 10-11.)

3.5 Takuu

Sähköurakoitsijan takuu-aika on yleensä 2 vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole muuta mainittu. Takuu-aikana urakoitsija veloitetaan korjaamaan mahdolliset virheet omalla kustannuksellaan. Takuun piiriin ei kuulu normaali kuluminen, virheellinen käyttö tai laiminlyönneistä johtuvat vauriot tuotteille. Urakoitsijan tulee korjata vaaralliseksi havaitut virheet mahdollisimman pian. Takuu-aika alkaa, kun rakennuskohde tai sen erikseen vastaanotettavaksi sovittu osa hyväksytään vastaanottotarkastuksessa. Mikäli vastaanottotarkastusta ei pidetä, niin takuu-aika alkaa silloin kun rakennuskohde otetaan käyttöön. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot RT16-10660/1998 3:29 §)

3.6 Huolto- ja kunnossapito

Huolto- ja kunnossapito ohjeen avulla pystytään pitämään laatua yllä kohteen luovutuksen jälkeenkin. Kaikille kojeille tehdään määrättyjä huoltotoimenpiteitä ja testauksia sovittujen määräysten mukaisesti määräajassa. Sähkön osalta kannattaa toimenpiteisiin sisällyttää käytön johtajuus, huoltosuunnitelmat, huoltosopimukset, kompensointilaitteistot, jakelumuuuntamotyöt, määräaikaishuollot sekä asennus- ja korjauspalvelut.

Ehkäisevällä kunnossapidolla pystytään vähentämään laitteiston vikaantumisten todennäköisyyttä ja laitteiston heikentymistä. Säännöllisin väliajoin tulee suorittaa ehkäisevää kunnossapitoa. Korjaavaan kunnossapitoon kuuluu laitteiden vikojen korjaaminen takaisin käyttökuntoon. Kunnossapidon avulla pidetään sähkölaitteisto turvallisessa ja vaaditussa kunnossa. (Piirainen 2019, 11.)

3.7 Työnaikainen dokumentointi

Kuvaamalla piiloon jääviä asennuksia pystytään varmistumaan myöhemmässä vaiheessa työ tehdyksi ja pystytään paikantamaan asennuksen tarkka sijainti. Kuvaamalla myös rakennuskohteen purkuvaiheessa voidaan todeta laitteen entinen sijainti tai purkuvaiheessa kadonneita asennuksia. Erityisesti isommissa kohteissa kuvaaminen hyödyksi urakan aikana. Sähköurakoinnissa vaadittavat kuvat on mainittu erikseen sopimuksessa. Asennuksien kuvaaminen, esimerkiksi maakaapelointi, ulkokameroiden putkitus ja lattiaputkitukset on hyvä kuvata ja ilmoittaa pääurakoitsijalle työ tehdyksi. Jos rakennusvaiheessa putki vaurioituu tai katoaa, voidaan todeta kuvalla asennus tehdyksi. Piiloon jäävien asennuksien ja putkitusten ollessa valmis annetaan lupa rakennusurakoitsijalle peittää asennukset. (Piirainen 2019, 11.)

3.8 Punakynämerkinnät

Kaikkia asennuksia harvemmin pystyy ja kannattaa toteuttaa täysin suunnitelmien mukaan. Työmaakohteessa kärkimies ja asentajan merkitsevät kuviin punakynällä suunnitelmasta poikkeavat reitit, asennukset ja tiedot ylös. Työmaan lopussa kaikki punakynät kerätään kasaan ja lähetetään suunnittelijalle päivitettäväksi loppukuviin. Työmaan loppukuvat voi laatia myös muukin kuin suunnittelija. Punakynämerkintöjen avulla voidaan varmistua, että loppukuvat vastaavat toteutettua työtä kohteessa. Tilaajalle toimitetaan urakan lopussa loppukuvat tilaajan määrittämään paikkaan ja toiset kuvat urakkakohteeseen. (Piirainen 2019, 12.)

3.9 Tarkastustoimenpiteet

Yhteistyömenettelyn edellyttämät laaduntarkastustoimenpiteet kuuluvat sähköurakoinnin laadunvarmistukseen. Tilaajalle tulee luovuttaa kyseisistä toimenpiteistä dokumentit. ”Tarkastustoimenpiteisiin kuuluu seuraavat asiat:

- katselmukset
- mallihuoneet

- itselleluovutukset
- käyttöönottotarkastukset
- sähköjakelun koestukset
- sähköjärjestelmien pöytäkirjat
- urakan vastaanotto”

Rakennukseen tehdään alussa mallitöitä, joilla määritellään vaadittu laatutaso ja tuotteiden vaatimat todistukset. Rakentamisen aikana tehdään tiloihin katselmuksia, jolla varmistetaan vaadittu laatutaso kohteessa. Tilojen ulkoasuun ja katselmuksiin liittyen voidaan tehdä mallihuoneita malliksi avuksi. Mallihuoneiden avulla voidaan helposti esittää mallitapa, jonka työnjälkeä tullaan käyttämään muissakin huoneissa.

Sähköasennuksien käyttöönottotarkastukset ovat pakollisia ja ne on laissa määrätty. Käyttöönottotarkastukseen kuuluu jännitteettömiä ja jännitteellisiä mittauksia. Tarkastukseen kuuluu aistinvarainen tarkastus, suojajohtimen jatkuvuus, eristysvastusmittaus, vikavirtasuojakytkimen koestaminen, syöttöjen automaattisen poiskytkennän toiminnat ja kiertosuunta mittaukset. Mittaukset tehdään vasta, kun asennukset ovat täysin valmiita. Aistinvaraista tarkastusta tapahtuu koko työmaan ajan. Kaikki mittaustulokset dokumentoidaan talteen ja mittauksista laaditaan mittauspöytäkirja, joka lopuksi liitetään käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan.

Sähköjakelusta tulee koestaa kaikki virtapiirit, joilla on vaikutusta suojalaitteiden toimintaan lopussa. Sähköjakelun tarkastuksella tullaan varmistamaan laitteistojen varma toimivuus. Koestuksista tehdään oma pöytäkirja tarkastuksien loppuksi. Sähkön osalta urakan luovutus tapahtuu vasta, kun kaikki on kunnossa työmaalla. Urakan luovutukseen tulee olla kaikkien virheiden ja puutteiden tulee olla korjattu, huoltokirjanmateriaalit kerättyinä ja vaaditut pöytäkirjat tehtynä. Itselleluovutuksesta on hyötyä urakan loppuvaiheessa, että voidaan todeta puutteet asennuksissa ja virheet tulee korjattua ennen luovutusta. Työn jäljen tulisi olla laadukasta miellyttävä jokaiselta osapuolta. (Pirainen 2019, 13-14.)

4 ITSELLELUOVUTUS SÄHKÖURAKOINNISSA

4.1 Määritelmä

Itselleluovutus on urakoitsijoiden oma tekemä tarkastus, jolla käydään läpi keskeneräisyydet ja virheet läpi. Itselleluovutuksen avulla tulee keskeneräiset ja virheet korjattua ennen urakan luovutusta tilaajalle. Tarkastuksen päämääränä on laadunvarmistus ja laadukas tekeminen. Tarkastuksista luovutetuilla raporteilla voidaan varmentaa, että työn laatu vastaa sopimuksessa määriteltyä laatua. Määräykset on erikseen määritelty rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa. Rakennusurakan yleisen sopimusehtojen mukaan työt tulee tarkistaa. Niissä määritellään urakan vastuualueet tarkastuksista ja niiden tavoitteet ennen urakan luovutusta. Tilaajalla ja pääurakoitsijalla voi olla omia laatuvaatimuksia, joita ne vaativat itselleluovutukselta. Aliurakoitsijoilta voidaan vaatia niiden toteuttamista.

Itselleluovutukseen ei löydy yhtenäistä ja selkeitä toiminta- ja luovutusmalleja. Urakoitsijoilla on omat käytäntönsä itselleluovutuksen toteuttamiseen. Itselleluovutuksen tulee olla tehty huolellisesti ja palvella tarkoitustaan. (Piirainen 2019, 15.)

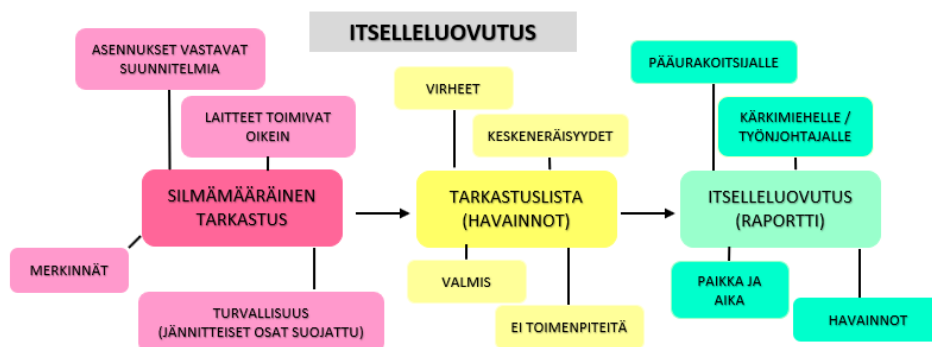
4.2 Tavoite

Tarkastuksen tavoitteena on tuoda asennuksien virheet ja puutteet ilmi hyvissä ajoin, jotta niihin voidaan puuttua ja ne voidaan korjata. Tarkastuksen avulla voidaan varmistaa virheettömyys kohteen luovutusvaiheessa. Tarkastuksen ajatuksena on, että pääurakoitsijan lisäksi jokainen urakoitsija tarkistaa oman työnsä puutteet ja virheet Ajoissa huomattut ja korjatut virheet vähentävät ylimääräistä työtä, joista aiheutuu uusintatarkastuksia myöhemmässä vaiheessa. Urakan luovutuksen ihannetilanne on urakan luovutus ilman virhe- ja korjauslistoja. Virheistä ei kuitenkaan koskaan pääse kokonaan eroon, mutta tarkastuksella huomataan virheet ajoissa ja korjataan helpommin pois alta. Itselleluovutuslistan avulla pystyy auttamaan työvaiheiden seurantaan ja toteutuksesta kertominen paremmin työtilanteen kaikille osapuolille. (Piirainen 2019, 15.)

Itselleluovutustarkastus helpottaa jokaisen urakoitsijan työtä laadun suhteen. Itselleluovutuslistassa tulee hyvin ilmi, miksi jokin asia on kesken tai virheellinen, jolloin pystytään hyvissä ajoin puuttumaan tilanteeseen. Luovutuksen jälkeen korjaaminen ei ole kenenkään edun mukaista, koska urakoitsija joutuu korjaamaan sen oma kustanteisesti. (Piirainen 2019, 15.)

4.3 Toteutus

Sähköurakoitsija on velvollinen valvomaan oman työnsä jälkeä ja raportoimaan aina siitä tilaajalle. Urakoitsijan tulee esittää ennen urakan aloittamista tilaajalle urakoitsijan laadunvarmistussuunnitelma, jonka mukaan toimivat itselleluovutuksessa kyseisessä kohteessa. Pääurakoitsijalla tai tilaajalla on käytössä oma kiinteistön ylläpito ja hallinnanohjausjärjestelmä, joka voi olla esimerkiksi SokoPro, josta löytyy kaikki kuvat ja tiedostot. Jokaisen urakoitsijan tulee tallentaa oma itselleluovutuspyytäkirja järjestelmään muiden käyttäjien löydettäväksi. Itselleluovutukseen kuuluu kaikkien sähköjärjestelmä laitteiden tarkastukset ja aistinvaraiset tarkastukset. Siinä käydään sähköasennuksien yleisilmeet ja toiminnot läpi. Itselleluovutuksen eteneminen on esitettyä kuvassa 3.



Kuva 3 Itselleluovutuksen toteutus (Piirainen 2019, 16)

Itselleluovutus tarkastuksen olisi hyvä tehdä ulkopuolinen henkilö, koska kyseinen henkilö ei ole sokea asentajan omille virheilleen ja tarkastaa asennuksen puolueettomasti koko kohteen läpi. Ennen itselleluovutuksen tarkastuksen tekoa kannattaa varmistua, että kohteesta löytyy viimeisin kuva, jossa käy ilmi kaikki päivitykset. Sähkö puolen yleisimpiä työmaalla olevia itselleluovutuksia ovat väli-

seinän putkitukset, alakaton yläpuoliset asennukset (AKY), asennuksien silmämääräinen tarkastus ja valaistuksen liiketunnistimien testaaminen. (Piirainen 2019, 16.)

Työmaalla pääurakoitsijan on hyvä saada tieto, että väliseinät on tehty sähköjen osalta kuntoon ennen seinän laittamista kiinni. Putkellisessa seinäasennuksessa tulee varmistaa, että kaikki putket ja oikean kokoiset putket ovat seinän sisällä ja putken kiinnitys on tarkistettu. Putkettomassa asennuksessa tulee varmistaa tarvittavien kaapeleiden löytyminen seinästä ja että kaapelit ovat kiinni rasioissa. Nämä asiat tulee varmistaa, jotta rakennusurakoitsija voi sulkea seinän toisenkin puolen. Alakaton yläpuoliset asennukset tulee tarkistaa ja tehdä itselleluovutus ennen alakaton sulkemista kiinni. Myös ennen alakaton sulkemista on hyvä tarkistaa johtotiet, kaikki asennukset ja niiden kiinnitys, pistorasioiden ja ATK-rasioiden testaus ja merkkäminen valmiiksi. (Piirainen 2019, 16.)

Kohteen laitteiden tarkastukseen voi mennä aikaa, jos kohteessa on paljon vahva- ja heikkovirtajärjestelmiä. Kohteessa saattaa yleisesti olevien järjestelmien lisäksi olla esimerkiksi turvajärjestelmä, varattuvalojärjestelmä ja äänentoisto, joten ennen luovutusta kannattaa varata hyvin aikaa järjestelmien tarkistamiseen ja testaamiseen. Tarkastuksessa keskuksien osalta kiinnitetään huomiota siihen, että sulakkeet ovat paikallaan ja merkattu, syöttökaapelit ja maadoitukset kytketty ja keskus siistitty sisältä ja pääkaavio löytyy keskuksesta päivitetynä. Jotain aina jää puuttumaan keskus tiloista, joten sen takia tilat tarkistetaan silmämääräisesti aina ennen luovutusta.

Valaistuksen osalta tulee tarkistaa valaistuksen riittävyys, ohjaus ja liiketunnistimien toimivuus. Valaistuksen viat ja keskeneräisyyden pystytään helposti toteamaan valaisimien puuttumisella ja valaisimet ei syty päälle. Valaistuksen riittävyydellä tarkastetaan, että tilaan suunniteltu valaistus on riittävä siellä suunniteltuun toimintaan nähden. Valaistuksesta tarkistetaan että huone on kokonaan valaistu, että valaistus riittää koko tilaan ja valaistuksessa pystytään työskentelemään. Valaistuksen ohjauksen kytkimet tulee testata, että oikeasta kytkimestä

syttyy oikea valaisin päälle ja pois. Liike- ja läsnäolotunnistimien tarkoitus on sytyttää valot, kun kyseisessä tilassa on liikettä havaittu. Jokaisen tilan tunnistimet asetetaan tilan käyttötarkoituksen mukaan, että tunnistimen aikaraja ja valaistuksen voimakkuus on oikea. Valaistukseen voi tuoda oman lisämausteensa KNX- ja Dali-ohjauksen avulla.

Kaikista edellä mainituista tarkastuksista tulee tehdä itselleluovutusprotokollakirja, jossa käy ilmi puutteet ja virheet. Virheetöntä itselleluovutuksesta pitää myös lähettää protokollakirja tilaajalle. Tarkastuksessa on hyvä tuoda esille syy, jos virheen tai keskeneräisyyden aiheuttaa jokin muu tekijä kohteessa. Jälkeenpäin tehtävässä uusintatarkastuksessa merkataan havainnon kohdalle, että onko havainto valmis, kesken tai se ei tarvitse toimenpiteitä. Kun tarkastuksista olevat puutteet ja virheet ovat korjattu, niin kohde on valmis luovutukseen. (Piirainen 2019, 18.)

4.3.1 Laitteiden toiminnot

Työmaa kohteessa käydään sähkölaitteiden toiminnot läpi ennen luovutusta. Toimintakokeilla varmistetaan kohteen laitteiden oikeaoppiset toiminnot. Toimintakokeissa pidetään myös tilaajalla perehdytys kohteen laitteisiin ja niiden käyttöön. Toimintakokeissa varmistetaan sähkön kulkeminen lopullisia kaapelireittejä laitteille ja laitteiden toiminnot. Pyörimissuunnat tarkistetaan moottoreista, että moottorit pyörivät oikeaan suuntaan. (Piirainen 2019, 18.)

4.3.2 Tarkastusraportti

Sähköurakoitsija valitsee luovutus vaiheessa henkilön, joka tarkastaa sähkötyöiden jäljen ja toiminnan. Kyseinen henkilö tekee itselleluovutus raportin, johon kirjaa havainnoistaan tiedot ja luovuttaa sen pääurakoitsijalle. Raportista tulee ilmetä havainnot ja niiden sijainti kohteessa. Raportti tehdään laadukkaasti, niin että raporttiin merkitään havainnosta valokuva ja sijainti merkitään pohjakuvaan. Raportista lähetetään kopio sähköurakoitsijalle, joka käy havainto kerrallaan korjaamassa virheet ja lähettää kuitatun raportin pääurakoitsijalle hyväksyttäväksi. Uusintatarkastus kierroksella voidaan käydä raportin havainnot läpi ja kuitataan havainnot tehdyiksi. Tarkastusraportin avulla autetaan asentajia keskeneräisyyksien ja virheiden löytämisessä. Raportti antaa hyvän käsityksen työmaan kokonaiskuvasta ja keskeneräisyyksien tilanteesta. (Piirainen 2019, 19.)

4.4 Esiintyvät ongelmat itselleluovutuksessa

Yleisempiä virheitä sähköasennuksissa ovat vinosti tai huonosti kiinnitetty kaluste kojerasiaan ja merkintöjen puuttuminen. Asennusta tehdessä tulisi lopuksi varmistaa laitteen kiinni pysyminen kokeilla liikuttaen sitä. Asennuksen jälkeen virheitä on yleensä asennustyön jälkeen tulleista osumista. Työmaalla jokaisen isoja tavaroita liikuttaessa tulisi olla erityisen huolellinen ja välttää kolhimista. Ulkoasennuksia tehdessä tulisi varmistaa, että asennukset ovat kunnossa ja varmistaa kaapelien läpiviennit rakennuksesta ulos, että niiden kautta ei pääse vesi sisään rakenteisiin. Täytyy myös muistaa ilmoittaa pääurakoitsijalle kaapeliläpivienneistä rakennuksesta ulos, että pääurakoitsija voi käydä sen paikkaamassa.

Sähköurakoitsijan keskeneräisyyksiin vaikuttaa muiden urakoitsijoiden kesken jääneet työt ja niiden laitteiden puuttuminen, koska se voi estää sähkölaitteiden loppu asentamista. Itselleluovutus raportissa tulee käydä asennuksien keskeneräisyyksien syy, että siihen voidaan puuttua hyvissä ajoin ja asia tulee lopulta tehtyä. Työmaiden kireät aikataulut saavat aikaan kiirettä työmaalla ja asioita jää tekemättä ja kesken. Lisä- ja muutostyöt voivat monesti jäädä kiireessä tekemättä, kun ei tule käytyä muutoksia tarkasti läpi. Lisä- ja muutostöitä ei tule aina huomioitua, jos suunnittelija unohtaa merkitä muutos nuolet ja niiden muutoksien selityksen kuviin. (Piirainen 2019, 20.)

4.5 Tehostaminen

Itselleluovutusta tehdessä kannattaa kirjottaa mahdollisimman tarkasti havainto kohteen tiedot, että miksi kohden on virheellinen tai keskeneräinen ja mitä oleellista tarvitsee asennuksen viimeisteleminen tai korjaamiseen. Näin ollen asentajan työ helpottuu, kun lähtee korjaamaan havaintoja kuntoon. Kun asentaja osaa ottaa mukaan oikeat työkalut ja tarvikkeet, säästyy työaika ja selvitystyö poistuu.

Sähköposti liitteineen on hyvä tapa välittää tietoa muille työhön osallistuville tahoille tietoa. Tietoa voi jakaa myös jakamalla tiedostot pääurakoitsijan käyttämään tietojärjestelmään. Monilla urakoitsijoilla on oma tapansa tehdä itselleluovutus. Perinteisemmin on käytetty tyhjiä paperisia tarkastuslistoja, jolloin on

tullut ongelmia huonon käsialan ymmärtämisen takia. Tämän takia on tullut käyttöön Excel- ja Word-pohjia, joissa löytyy tarkastuslistoja ja voi tehdä merkintöjä selkeästi.

Nykyaikaisempaa käytäntönä on tullut käyttöön erilaisia digitaalisia tarkastussovelluksia. Tarkastussovelluksien tarkoituksena on selkeyttää, tehostaa ja helpottaa itselleluovutusta. Itselleluovutus sovelluksia on pikkuhiljaa otettu käyttöön urakoinnissa. Sovelluksiin voidaan ladata pohjakuvia, joihin voi tehdä omia merkintöjä ja havaintoja. Sovelluksesta saadaan asentajille selkeät raportit asennuksien korjaamiseen. Tarkastussovelluksia on esimerkiksi Congrid, Consight ja PlanGrid. Talotekniikan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmissä löytyy myös itselleluovutus dokumentteja, joissa asentaja pääsee suoraan kuittaamaan työn tehdyksi. (Piirainen 2019, 20.)

5 ITSELLELUOVUTUKSEN DIGITALISOINTI

Kohteiden laadun seuranta ja itselleluovutus on tehty kirjaamalla jokainen ongelma kohta paperille, mikä on hidasta ja vaikea pitää järjestelmällisenä työmaan loppuun asti. Viime vuosina on alettu pikkuhiljaa muuttamaan käytäntöjä ja alettu käyttämään digitaalisia sovelluksia apuna töissä. Työmaiden laadun seurantaan on alettu käyttää nykyään sovelluksia. Sovelluksella pystytään pitämään kirjaa työmaan puutteista ja voidaan laatia tarkastuslistoja, joiden avulla edistetään sovitujen asioiden hoitamista ennen luovutusta. Sovelluksia pystyy kätevästi käyttämään puhelimella ja tabletilla, joita on kätevä kuljettaa mukana kohteessa.

Digitalisoitumisella säästetään aikaa ja tilaa paperidokumenttien säilyttämiseltä, kun kaikki löytyy sovelluksen pilvipalvelusta. Sovelluksen avulla kaikki tiedostot ja dokumentit kulkevat aina mukana. Pilvipalvelun avulla on kätevä jakaa tietoa muiden urakoitsijoiden tarkasteltavaksi. Digitaaliset dokumentit ovat selkeitä ja ulkoasu parantaa laatua. Digitaalinen dokumentti on selkeämpi ja helpompi antaa ulkopuolisen henkilön tarkasteluun.

Ongelmia näissä ovat vähäisiä, mutta yleisimpiä ovat akun tyhjentyminen ja käyttöliittymän takkuaminen. Sovellukset yleensä tarvitsevat toimiakseen netin, jota ei välttämättä ole aina saatavilla. Silloin kannattaa olla varalta muistiinpanovälineet mukana kohteessa. Sovelluksien käytön helpottamiseen olisi helpottavaa, jos jokaisella urakoitsijalla olisi sama sovellus käytössä. Nykyään näitä sovelluksia on monia eri vaihtoehtoja käytettävissä. Se on mahdotonta, että jokaisella urakoitsijalla olisi sama sovellus käytössä. Nykyisin useat laadunvalvojat käyttävät eri ohjelmia, jolloin havainnoista tulee sitten havainnoissa päällekkäisyyksiä. Tieto olisi hyvä jakaa jokaisesta sovelluksesta yhteen paikkaan, josta se on jokaisen urakoitsijan saatavilla.

Nykyisin vaadittavien dokumenttien määrä kasvaa rakennustyömailla uusien vaatimusten, valvonnan, ohjauksen ja lopputuotteen panostusten myötä. Tämän johdosta uudet digitaaliset työkalut tulevat tarpeeseen työmailla. Sähköurakoinnin itselleluovutuksen digitalisointi on merkittävä edistysaskel. Niiden ottaminen käyttöön tehostaa vanhentuneita tarkastuskäytäntöjä ja vie niitä toimivampaan suuntaan. (Piirainen 2019, 21.)

6 POHDINTA

Laadun varmistaminen sähköurakoinnissa oli sopivan haastava ja monipuolinen aihe. Opinnäytetyön aikana opiskelin itselle uusia asioita ja pääsin paremmin käsiiksi sähköurakoinnin laadun lähtökohdista. Aiheeseen löytyi paljon materiaalia ja opinnäytetöitä. Tämän työn johdosta sain enemmän tietoa urakoinnista ja urakaneuvotteluista. Lopuksi tuli nähtyä, että kuinka iso osa työtä on itselleluovutus urakan loppu vaiheessa. Itselleluovutuksessa pääsee näkemään työn jäljen ja pystyy vielä puuttumaan työn jälkeen. Itselleluovutuksessa tulee merkattua puutteet ja korjattavat kohdat, jolla voidaan varmistaa sitten laadullinen luovutus tilaajalle.

Työn tavoitteena oli tutkia sähköurakoinnin laatua. Aluksi piti lähteä purkamaan laatua, että mitä se tarkoittaa ja mitä eri standardit ja laki aiheesta sanovat ja miten ne määrittelevät laadun. Työtä tehdessä tuli huomattua, että laatu on iso käsite. Sille ei löydy oikein määritelmää, koska jokainen ymmärtää laadun omalla tavallaan. Tämän työn osalta saatiin tämä käsitys laadusta. Työssä päästiin tavoitteisiin ja saatiin yleinen käsitys laadusta.

Jatkokehitysmahdollisuuksia on laatukäsikirjan rakentaminen ja itselleluovutus-pöytäkirja tekeminen. Minun opinnäytetyössäni keskityttiin laadun selvittämiseen käsitteenä ja laadun alkuperää, että mistä laatu lähtee liikkeelle urakoinnissa ja mihin päättyy.

LÄHTEET

Autio, I. & Saastamoinen, A. 2017. Sähköurakoitsijan tarjouslaskenta. 4., uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkötöiden johtamisesta 21.12.1988/1098.

Kiviniemi, M. 2001. Asunnontuotannon laadunvarmistus. Helsinki: Rakennustieto.

Moisio, V. 2014. Sähköurakoinnin vaiheet ja asiakirjat. Metropolia ammattikorkeakoulu. Sähkötekniikka. Insinööriyö.

Oulun kaupunki 2014. Yleisten alueiden aurausurakka 2014-2016. Laatusuunnitelmamalli. Viitattu 8.6.2021. https://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=815fed2b-0742-4e37-9a5a-3be1b00acc98&groupId=50266.

Parviainen, J. 2016. Sähköurakoitsijan laadunhallintajärjestelmä. Lapin ammattikorkeakoulu. Sähkötekniikka. Opinnäytetyö.

Piirainen, K. 2019. Itselleluovutus sähköurakoinnissa. Metropolia ammattikorkeakoulu. Talotekniikka. Insinööriyö.

RT 16-10660.1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998.

SETI 2021. Talotekniikkasertifikaatti. Viitattu 8.6.2021 <https://www.seti.fi/talotekniikkasertifikaatti>.

SFS 6002:2015+A1:2018. 2018. Sähkötyöturvallisuus.4., painos. Helsinki: SFS.

SFS-EN ISO 9000. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. perusteet ja sanasto. 3., painos. Helsinki: SFS.

SFS-EN ISO 9004:2018. 2018. Laadunhallinta. Organisaation laatu. Ohjeita jatkuvan menestyksen saavuttamiseen. 4., painos Helsinki: SFS.

Säköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135

Tiainen, E. 2013. Sähköasennukset 1. 3., uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.

Tukes. 2021. Viitattu 30.10.2021 <https://tukes.fi/asiointi/rekisterit-ja-patevyudet/toimintaoikeuksien-selitteet>.

Työaikaisen sähköturvallisuuden valvojan nimeäminen ja valvojan tehtävät 2021. Espoo: Sähköinfo Oy. Viitattu 8.6.2021. <https://severi.sahkoinfo.fi/item/8064>.