

Joona Latostenmaa

Sähköurakan tarjouslaskenta ilman laskentaohjelmistoa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinööriytyö

26.11.2017

Tekijä Otsikko	Joona Latostenmaa Sähköurakan tarjouslaskenta ilman laskentaohjelmistoa
Sivumäärä Aika	32 sivua + 2 liitettä 26.11.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	-
Ohjaajat	Automaatiotekniikan lehtori Kai Virta Anaconda Cabling Oy, toimitusjohtaja Pekka Anttila
<p>Työssä tutustuttiin tarjouslaskentaan. Tavoitteena oli tutustua, miten tarjoukset tehdään käsin, ja kertoa siitä esimerkki. Lopuksi pohdittiin yrityksen tarjouslaskennan heikkouksia.</p> <p>Työssä tutustuttiin aluksi eri tyylihin tehdä tarjous. Kerrottiin, miten tarjouslaskennassa hinnoitellaan materiaalit, työt ja muut kustannukset ja kootaan tarjous. Lisäksi kerrottiin tarjouslaskennan vaiheet kohta kohdalta.</p> <p>Yhtenä aiheena työssä oli tarjouslaskennan kannattavuus käsin tehtäessä. Tutkittiin käsinlaskennan hyötyjä ja haittoja.</p> <p>Työssä selvitettiin heikkouksia yrityksen tarjouslaskennassa. Löydettiin muutama heikkous, joita pyrittiin korjaamaan ja kehittämään. Mietittiin myös yleisellä tasolla ongelmia, joita tarjouslaskennassa on muissakin yrityksissä. Pohdittiin myös tarjouslaskennan tulevaisuutta.</p> <p>Lopussa kerrottiin muutamasta laskentaohjelmistosta.</p>	
Avainsanat	sähköurakointi, tarjouslaskenta, urakoinnin hinnoittelu, urakointi

Author Title	Joona Latostenmaa An Offer Calculation of Electric Contract without Software
Number of Pages Date	32 pages + 2 appendices 26 November 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation technology
Professional Major	-
Instructors	Kai Virta, Senior Lecturer Pekka Anttila, Anaconda Cabling Oy, managing director
<p>This study is about offer calculation. The goal was to get to know how the offers are made by hand and to make up an example. In the end, the weaknesses in the offer calculation of the business were considered.</p> <p>At first, how to make different kinds of quotations was acquainted with. How to price the materials, work times and other costs and, in the end, create the quotation, are clarified in the thesis. In addition, the stages of offer calculation are clarified step by step.</p> <p>One of the areas of interest of this study was the profitability of offer calculation made by hand. What are the pros and cons of hand calculation, was researched.</p> <p>A few weaknesses, which were tried to fix and develop, were found. Also, general level problems, which appear in offer calculation also in other businesses, were considered. The future of offer calculation is discussed and in the end a few calculation systems are described.</p>	
Keywords	Electrical contract, offer calculation, pricing of electrical contract

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tarjouslaskenta	1
2.1	Sähköjärjestelmät	3
2.2	Vaihtoehdot tarjouslaskennassa	3
2.2.1	Pistelaskentamenetelmä	3
2.2.2	Asuntotuotantomenetelmä	4
2.2.3	Yksikköhintamenetelmä	6
2.3	Tarjouslaskennan vaiheet	7
2.3.1	Tarjouspyynnön sisältö	9
2.3.2	Tarjouspyynnön arviointi	9
2.3.3	Suunnitelmiin tutustuminen ja alihankinnat	11
2.3.4	Tarvikemäärien laskenta	12
2.3.5	Työmäärän laskenta	14
2.3.6	Muut sähköurakan kustannukset	15
2.3.7	Tarjouksen kokoaminen ja tarjous	17
3	Tarjouslaskenta esimerkkikohteessa	18
3.1	Tarjouspyyntö ja sen arviointi esimerkkikohteessa	18
3.2	Alihankinnat esimerkkikohteessa	19
3.3	Materiaalimäärien laskenta ja hinnoittelu esimerkkikohteessa	20
3.4	Työmäärien laskenta ja hinnoittelu esimerkkikohteessa	23
3.5	Muut kustannukset ja tarjouksen kokoaminen esimerkkikohteessa	24
3.6	Yhteenveto esimerkkikohteesta	24
4	Tarjouslaskenta tehtäessä käsin	25
4.1	Hyödyt	25
4.2	Huonot puolet ja niiden kehitys	26
4.3	Hyvien ja huonojen puolien yhteenveto	27
5	Tarjouslaskenta yrityksessä	27
5.1	Nykytilanne yrityksessä	27
5.2	Yrityksen ongelmakohdat ja niiden kehitys	28
6	Tarjouslaskennan yleiset ongelmat	29

7	Tarjouslaskennan tulevaisuus	30
8	Vaihtoehtona tarjouslaskentaohjelmat	31
8.1	Ecom	31
8.2	JCAD	31
8.3	Muut laskentaohjelmistot	32
9	Yhteenveto	32
	Lähteet	33
	Liitteet	
	Liite 1. S-2010 suppea nimikkeistö	
	Liite 2. Tarjouspyynnön arviointilomake	

Lyhenteet

ICT	Information and communications technology. Tieto- ja viestintäteknologiaa.
MMJ	Muovi, muovi, johto. Tarkoittaa kaapelityyppiä. Kyseinen tyyppi on siis muovieristetty, ja ympärillä on vielä yhtenäinen muovivaippa.
STTA	Sähkötekniset työnantajat.
YSE	Yleiset sopimusehdot. Näitä ehtoja noudatetaan sähköurakoinnissa.

1 Johdanto

Työssä on tarkoitus perehtyä tarjouslaskentaan yleisesti, sekä etsiä parannusehdotuksia yrityksen tarjouslaskennasta. Ajatuksena olisi, että tämä insinööriyön tekeminen kouluttaisi samalla yhden henkilön tarjouslaskennan saloihin sisään ja toisi samalla uusia ideoita yrityksen tapaan laskea tarjouksia. Tämä on syy, miksi aihe valittiin lopulta.

Tarjouslaskenta on aiheena mielenkiintoinen. Se on yrityksen toiminnan kannalta tärkeä osa. Jos tarjouslaskenta ei toimi, ovat urakkojen tarjoushinnat joko liian kalliita tai liian halpoja ja molemmista seuraa pitkällä aika välillä sama lopputulos eli yrityksen kaatuminen.

Tämä opinnäytetyö on tehty Anaconda Cabling Oy:n tarjouslaskennan tutkimiseksi ja parantamiseksi. Anaconda Cabling Oy on vuonna 1999 perustettu sähköalan yritys. Anaconda Cabling Oy tarjoaa todella kattavasti palveluita sähkö-, tele ja ICT-urakoinnin suunnittelusta asennuksiin ja ylläpitoon. Yritys sijaitsee Vantaalla, mutta sen toiminta-alueeseen kuuluu koko Suomi. Yrityksessä työskentelee 38 työntekijää. [1.]

Anaconda Cabling Oy:n lyhyt toimintakuvaus on kartoittaa asiakkaan tarpeet, tehdä työsuunnitelma ja kustannusarvio, esitellä se asiakkaalle ja hyväksymisen jälkeen toteuttaa sähkötyöt suunnitelmien mukaisesti sovitussa aikataulussa [1].

2 Tarjouslaskenta

Toimeksianto sähköurakasta on vaikea saada. Pelkästään tarjouspyyntöjen saaminen voi olla aluksi vaikeaa. Suuri osa laskentatyöstä tehdään turhaan vaikka, tarjouspyyntöjä olisikin paljon. [2, s. 3.]

On itsestään selvää, että sähkö- ja teleurakoitsijan on tunnettava alansa tekniset asiat. Tämän lisäksi urakoitsijan tulee osata rakentaa asiakkaan tarpeita vastaavan työn hinta ja tarjous. Tämä onkin juuri tarjouslaskennan vaikeinta työtä. Tarjoushinnan määrittelyssä pitäisi ottaa huomioon paljon asioita ja tärkeimpänä asiana se, että urakan päät-

tymisen jälkeen urakasta jää suunniteltu ja yrityksen toiminnan kannalta välttämätön katetuotto. [2, s. 9.]

Moni luulee, että on olemassa vain yksi ja oikea hinta. Jos kilpailija saa tarjouksen, moni miettii, mitä hinnassa ei ole huomioitu, ja näin ollen hinta olisi väärä. Hinta voi heitellä paljonkin sen perusteella, mitä tarjouksessa on sisällytetty urakkaan ja mitä ei. On vaikeaa tehdä juuri sellainen tarjous, joka kiinnostaa tarjouksenpyytäjää. Suunnitelmien taso vaihtelee myös suuresti, ja myös tämä tuo oman vaikeutensa tarjouslaskentaan.

Urakoitsijan tulee tuntea kaikki eri elementit, joista työmaakohtaiset kustannukset syntyvät. Kuitenkin tämäkään ei riitä, vaan urakkahintaan tulisi huomioida työmaakustannuksien lisäksi myös paljon muita kuluja. Urakoista syntyvien tuottojen tulisi siis kattaa projektin välittömien kustannusten lisäksi myös yleisiä kustannuksia, joita ovat esimerkiksi autoista aiheutuvat kustannukset. Pelkkien laskenta-asiakirjojen varaan ei myöskään tarjouta voi tehdä. Aina ei voida tietää, kuinka haastava työmaa on, ja usein työmaalla käydäänkin katselmoimassa ennen tarjouksen jättämistä. Uudisrakennuskohteissa työmaata ei kuitenkaan vielä ole, ja näissä tapauksissa katselmuksesta ei ole hyötyä.

Tarvikkeiden määrän laskeminen ja mittaaminen laskenta-asiakirjoista ei ole hyvälle laskijalle vaikeaa. Tarvikkeiden määrien laskeminen on kuitenkin nykypäivänäkin vielä työlästä ja joskus jopa turhauttavaakin. Jos tarjouksen pyytjä lähettää tarjouspyynnön useaan eri yritykseen, saattaa samoja materiaalmääriä laskea jopa 10 eri urakointiyritystä. Asennustyöhön kuuluvien kustannusten määrittäminen ei ole yhtä helppoa. Kuitenkin riittävään tarkkuuteen on mahdollista päästä käytäntöön vakiintuneen urakka hinnoittelun ansiosta. Eri asiakirjoista kuten piirustuksista, kaavioista ja luetteloista ei vielä selviä kaikki tarvittavat työstä aiheutuvat tehtävät ja toimitukset. Näistä muista tehtävistä ja toimituksista kuitenkin muodostuu merkittävä osa kokonaiskustannuksista.

Tehokas tarjouslaskenta onkin vaikea käsite. Pitäisi pystyä arvioimaan kustannukset nopeasti, mutta luotettavasti ja niin että ne olisivat lähelle oikeaa. Edellytyksenä hyvälle ja toimivalle tarjouslaskennalle on systemaattinen toiminta. Yrityksen tarjouslaskennassa tulisi olla malli, jota tulisi käyttää jokaisen tarjouspyynnön kohdalla. Jos tätä mallia käytetään, niin sillä pystyy tehostamana laskentatoimintojaan jokaisen tarjouskohteen kohdalla. [2, s. 2–3.]

2.1 Sähköjärjestelmät

Sähköjärjestelmät on jaettu S2010-nimikkeistön mukaan. Sähkötieto ry ylläpitää, kehittää ja julkaisee S2010-nimikkeistöjä, jotka on tarkoitettu kiinteistöissä esiintyvien sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien luokitteluun ja jäsentelyyn. S2010-nimikkeistöstä on olemassa kahta eri versiota. Suppea on nimensä mukaan pienempi ja laaja taas vastavasti isompi, ja ne ovat ladattavissa internetistä. Nimikkeistön käyttöön liittyvä ohjeistus löytyy ST 70.12 -kortista. Suppeanimikkeistö on liitteessä 1. [3.]

















2.2 Vaihtoehdot tarjouslaskennassa

Työsopimuksessa on yksikköhintoihin perustuva urakkahinnoittelu. Yleensä tarjoukset lasketaan kokonaisurakkaperiaatteella. Tällä tavoin ominaista on se, että urakkahintataulukoiden epätasaisuudet kumoavat toisensa. Tämä on syy siihen, miksi uudisrakennusten työmäärä sovitaan ja lasketaan yhtenä urakkana. Jos työmäärä on todella iso ja siinä on kokonaisuuksia, kuten erillisiä rakennuksia tai muita selvästi helposti rajattavia kohteita, voidaan ne sopia omiksi kokonaisurakoiksi. Kuitenkin kokonaisurakan periaate on toteuduttava.

Urakkatarjoukseen laskettavat työ- ja tarvikekustannukset voidaan määrittää monella eri tavalla. Tässä työssä esiintyvä esimerkki on laskettu käyttäen yksikköhintamenetelmää. Jokainen laskentatapa on vähän erilainen, ja luonnollisesti kaikilla eri tavoilla on omat heikkoudet ja vahvuudet. [4, s. 48.]

2.2.1 Pistelaskentamenetelmä

Pistelaskentamenetelmää kutsutaan myös pakettilaskentamenetelmäksi. Laskentamenetelmänä pistelaskentamenetelmässä lasketaan koko yhden pisteen kustannus tarvikkeineen ja töineen. Esimerkiksi pistorasian asennukseen menee tietty määrä MMJ 3 x 2,5 s -kaapelia. Tarvikkeisiin pitää laskea tässä tapauksessa kaapeli, kojerasia sekä itse pistorasia. Mahdollisesti myös putkimateriaali jos kaapeli aiotaan putkittaa. Työn hintaan lasketaan pistorasian asennus kytkentöineen, kaapelointi ja mahdollinen putkitus. Kun laskee yhteen tarvike- ja työkustannukset, siitä muodostuu tämän pisteen hinta. Alla olevassa kuvassa näkyy, miten pisteet määräytyvät yleisissä asennuksissa (kuva 1).

Pistorasiat/Kytkimet  = 5 pistettä  = 1 piste  = 3 pistettä  = 1 piste	Kiuas / Liesi Rasia+köje = 2 pistettä -kivien pesu ja ladonta sovitaan erikseen - sis. peruskiukaan asennuksen seinään
Työpistevalaisin  = 1 piste	IV-kone+kupu  = 2 pistettä [kupu/ohj]
Jakorasia+kansi  = 1 piste	Lattialämmitys Rasia+Lattialämmityskaapeli+termostaatti  = 3 pistettä - kaapeli alkavaa 35m kohti = 1 piste - elementit sovitaan erikseen
Halogenvalaisin tai vastaavat led-spotit  = 1 piste -ylimääräinen lisä spot= 1 piste	Keskus  = 1 piste
Kuituvalot, alkavat 8 kuitua  = 1 piste	Keskus jossa ATK ja ANT tai jokin muu järjestelmä  = 3 pistettä
Rasia+valaisin  = 2 pistettä	Porttipuhelin  = 1 piste
Rasia+kattokansi tai peitelevy  = 1 piste	Peilikaappi Valmiin peilikaapin asennus ja / tai kytkentä = 1 piste
Varaputki /kaapeli /myös mahdollinen peitelevy  = 1 piste	

Kuva 1. Esimerkki sähköpisteiden sisällöistä. Esimerkiksi valaisimen asennus sisältää kaksi eri pistettä ja pistorasia on yksi oma piste.

Menetelmänä pistelaskenta on hyvin samankaltainen kuin yksikköhintamenetelmä. Erona yksikköhintamenetelmään on se, että tällä menetelmällä lasketaan pisteiden hinta niin, että yhden pisteen hintaan kuuluu kaikki siihen liittyvät asennukset, kun taas yksikköhintamenetelmässä jokainen metrimääräinen osa sekä jokainen sähköpiste lasketaan erikseen ja niille on oma hinta. [4, s. 48–49.]

2.2.2 Asuntotuotantomenetelmä

Uudisrakennuskohteille on määritelty sähköistys ja sähköalan työehtosopimuksessa urakkapalkkojen muodostuminen. Urakkapalkkaus asuntotuotannon osalta koskee asuinkerrostaloja ja samaan työ urakkaan sisältyviä rivitaloja. Poikkeuksena ovat kohteet, joissa on sähkölämmitys. Asuntokohteen hinta määräytyy rakennuksen asuntojen sisällä olevien pistemäärien ja perushinnan perusteella. Alla on esimerkkikuva taulukosta jonka mukaan voidaan arvioida hintoja (taulukko 1).

Taulukko 1. Esimerkki siitä, miten asuntokohteet voidaan laskea. Perushinta ja pistelukumäärä lasketaan asuntokohtaisesti kohteesta riippuen.

	Perushinta €/huoneisto	Peruspistemäärä kpl	Lisäpisteen hinta €/kpl
1.2.2017–31.1.2018	891	60	11,66

Työn perushintaan tulee kuitenkin sisällyttää asuntojen lisäksi myös rakennuksien yhteisten tilojen sekä ulkoalueiden sähkötyöt. Esimerkkinä kerhotilat ja autolämmityspistorasiat. Kuitenkin asuinkerrostalon yhteydessä olevien autotallien tai toimistotilojen asennustöistä sovitaan erikseen, eikä niitä lasketa tällä periaatteella.

Peruspistemäärä laskennassa asuntokohteissa pisteiksi huomioidaan seuraavan luettelon mukaiset asennukset.

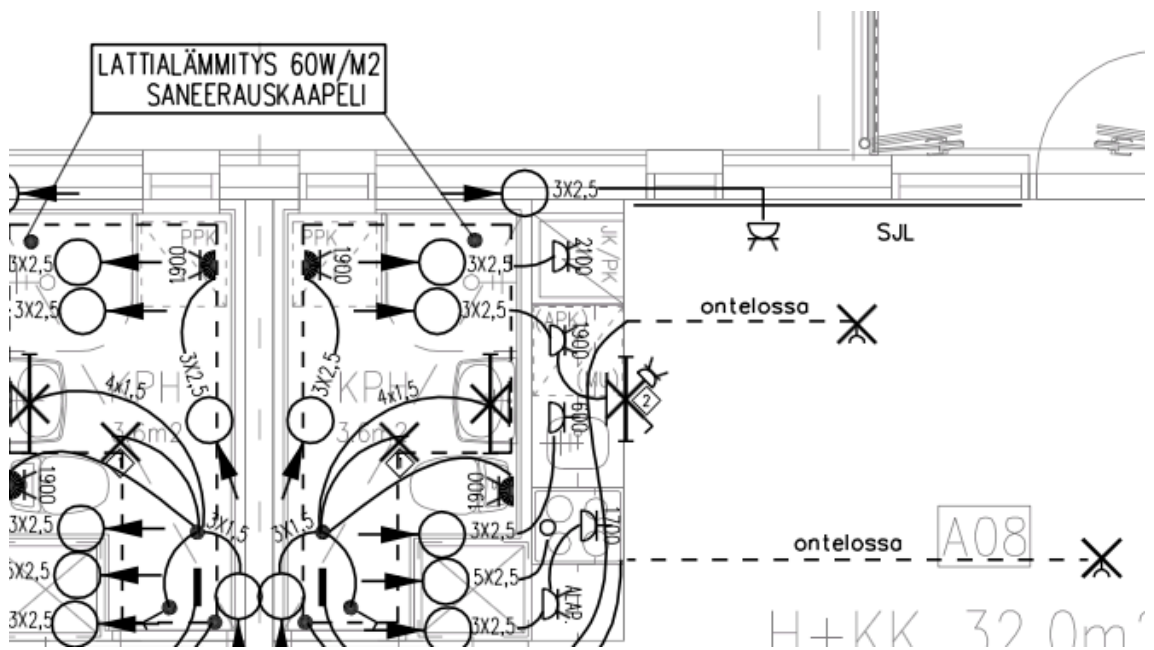
- ryhmäkeskuksen asennus kytkentöineen
- kojeen asennukset kytkentöineen
- potentiaalikiskon asennus kytkentöineen
- putkistomaadoitukset
- lämmityskaapelin asennuksen jokaista alkavaa 35 metriä kohden, rakennusten väliset kaapeloinnit (jos yli 40 metriä, lasketaan kahdeksi pisteeksi)
- rasioiden asennukset kytkentöineen
- valaisimien asennukset kytkentöineen (huomioitava myös mahdolliset ryhmäjohtojen jatkamiset)
- pienjännitemuuntajien asennukset
- kuituvalon projektorin asennukset
- tilaelementtien kytkennät (saunassa tai kylpyhuoneessa olevat tilaelementit lasketaan kahdeksi pisteeksi)
- varauksen pää sisältäen mahdollisen kannen ja tarkastukset. Muodostuu yksi piste.

Asuntojen perushintaan eivät kuitenkaan sisälly räystään- tai syöksytorvensulapitolämmitykset. Myöskään muut vastaavanlaiset sulanapitolämmitykset ja erilliset ilmastointikonehuoneet eivät sisälly perushintaan.

Asuntotuotantomenetelmä on parhaimmillaan uudisurakkakohteissa, joissa on paljon samanlaisia tiloja. Asuntotuotantomenetelmällä saadaan hyvä arvio urakkakustannuksista, mutta se ei ole niin tarkka kuin yksikköhintamenetelmä. [4, s. 49–51.]

2.2.3 Yksikköhintamenetelmä

Yksikköhintamenetelmällä tarkoitetaan tarvikkeiden ja töiden yksikköhintojen määrittämistä. Tarjouspyyntö sisältää tarvikemäärien määrittämiseen tarvittavat asiakirjat. Tällä tyyllillä päästään todella tarkkaan lopputulokseen, jopa parin prosentin päähän todellisesta hinnasta. Aina tämä kuitenkin ei ole järkevää. Tärkeimpiin mittauksiin kannattaa sisällyttää kalliit asennukset kuten johtotiet ja pääjohdot. Alla olevassa kuvassa on pieni osa mittakaavaan piirretystä tasokuvasta (kuva 2). Tasokuvista voidaan laskea eri materiaalit ja tarvikemäärät.



Kuva 2. Pieni alue tasopiirustuksesta. Kuvasta voidaan määrittää materiaalimäärät kohteeseen.

Tarvikemääriä voidaan hinnoitella kahdella eri tyyllillä. Monilla valmistajilla ja jälleenmyyjillä on omien tuotteiden tuotehinnastoluettelot, josta voidaan katsoa, paljonko mikäkin tuote maksaa. Ilman ohjelmaa laskettaessa voidaan myös luoda esimerkiksi Excel-ohjelmaan valmis tietokanta, josta näkee yleisimmin käytetyt materiaalit ja tarvikkeet hintoineen. Tämä kannattaa, sillä yleensä kohteissa käytetään paljon samoja tar-

vikkeita eikä hintoja tarvitse aina tarkistella uudestaan jälleenmyyjiltä joka kohteeseen erikseen. [2, s. 27–28.]

Työhön kuluvien kustannusten määrittely on paljon vaikeampaa kuin materiaalien. Työkustannuksiin on olemassa yksikkökohtaiset hinnat kaikista perusasennuksista, jotka on määritelty työehtosopimuksessa. Nämä hinnat ovat luettavissa joko yksikköhintaluettelossa, tai osan löytää myös internetistä. [2, s. 23.]

Urakkahinnoittelutaulukko on laadittu vahva- ja heikkovirtasennusten hinnoittelun asennustöihin. Urakkahinnoittelutaulukko on hyvin helppolukuinen, ja siitä käy ilmi suurin osa asennustöistä. Esimerkiksi valaisimen asennuksesta löytyy paljon eri hintoja, joista esimerkiksi itse valaisimen (alle 3kg) asennus maksaa 10,44 € ja ryhmäjohton jatkaminen enintään 2,5mm² kaapelilla 2,39 €. Näistäkin kannattaa tehdä työpaikalle listaus, missä näkyy yleisimmät asennukset ja niiden hinnat. [5.]

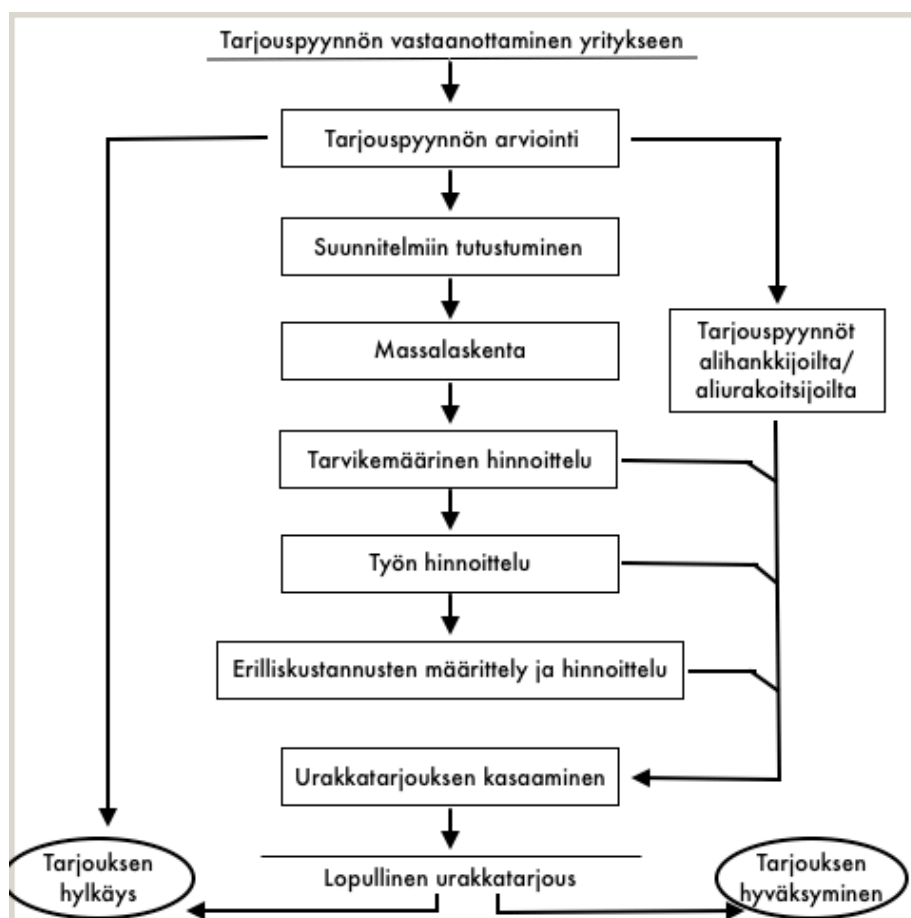
2.3 Tarjouslaskennan vaiheet

Tarjouslaskennassa määritellään kustannuksia tarvikkeista, työstä sekä urakkakohtaisista erilliskustannuksista. Tämän lisäksi lopulliseen hintaan täytyy huomioida kate. Tarvike-, työ- ja urakkakohtaiset erilliskustannukset täytyy laskea tapauskohtaisesti aina tarjouspyynnön mukana tulevista asiakirjoista.

Sähköurakkatarjouksen laatiminen sisältää lähes poikkeuksetta aina samat vaiheet. Näin ollen sitä voidaan ajatella prosessina, jota toistetaan aina uuden tarjouspyynnön tullessa.

Tarjouspyynnöstä alkaa koko tarjouksen laskentaprosessi. Tarjouspyyntö on sopimuksen tekemistä edeltävä kehoitus tarjouksen tekemiseen. Tarjouspyyntömenettely on hyvin normaali tapa sähköurakoiden urakkasopimuksia tehdessä. Työn tilaaja järjestää tarjouskilpailun ja toimittaa tarjousasiakirjat urakoitsijoille. Työn tilaaja vastaa siitä, että nämä asiakirjat ovat totuuden mukaisia ja luotettavia. Tarjouspyynnöillä on tarkoitus taata tarjousten vertailumahdollisuus. [6.]

Tarjouspyynnön jälkeen prosessia jatketaan tarjouspyynnön arvioinnilla. Tämän jälkeen tutustutaan urakkakohteen suunnitelmiin, ja niiden pohjalta lähetään tarjouspyynnöt aliorakoitsijoille. Kun on selvitetty alihankinnat ja niistä on lähetetty tarjouspyyntö eteenpäin, alkaa prosessin eniten työtä vaativa vaihe. Tämä vaihe on materiaalilaskenta tasokuvista ja erilaisista muista asiakirjoista kuten antenni- ja telekaavioista. Kun tarvikemäärät on laskettu ja kerätty talteen, alkaa työn hinnoittelu. Työn hinnoittelun jälkeen siirrytään erilliskustannusten laskentaan, ja tämän jälkeen aletaan laittamaan tarjousta kasaan, eli keräämään kaikki hinnat yhdeksi hinnaksi. Alla olevassa kuvassa on tehty lohkokaaviomalli tarjouslaskennan eri vaiheista ja tarjouslaskennan etenemisestä (kuva 3).



Kuva 3. Tarjouksen teon eri vaiheet oikeassa järjestyksessä.

Kun lopullinen urakkatarjous on saatu kasaan ja lähetetty, niin tarjouslaskenta on ohi. Tarjouslaskennan jälkeen jäädään odottamaan, ottaako tarjouksenpyytjä yhteyttä tarjouksesta ja päädytäänkö mahdollisiin urakkaneuvotteluihin. Myös urakoitsija itse voi ottaa yhteyttä tarjouksen pyytäjään ja kysellä, onko oma yritys vielä mukana tarjouskil-

pailussa. Jos tarjous on ollut asiakkaalle mieleinen, alkaa sovitun työn tekeminen sovituna ajankohtana. [2, s. 10.]

2.3.1 Tarjouspyynnön sisältö

Sähköurakoinnissa tarjouspyyntö sisältää paljon erilaisia asiakirjoja. Alla olevassa listauksessa kerrotaan näistä yleisimmät ja se mitä ne sisältävät:

- urakkarajaliite kertoo eri urakoitsijoiden tehtävät ja selventää vastuut kokonaisurakassa
- sähkötyöselostus kertoo kaiken tarvittavan tiedon kohteen sähkötoista järjestelmäkohtaisesti
- tarjouslomake josta selviää, miten tarjouksenpyytjä haluaa tarjouksen jaoteltavaksi. Esimerkiksi mistä järjestelmistä tarjouksenpyytjä haluaa oman hinnan
- urakkaohjelmassa käydään läpi urakan aikataulut
- mahdolliset lisäselvitykset, jos jokin muutos tai uudistus tulee suunnitelmiin, se kerrotaan lisäselvityksissä.

Kun tarjouspyyntö saapuu yritykselle, tarjouslaskennassa tulee tarkastaa, että kaikki tarvittava materiaali on vastaanotettu. Jos asiakirjoissa on puutteita tai virheitä, urakkalaskija on velvollinen ilmoittamaan niistä urakan tilaajalle.

Tarjouspyynnön mukana tulleilla asiakirjoilla on myös tietty pätevyysjärjestys. Joskus materiaaleissa on ristiriitaisuuksia keskenään, ja tämän takia YSE:n ehtoissa on määrätty pätevyysjärjestys. Tarjouslaskennassa käytettävistä asiakirjoista pätevimät on työmaakohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset ja tämän jälkeen seuraava luokka pätevyysjärjestyksessä on sopimuspiirustukset. Viimeisenä pätevyysjärjestyksessä tulee yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset. [7.]

2.3.2 Tarjouspyynnön arviointi

Tarjouslaskenta aloitetaan aina tarjouspyynnön arvioimisella. Tarjouspyynnön arvioimisen tarkoitus on tutkia varmuus sille, että perusedellytykset urakan saantiin ja loppuunsaattamiseen on olemassa.

Tarjouspyynnön arviota tehdessä määritellään annettavan tarjouksen muoto ja mietitään tarvittavat toimenpiteet [8, s. 18–19].

Arviointi aloitetaan tutkimalla tuleva sopimuskumppani, koska epäedullisen kumppanin kanssa työskentely ei ole järkevää. Kannattaa myös yrittää selvittää, onko tarjouspyyntö todella haluttu lähettää sen takia, että yritys haluaa oman yrityksen mahdollisesti yhteistyökumppanikseen. Tarjouksenpyytjä saattaa vain tarkistuttaa oman vakitoimitajansa hintaa, ja näin ollen tarjouksen laskeminen olisi turhaa työtä. Kumppanin tustat olisi hyvä selvittää, aina kun siitä ei ole entuudestaan tietoa, ja aika ajoin, vaikka vakituudessa yhteistyösuhteessa oltaisiinkin. [8, s. 18–19.]

Kun kumppani on tutkittu ja sen osalta kaikki on kunnossa, kannattaa tutkia, miten tarjouspyynnön kohde sopii omaan tuotantoon. Jos tarjottavan kohteen pitäisi olla valmiina alkamaan heti kun tarjous on lähetetty, voi tulla ongelmia työntekijöiden riittävyyden kanssa. Kannattaa siis tarkistaa, onko ajankohta sellainen, että työntekijät riittävät kyseisenä aikana tarjottavaan kohteeseen eikä tule ongelmia sen kanssa, että yritys olisi yli kuormitettu. [8, s. 18–19.]

Seuraava tarkistettava asia on osaaminen. Riittääkö omalla yrityksellä osaaminen kyseisiin töihin? Jos yrityksellä on kokemusta pelkästään tietynlaisesta urakoinnista, kannattaako lähteä opettelemaan uutta yhden kohteen takia? Joskus uuden opettelukin voi olla hyödyllistä, jos halutaan etsiä uutta pitkäaikaista yhteistyökumppania. Uuden opettelu voi olla myös joskus jossain määrin pakollista, jos vanhan tyyppiset asennuskohdeet ovat vähenemässä. [8, s. 18–19.]

On myös hyvä tutkia, mikä urakoinnin muodoista on kyseessä. Alla on luetelma eri urakointi tyyleistä:

- Kokonaisurakka tarkoittaa urakointimuotoa, jossa rakennuttajalla on sopimus koko työstä yhden urakoitsijan kanssa. Pääurakoitsija voi teettää kuitenkin töitä aliurakoitsijoilla.
- Jaetussa urakassa rakennuttaja jakaa työt eri osiin ja tekee jokaisesta osiosta oman sopimuksen eri urakoitsijan kanssa.
- Kokonaisvastuurakentaminen eli avaimet käteen -periaate. Urakoitsija hoitaa kaiken suunnittelusta kokonaiskoordinointiin.
- Projektinjohtototeutuksen perusideana on se, että projektinjohtototeutuksessa projektinhoitourakoitsija hoitaa sekä rakennuttajan tehtävät, pää-

urakoitsijan työt ja tuottaa tällä tavalla kokonaispalvelun hankkeen läpivientiin.

Urakointimuodon valinta liittyy siis oleellisesti tarjouspyynnön arviointiin. Urakoitsijan tulee ymmärtää, onko yrityksellä lupia ja resursseja hoitaa urakka, jos kyseessä on projektinjohtototeutus. [8, s. 9.]

Tarjouksen arviointivaiheessa huomattavat asiat kannattaa kirjata muistiin. Projektit ovat usein todella isoja, ja niitä saatetaan laskea useita viikkoja ja usean henkilön voimin. Jos jonkin asian huomaa ja ei sitä kirjaa ylös, saattaa se kostautua, jos tarjouslaskija vaihtuu vaikkapa sairauden takia. [2, s. 18.]

2.3.3 Suunnitelmiin tutustuminen ja alihankinnat

Jotta päästään onnistuneeseen kokonaistulokseen yrityksen kannalta, siihen tarvitaan usein myös muiden yritysten apua. Suunnitelmiin tutustuessa huomataan usein tarvikkeita tai jopa kokonaisia järjestelmiä, joista kannattaa pyytää tarjous ulkopuoliselta yritykseltä. [2, s.17.]

Isoja hankintoja, jotka eivät ole kohteesta toiseen samanlaisia, ovat yleensä keskukset ja valaisimet. On tärkeä tutustua suunnitelmiin ja katsoa, onko näitä urakassa. Keskukset yleensä vaihtelevat kohteesta riippuen, ja tämän takia tulee niistä pyytää tarjous. Helpoimmalla pääsee, kun lähettää keskuskaaviot ja sähkötyöselostukset eteenpäin ja pyytää eri toimittajilta tarjoukset. Sama koskee myös valaisimia. Valaisimia on olemassa maailmassa todella monia erilaisia, ja kaiken kattavaa tietokantaa, josta hinnat pysyttäisiin aina poimimaan, ei ole olemassa. Kun valaisinluettelon lähettää usealle eri valaisintoimittajalle, saadaan niistä kilpailutettu hinta. [2, s.17.]

Yrityksillä on usein olemassa tietokannat, joista hintoja katsellaan. Se on kerätty eri tavarantoimittajien hintojen perusteella. Näitäkin hintoja kannattaa kysellä aina välillä, koska joidenkin tavaroiden hinta voi nousta tai laskea. Tämä voi olla riski, jos laskennassa käytetään hintaa, joka on liian alhainen. Alhainen hinta kertaantuu kun tavaraa on paljon. Jos kohteeseen tarvitaan esimerkiksi 5 000 metriä tiettyä kaapelia, kannattaa kysyä, onko tavarantoimittajilla juuri tämän ison tilauksen johdosta jotain erikoishintaa, jolla saataisiin parannettua omaa kilpailukykyä kokonaishinnassa.

Isot kohteet sisältävät todella paljon eri S2010-nimikkeistön mukaan nimettyjä järjestelmiä. Osa järjestelmistä voi olla sellaisia, joihin omalla yrityksellä ei ole osaamista. Voi olla järkeväkin kilpailuttaa sellainen järjestelmä jollain yrityksellä, jolta puuttuva ammattitaito löytyy. Esimerkiksi turvajärjestelmät ovat usein sellaisia järjestelmiä, johon tarvitsee erikoisosaamista ja lupia. [2, s.17.]

Tulee aina miettiä tapauskohtaisesti, ovatko alihankinnat tarpeellisia. Materiaaleissa ne ovat lähes pakollisia mutta töissä kannattaa asiaa miettiä ja tutkia tarkasti. [2, s.17].

2.3.4 Tarvikemäärien laskenta

Tarjouslaskentaprosessin suurin vaihe on tarvike- ja työmäärien selvittäminen. MAteriaalimäärälaskennassa pienetkin virheet voivat olla isoja virheitä rahassa. Jos esimerkiksi kohteessa on monta samanlaista huoneistoa ja niistä laskentaan huomioidaan vain yksi, on virheeseen mahdollisuus. Lasketusta asunnosta tulee laskea kaikki todella tarkasti. Esimerkiksi jos unohtaa laskea yhden antennipisteen kaapelointineen ja tämän jälkeen kertoo kaikki samanlaiset huoneistot kyseisen huoneiston materiaalmäärillä, jää jokaisesta huoneistosta puuttumaan tämä antennipiste. Jos huoneita on 25 kappaletta ja yhden antennipisteen hinta kaikkineen kaapelointineen ja putkituksineen jo useamman sata euroa, kertyy tästä mittava virhe, kun se kerrotaan 25 asunnolla. Tämän takia materiaalilaskenta tulee suorittaa tarkasti. Tarjouslaskennan hallitseminen onkin yksi tärkeistä avaintoiminnoista. Jos sitä ei hallita hyvin, on yrityksen kannattavuus kiinni satunnaistekijöistä. [8, s. 23.]

Tarjousasiakirjat harvoin sisältävät valmista materiaaliuutteloa. Tämän takia materiaalmäärät tulee pääsääntöisesti aina laskea kohteen eri kuvista. [8, s.27].

Urakkatarjouksen hinnan laskeminen alkaa tarvikemäärien määrittelemisellä. Piirustuksista mitataan metrimääräiset osat kuten johtotiet ja kaapelit. Laskettavia suureita ovat taas kappalemääräiset tavarat kuten pistorasiat ja kytkimet. Kun tarvikemääriä lasketaan, tulee muistaa laskea myös hukat ja kytkentävarat. Jos mittaa liian tarkat mitat, voi olla, että kaapeleiden kustannukset nousevat urakointivaiheessa laskettua suuremmiksi. [8, s. 28.]

Materiaalimäärälaskennan tärkeimmät välineet ovat ylivaiivastussit sekä laskin, ja metrimääräisille osille käytetään joko suhdevaiivainta tai scale master -rullaustyökälyä. Pii-

rustukset on piirretty aina johonkin mittakaavaan, ja tämän avulla pystytään helposti määrittämään metrimääräisten osien mitat. Seuraavassa kuvassa työvälineet (kuva 4).



Kuva 4. Materiaalimäärälaskennassa yleisimmin käytetyt välineet.

Laskentavaiheessa kappalemääriä laskiessa yliviivaustussilla viivataan yli jo lasketut sähkötuotteet. Tusseja kannattaa olla monia eri värejä, jotta jälkikäteen olisi helppo tarkistaa tarvittaessa esimerkiksi 2-osaisten uppoon asennettavien pistorasioiden määrät. Kun ne on merkitty sinisellä värillä, on helppo laskea ja löytää sinistä väriä sisältävät kohteet paperilta, kun muut pisteet ovat toisella värillä lasketut.

Seuraavassa luettelussa on yleisimmin laskettavien järjestelmien laskentaohjeet.

- S110 Kaapelihyllyjärjestelmä. Mitataan hyllyjen pituudet ja määritellään niille asennustapa. Myös kiinnitys- ja jatkotarvikkeet tulee laskea. Mahdolliset T-, risti- ja kulmakappaleet lasketaan kappalemäärittäin.
- S120 Johtokanavajärjestelmä. Mitataan johtokanavien määrät. Lasketaan kulma- ja päätykappaleet sekä lävistyskaulukset. Huomioidaan mahdollinen erikoisvärivaatimus.
- S140 Ripustusjärjestelmä. Mitataan ripustuskojien pituudet ja määritellään asennustapa. Huomioidaan mahdollinen erikoisvärivaatimus.

- S222 Pääjakelujärjestelmä. Mitataan nousujohtot tasokuvista. Määritellään asennustapa.
- S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys. Mitataan kaapelimäärät tasokuvista.
- S241 Pistorasiat. Pistorasiat lasketaan tasopiirustuksista. Syöttökaapeli pitemmät mitataan tasopiirustuksista.
- S25 Valaistusjärjestelmä. Valaisimista pyydetään tarjous valaisinluettelon mukaan. Kaapelointi mitataan tasopiirustuksista. Myös valaistuksenohjauksen kytkimet lasketaan tasokuvista. Huomioidaan mahdolliset erityiskiinnitysvaatimukset.

Kaikkiin näihin ohjeisiin tulee kaapeleita laskeessa muistaa laskea huonekorkeus, koska kaapelit kulkevat yleisimmin kattojen kautta. Putkitukset tulee myös muistaa laskea. [8, s. 29–34.]

2.3.5 Työmäärän laskenta

Työn hinnan määrittäminen on paljon vaikeampaa kuin tarvikemäärien. Työn hinnoittelu on monimutkainen prosessi, jollei sitä ole tehnyt aikaisemmin. Usein työn hinnoittelu perustuu osittain kokemuksiin ja osittain sähköistysalan urakkahinnoittelutaulukoihin. Tietoja pitää osata yhdistellä, ja se on aloittelijalle usein vaikeaa. [9.]

On olemassa urakkahinnoittelutaulukko, josta saadaan monen eri sähköistysalan työn hinnat. Taulukossa on lajiteltu kaikki työt ja niille hinnat. Urakkahinnoittelutaulukko liittyy Sähkötekniikan työnantajat STTA ry:n ja Sähköalojen ammattiliitto ry:n väliseen työehtosopimukseen. Urakkahinnoittelu on laadittu käytettäväksi rakennusolosuhteissa vahva- ja heikkovirta-asennustöihin. Jos työ on sellaista, mitä taulukosta ei löydy, tai suoritetaan sellaisilla asennustavoilla joita taulukosta ei löydy, arvioidaan työhön kuluva aika ja lasketaan hinta sen perusteella keskimääräisen tuntityöhinnan mukaan. Hinnoittelutaulukon hinnat eivät sisällä dokumentointia tehdystä työstä. [5.]

Seuraavaksi esimerkki miten taulukkoa käytetään. Taulukossa on annettu johtojen ja johtimien kytkennälle hinnat, jotka näkyvät seuraavassa kuvassa (taulukko 2).

Taulukko 2. Johtojen ja johtimien kytkentöjen hinnoittelutaulukko.

Johdinpoikkipinta mm ²		1	2	3	4
		Johti- met	Johdot	MCMK, armee- ratut tai vast.	Erillinen liitin
	€/johdin				€/liitin
11	enintään 1,0	0,32	0,39	0,44	0,20
12	enintään 2,5	0,73	1,15	2,00	0,40
13	enintään 6	1,01	1,37	2,52	0,55
14	enintään 16	1,37	2,01	3,18	0,75
15	enintään 35	2,28	3,05	4,23	1,02
16	enintään 70	3,07	3,98	5,43	1,75
17	enintään 120	3,98	4,89	6,89	2,48
18	enintään 185	4,92	5,85	8,07	3,49
19	enintään 300	7,25	8,18	10,85	4,37
20	enintään 500	10,85	11,20	12,19	5,54
21	enintään 800	17,38	17,77	18,01	8,45

Tämän jälkeen lasketaan kytkentöjen määrä keskuskuvista. Esimerkiksi MMJ 3x2,5 -kaapelissa on kolme enintään 2,5:n ryhmässä olevaa kytkentää. Hinta yhdelle MMJ 3x2,5 -kaapelin kytkemiselle keskukseen on 1,15 €*3 eli 3,45 €. [5, s. 16.]

2.3.6 Muut sähköurakan kustannukset

Urakkahinnoittelun hintakirja ei sisällä erilliskustannuksia. Nämä kustannukset ovat kuitenkin välttämättömiä laskea, jos halutaan suoriutua urakasta ilman tappiota. On myös kustannuksia, jotka eivät ole laskettavissa laskenta-asiakirjoista. Keskimääräisesti erilliskustannusten arvo on muusta urakasta noin 20–25%. On tärkeää, että näitä kustannuksia arvioidaan ja selvitetään työkohteittain. [8, s. 34.]

Seuraavassa luetelmassa on selvityserilliskustannuksista, jotka pitää huomioida urakkaa laskiessa:

- Purkutyöt. Saneerauskohteissa usein sisältyy urakkaan purkutöitä. Purkutöiden hinta määritellään usein kokemusperäisesti. Purkutöissä on hyvä huomioida myös mahdolliset kaatopaikka- ja ongelmajättemaksut.

- Hankalat olosuhteet. Jos työkohteeseen esimerkiksi sijaitsee saareissa tai siinä on muuta merkittävästi työtä vaikeuttavaa asiaa, pitää tämä huomioida laskennassa. Myös toiminnassa oleva parkkihalli on hyvä esimerkki siitä, että liikkuvat autot voivat hankaloittaa työn tekoa.
- Aputyöt. Tällaisia aputyöitä ovat esimerkiksi telien rakentaminen ja sähkötoimissa tarvittavien tarvikkeiden siirrot. Tällaiset asiat kannattaa myös huomioida laskennassa.
- Ylitöitä. Jos tilaajalla on sellainen aikataulu, josta voidaan päätellä, että urakkaa ei saada suoritettua sovituksessa aikataulussa muuten kuin tekemällä ylitöitä, tulee tämäkin huomioida.
- Koekäytöt ja käytön opastus. Useassa urakkaohjelmassa vaaditaan, että sähköurakoitsijan tulee järjestää käyttäjille käytön opastusta. Hyvällä käytönopastuksella voidaan välttyä monilta takuukorjauksilta. Hinta kannattaa laskea tuntiveloitushinnalla. Lasketaan paljon opastuksiin ja koekäyttöihin menee aikaa, ja laskuttaa sen tuntiveloituksena.
- Työmaatilat. Näistä aiheutuu usein kustannuksia, joita ovat muun muassa vuokrattavat konttori- tai varastotilat työmaalta. Myös puhelin- ja postikulut kyseisiin paikkoihin lasketaan työmaatilojen kuluiksi. Tarvittaessa hinta kannattaa tehdä vuokrausyritysten veloituslaskuja käyttäen.
- Kuljetukset ja varastointi. Näitä kuluja ovat kuljetukset, mahdollinen työmaavarastointi, rahti- ja pakkauskulut sekä nostotyöt työmaalla. Myös nämä tulee huomioida mahdollisesti lopullisessa urakkahinnassa.
- Työkalut ja telineet. Joskus tarvitaan erikoistyökaluja tai telineitä, joita ilman ei urakkaa voida suorittaa. Näistä syntyy myös lisäkustannuksia.
- Vakuutukset. Joskus tarjousasiakirjoissa vaaditaan erilaisia vakuutuksia. Näitä ovat esimerkiksi palo- ja varkausvakuutukset. Myös kohteessa saatetaan vaatia asennusvakuutusta. Nämä tulee myös huomioida hinnassa.
- Suunnittelu. Erilaiset suunnittelut kuten työmaapiirustukset ja erilaiset luovutusdokumentit vaativat suunnittelua. Nämä vaaditaan yleensä, ja osa niistä kuuluu urakoitsijalle ja niistä aiheutuu kuluja.
- Tarkastukset. Tarkastuskuluja aiheutuu oman työn tarkastamisesta sekä kolmannen osapuolen tekemistä tarkastuksista. Varmennustarkastusten hinta ja määrä riippuvat kohteesta.
- Jälkityöt. Melkein aina urakkaa ei pystytä suorittamaan sovittuna ajankohdantana. Työmäärä, joka ylittyy ja suoritetaan jälkityönä, tulee huomioida tarjouksessa.
- Takuutyöt. Takuutyöt tulee laskea urakkaan. Usein takuutyöt on alle puoli prosenttia kokonaishinnasta.
- Vakuusprovisiot. Usein urakkasopimuksessa edellytetään, että urakoitsija antaa vakuuden urakan kaikenpuolisesta täyttämisestä. Tästä vakuudesta saattaa kertyä kuluja.
- Työmaan valmistelu. Työmaalla joudutaan välillä tekemään tilapäissähköasennuksia ja jakeluverkkoja. Usein nämä kuuluvat pääurakoitsijalle.
- Riskit ja rahoituskulut. Isoissa kohteissa tulisi ottaa huomioon mahdolliset riskivaraukset.

- Kärkimieslisä. Työmaan kärkimiehelle maksetaan kärkimieslisää. Tämä tulee ottaa huomioon laskennassa.
- Työmaan sijainnista aiheutuvat kustannukset. Sisältää ateriakorvauksen, päivärahan, matkakustannukset, matka-ajan palkat, majoitukset, yöpymiskorvaukset, juhlapyhien kotimatkat. Näistä kertyy aina summa, joka riippuu siitä, missä työkohte sijaitsee. Vähintään kuitenkin tulee maksaa ruokaraha, jos työkohte ei ole omalla toimipisteellä.
- Työnjohdon kustannukset. Jos työnjohto kohdennetaan työmaalle, kuuluvat kustannukset urakkaan.
- Sosiaalikulut. Muodostuvat yrityksen palkkasummista riippuvista kustannuksista, jotka maksetaan sosiaalipalkoista.

Nämä kaikki asiat tulee huomioida urakkaa laskiessa. Jos näitä ei huomioida, jää urakka varmasti tappiolle. [8, s. 34-40.]

2.3.7 Tarjouksen kokoaminen ja tarjous

Kun kaikki kulut materiaaleista, töistä ja muista kustannuksista on laskettu, on aika kasata tarjous. Tarjouksen kasaaminen tarkoittaa sitä, että lasketaan yhteen kaikki kulut, jotka on jo aiemmin laskettu. Materiaaleista, töistä ja muista erilliskustannuksista koostuvien kustannusten yhteenlaskettu hinta pitäisi olla sellainen, millä urakan pystyy suorittamaan ilman tappiota, ja sen ei pitäisi olla myöskään hinnaltaan paljon isompi kuin todellinen hinta urakan toteutuessa.

Hinnan ollessa tiedossa alkaa arviointi, millä hinnalla urakka tehdään. Eli pitää päättää millä katteella urakkaa lähdetään tarjoamaan. Tässä vaiheessa vielä mietitään sitä, kuinka haastava urakka on ja kannattaako sitä lähteä tarjoamaan pienellä vai isolla katteella. Katteen määrittäminen on joissain tapauksissa vaikeaa. Joskus halutaan mennä pienellä katteella urakoimaan, siinä toivossa että urakka on pitkä ja sieltä saadaan mahdollisesti lisätöitä ja uusia tarjouspyyntöjä. Tällä tavoin voidaan hankkia myös uusia yhteistyökumppaneita, jotka ottavat jatkossa hyvin hoidetun työn jälkeen helposti yhteyttä. Välillä taas työ voi olla niin hankala ja kaikista kustannuksista ei voida olla aivan varmoja, joten katetta nostetaan paljon. Tämä toimenpide toteutetaan yleensä sen pelossa, että urakka olisi niin haastava, että ilman isoa katetta se jäisi tappiolle.

Hinnan ollessa tiedossa tehdään lopullinen tarjous. Tarjous tehdään sen pohjalta, mitä tarjouspyyntö on sisältänyt. Jos tarjouspyynnössä pyydetään erittelemään tarjouksesta joitakin kokonaisia järjestelmiä tai vain joitakin asennuksia pitää, tämä huomioida tar-

jousta tehdessä. Tarjouksen tulisi olla sellainen kuin tarjouspyynnössä sen on haluttu olevan. Lisäksi tarjouksessa tulisi olla aina tarjouspyynnöstä riippumatta se, kenelle tarjous on kohdennettu ja mahdollinen sopimuskumppani, tarjouksen kohde ja mihin tarjous perustuu, mahdolliset poikkeamat, sopimusehdot, tarjouksen voimassaoloaika, maksuehdot ja yhteishenkilö. Tärkeä asia, joka pitää muistaa, on arvolisävero. Jos tarjous tehdään yksityishenkilölle, tulee tarjoushinnan sisältää aina arvolisävero. Yrityksille tarjotaan yleisesti hinta, joka ei sisällä arvolisäveroa. [2, s. 65.]

3 Tarjouslaskenta esimerkikohteessa

Esimerkkikohteena tarjouslaskennassa on pieni omakotitaloprojekti. Tarjous on tehty jo ennen tätä esimerkkiä. Esimerkkinä tämä pieni omakotitalo toimii todella hyvin, sillä projekti on niin pieni ja helppo laskea, että laskennan ymmärtää helposti, vaikka tarjouslaskennasta ei olisikaan kokemusta. Esimerkissä käydään läpi tarjouksen tekeminen vaihe vaiheelta, niin kuin kohdassa 3.3 käytiin. Esimerkissä yritetään selventää, miten tarjouslaskentaprosessi etenee ja miten se lopetetaan.

3.1 Tarjouspyyntö ja sen arviointi esimerkikohteessa

Tarjouspyynnön saapuessa yritykselle aloitetaan tarjouspyyntö tekemällä siitä arviointi. Tarjouspyynnössä selveni, että kohteesta halutaan tarjouspyyntö kaikista kohteen sähköistä sisältäen tele- ja antennijärjestelmät.

Tarjouspyyntö sisältää yhteensä kymmenen eri asiakirjaa. Asiakirjat ovat piirustusluettelo, valaisinluettelo, kolme eri tasokuvaa, kaksi keskuskuvaa sekä antenni-, yleiskaapelointi- ja maadoituskaaviot.

Tarjouksenpyytjä on entuudestaan tuttu yritykselle, ja sen puolesta ei ole ongelmaa tai pelkoa siitä, että tarjouksen pyytjä yrittäisi vain tarkastuttaa hintaa toisen yrityksen avulla. Kohde on muutenkin sellainen, minkä yritys pystyy hoitamaan, eikä ole riskiä osaamisen puutteesta. Kohde on selkeä, ja se ei sisällä mitään erikoista tai vaikeaa työtä. Kaikki työt ovat tehtävissä omassa yrityksessä, eikä ulkopuolista osaamista tarvita. Työ on myös sellainen, että se sopii yrityksen aikatauluun hyvin. Ei ole ongelmia

sovittaa sitä muiden urakoiden joukkoon, koska kohde on pieni eikä vaadi paljon työntekijöitä pysyvästi yritykseltä.

Liitteenä 2 on tarjouspyynnön arviointi –lomake, missä on katsottu ja selvitetty kaikki kohteen vaatimukset. Kun käyttää tämän tyylistä arviointilomaketta, on helppo käydä kaikki vaatimukset helposti läpi ja kirjata ne lomakkeeseen. Tämä on hyvä siinä mielessä, että jos jotain erikoista huomaa ja kirjoittaa sen heti lomakkeeseen, niin tarjousta kootessa voidaan vielä lomakkeesta tarkistaa, onko kaikki varmasti huomioitu. Hyvä puoli on myös se, että jos tarjouksenlaskija vaihtuu kesken laskennan, on hänellä tukena lomake, mitä asioita tulee huomioida kohteessa. Toisen työtä on vaikea jatkaa, ja siksi on hyvä olla tällainen lomake, niin pääsee osittain tietoisiksi siitä, mitä kohde vaatii.

Tärkeä asia mikä kohteessa tulee huomioida on, että kohteen mukana tulleissa asiakirjoissa ei ole sähkötyöselostusta ollenkaan. Tämä asiakirja on yleensä aina mukana ja se on tärkeä osa tarjouspyyntöä. Tarjouksessa kannattaa mainita, että laskennassa ei ollut käytettävissä sähkötyöselostusta.

3.2 Alihankinnat esimerkkikohteessa

Suunnitelmiin tarkemmin tutustuessa huomaa, että kohteeseen tarvitaan alihankintoja. Alihankinnat tässä kohteessa ovat keskus sekä valaisimet.

Valaisimien osalta alihankkija haluaa suunnitelmien mukana tulleen valaisinluettelon. Koska tarjouspyynnön mukana tulleet asiakirjat eivät sisältäneet sähkötyöselostusta, ei sitä voida luonnollisesti lähettää. Yleensä myös sähkötyöselostus lähetetään alihankkijoille. Valaisimia kannattaa kilpailuttaa eri toimittajilla, mutta kiiretapauksissa nopein tapa on lähettää tarjouspyyntö valaisimista vain omalle tutulle tavarantoimittajalle.

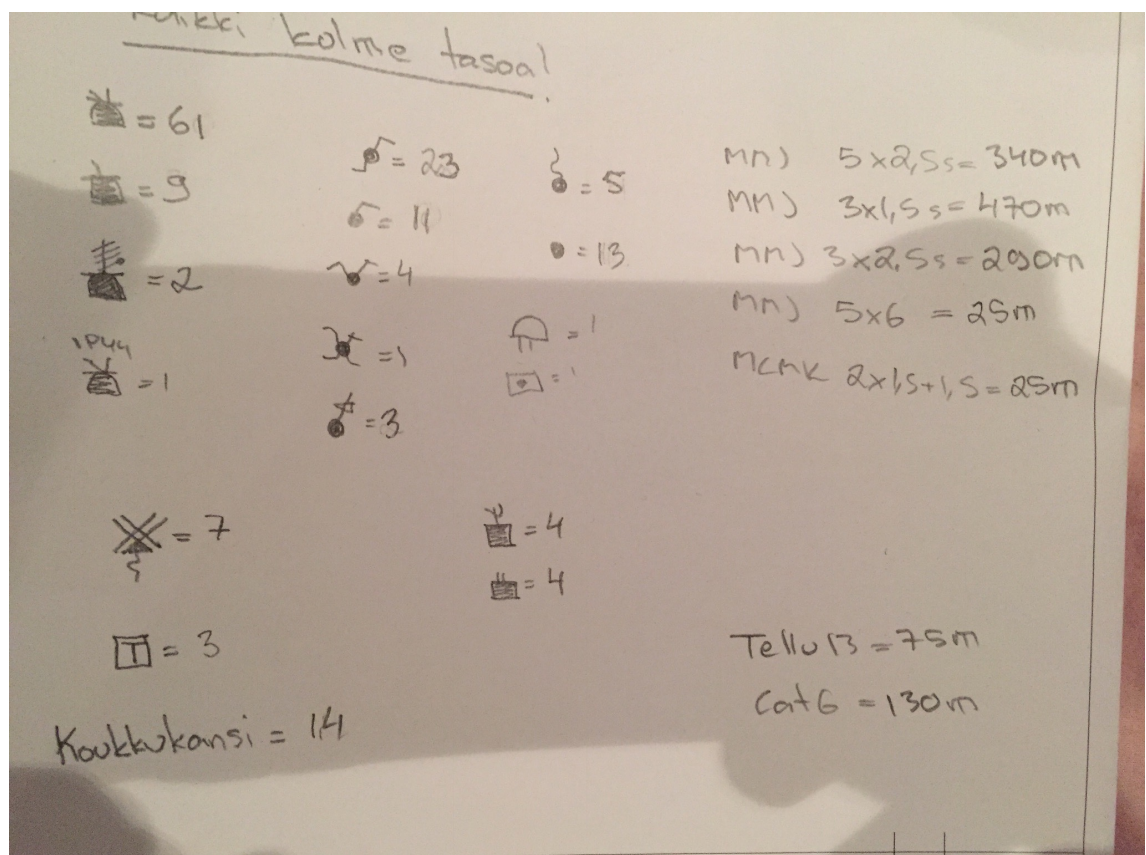
Keskuksen osalta toimitaan samoin, lähetetään keskuskuvat alihankkijalle, joka toimittaa ja tekee keskuksia. Alihankkija kasaa näistä tarjouksen, jonka lähettää yritykselle kunhan tarjous valmistuu.

3.3 Materiaalimäärien laskenta ja hinnoittelu esimerkkikohteessa

Materiaalimäärien laskenta esimerkkikohteessa tehdään tarkkaan. Kohde on pieni ja sen ansiosta helppo ja nopea laskea. Kohde lasketaan käyttäen laskennassa yksikköhintamenetelmää. Kun käytetään tätä menetelmää, jokainen erilainen sähköpiste tulee laskea eri pisteenä. Eli jokainen erilainen pistorasia ja valokatkaisin lasketaan erikseen. Kaapeloinnissa sama juttu, jokainen eri kaapelityyppi lasketaan erikseen.

Materiaalimäärälaskenta aloitetaan tulostamalla tasokuvat mittakaavaan. Mittakaavaan tulostetuista tasokuvista on helppo laskea metrimääräisten osien menekki käyttäen apuna rullaustyökälyä.

Materiaalien laskemisessa erilaiset symbolit kuvastavat eri sähköpistettä. Jokainen symboli tulee laskea erikseen ja merkita kuvan reunaan symboli ja tämän symbolin kappalemäärä. Alla olevassa kuvassa esimerkissä olleet sähköpisteet (kuva 5).



Kuva 5. Esimerkkikohteen materiaalit laskettuna kuvan reunaan.

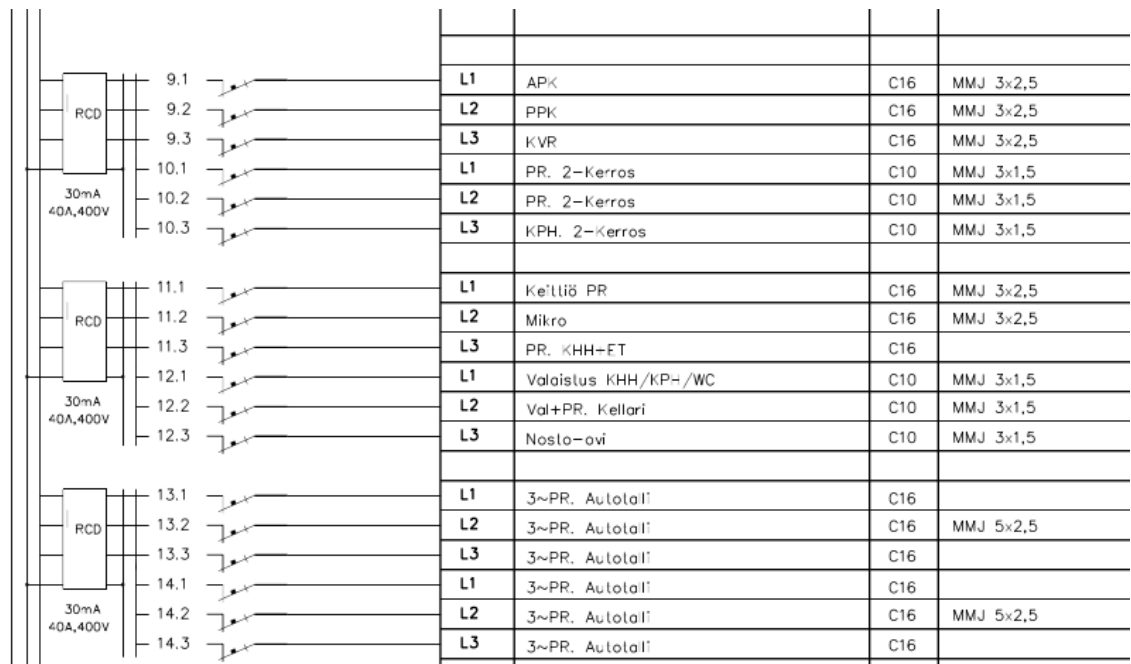
Kuvasta kerättäessä materiaalmääriä, on vaikeaa pysyä tietoisena siitä, mitä on laskettu ja mitä ei. Tämän takia tärkeänä välineenä on eriväriset yliviivaustussit. Erivärisellä tussilla merkitään aina jo laskettu piste. Jokainen erilainen piste pyritään merkitsemään eri värisellä tussilla. Värejä on rajallinen määrä, jotta samoja värejä joudutaan käyttämään useasti, vaikka kyseessä olisikin erilainen symboli. Tärkeää kuitenkin olisi pitää erilaiset pistorasiat ja muut symboliltaan lähelle samannäköiset pisteet eri väreissä, jos joudutaan laskemaan jostain syystä materiaalmääriä uudestaan. Alla olevassa kuvassa on malli yliviivaustussella merkityistä pisteistä (kuva 6).



Kuva 6. Esimerkkikohteen materiaalmäärälaskennassa käytetty tasokuva, jossa pisteet merkitty lasketuiksi yliviivaustussilla.

Kaapeloinnin tyyppien tietäminen on yksi materiaalilaskennan haasteista. Kokenut tarjouslaskija tietää kaapelityypit suoraan kuvista, vaikka niitä ei niihin olisi merkitty. Usein kaapelityyppi ilmenee kuvissa olevista ryhmänuolista, johon on kirjoitettu, millä kaapelilla ryhmä kaapeloidaan. Usein kuitenkin ryhmämerkinnästä ei selviä mitään muuta kuin ryhmän numero. Esimerkkikohteessakaan kaapelityyppiä ei ole merkitty, vaan tasokuvissa kerrotaan ainoastaan ryhmän numero. Tämä ilmenee myös edellisessä kuvassa (kuva 6). Näissä tapauksissa pitää avata keskuskuvat ja verrata niissä olevia ryhmänumeroita tasokuvien ryhmä numeroihin. Keskuskuvissa olevan ryhmänumeron

perässä lukee kaapelityyppi, jolla tämä ryhmä kaapeloidaan. Alla olevassa kuvassa on keskuskuvasta otettu pieni ote, josta ilmenee kaapelointityypit (kuva 7).



Kuva 7. Pieni osa esimerkkikohteen keskuksen kytkennöistä, joista selviää kaapelointityyppi. 9.1–14.3 ovat ryhmänumeroita ja niitä vastaava kaapelintyyppi löytyy samalta riviltä kuvan oikeasta reunasta.

Kaikki materiaalmäärät eivät kuitenkaan selviä pelkistä tasokuvista. Tässä kohteessa sellaisia ei ollut, mutta isommissa kohteissa esimerkiksi yleiskaapeloinnin runkokaapelointi täytyy laskea käyttäen apuna yleiskaapelointikaaviota ja tasokuvia. Nämä asiat kannattaa huomioida tarkkaan, sillä usein niistä kertyy iso summa rahaa.

Kun kaikki materiaalit on laskettu asiakirjoista, siirrytään niiden hinnan laskemiseen. Yrityksessä on käytössä Excel-ohjelmistoon tehty taulukko. Taulukko koostuu kolmesta eri välilehdessä. Yhdessä välilehdessä on työmäärän laskenta, yhdessä materiaalin laskenta ja viimeisessä erilliskustannusten laskenta sekä tarjouksen kokoaminen.

Materiaali-välilehdellä olevassa taulukossa on yleisimmin esiintyvien materiaalien hinnat valmiina. Taulukko on tehty niin, että jos muuttaa tietyn materiaalin määrää, niin ohjelma laskee suoraan kaikkien kyseisten tuotteiden hinnat yhteenlaskettuna. Myös hintaa pystyy muuttamaan aina, kun hinta muuttuu. Kun kaikki materiaalit on kirjattu, taulukko laskee kaikkiin materiaaleihin kuluvat kustannukset yhteen. Näin saadaan materiaaleista kertyvät kustannukset helposti laskettua ilman suurempaa ongelmaa.

Laskennassa saatujen materiaalmäärien mukaan hintaa kerääntyy tarvikkeille noin 3 600 euroa. Tämä hinta noudattaa aika lailla sitä hintaa, kuinka paljon tarvikkeet tulevat maksamaan tämän kokoiseen kohteeseen.

3.4 Työmäärien laskenta ja hinnoittelu esimerkkikohteessa

Jotta työmäärän pystyy laskemaan, täytyy materiaalien olla laskettu. Tämän takia yleensä materiaalilaskenta tehdään ensin. Tässä kohteessa lasketaan työn hinta työehtosopimuksen mukaan. Yrityksen käytössä olevassa Excel-taulukossa on työn hinnan laskemiseen tarkoitettu välilehti. Taulukkoon on kerätty kaikki yleisimmät työt työehtosopimuksen mukaan. Taulukossa on hinta esimerkiksi kytkennöille, kojerasian asennuksille ja valaisimien asennukselle. Tällainen taulukko on ehdoton, mikäli laskeaan tarjouksia ilman laskentaohjelmistoa. Alla olevassa taulukossa on pieni osa kyseistä laskentaa (taulukko 3).

Taulukko 3. Pieni osa työn hinnan laskennassa käytettävää Excel-taulukkoa.

Kojerasian asennus	0		0
Uppo/puu	136	5,58	758,88
Kivi	0	6,56	0
Painamalla	0	3,65	0
Töpselillä	0	2,45	0
Enstonetin kytkentä	0	1,16	0
Pistotulpan teko	0	4,66	0
3-vaihe pistotulpan teko	0	7,24	0
Jakorasian asennus	0		0
uppo/puu	13	10,66	138,58
Kivi	0	12,11	0
Enstonet kytkettyinä	0	6,90	0
Valaisimen asennus	0		0
Paino 6-11kg sis. Heijastimen suojan poiston	60	10,44	626,4
Seinävarsi	0	3,91	0
Ryhmäjohton jatkaminen	30	2,39	71,7
MCMK pään valmistaminen	0	3,60	0
Lumisuoja	0	1,46	0

Taulukossa lasketaan kappalemäärät jokaiselle työlle. Kappalemäärät perustuvat suoraan materiaalmääriin. Osa töistä joudutaan laskemaan kuitenkin tarjouspyynnön mukana tulevista materiaaleista. Näitä ovat esimerkiksi ryhmäjohton jatkaminen ja kytkentöjen määrät.

Tässä kohteessa ei ole purkutöitä tai muutenkaan mitään vaikeaa laskettavaa työn osalta. Purkutöiden hinnoittelu on aina kaikkein vaikein osuus, koska se pitää arvioida eikä sitä voi oikein mistään tietää. Kokemus näiden töiden hinnoittelun osalta on ehdottomaa. Pitää osata arvioida, kuinka kauan purkutöihin menee aikaa, ja laskea sitä kautta hinta niille tuntiveloituksen avulla.

Kun kaikki työt on laskettu kohteeseen, hinnaksi kertyi työn osuudelle 4 200 euroa. Hinta on tarjouskelpoinen, ja lähelle kustannuksia, joita työhön kuluu. Tästä hinnasta puuttuu vielä erilliskustannukset, jotka lasketaan työhinnoittelun jälkeen.

3.5 Muut kustannukset ja tarjouksen kokoaminen esimerkkikohteessa

Erilliskustannusten laskenta on kohtuullisen helppo osuus tarjouslaskentaa näin pienissä kohteissa. Pienessä kohteessa erilliskustannukset koostuvat pääsääntöisesti kilometrikuluista, ateriakorvauksista, matka-ajanpalkoista, sosiaalikuluista, mittauksista, kopiokuluista ja pientarvikkeista.

Excel-taulukko on tehty niin, että se laskee automaattisesti osan kuluista, mutta esimerkiksi kilometrimäärät pitää syöttää manuaalisesti. Kilometrimäärät syötetään kohteen sijainnista riippuen. Excel-taulukko laskee automaattisesti arvion kuluista työstä, ja tämän avulla pystyy laskemaan hinnan ruokarahoille ja kilometrimäärille. Työnjohdon- ja sosiaalikulut Excel-ohjelmisto laskee myös automaattisesti jo saatujen tietojen pohjalta. Pientarvikkeille, mittauksille ja muille kuluille arvioidaan hinta.

Valmis hinta katteineen on noin 18 500 euroa. Hinta sisältää alihankkijoiden valaisimet ja keskuksen, sekä muut materiaalit, työt ja muut erilliskustannukset. Hinta on tavanomainen, kun sitä vertaa muihin samanlaisiin kohteisiin.

3.6 Yhteenveto esimerkkikohteesta

Tarjoushinnan määrittäminen ei ole kovinkaan vaikeaa näin pienessä kohteessa. Pitää olla hyvin tietoinen, mitä kaikkea urakkaan kuuluu. Valmiin Excel-taulukon avulla tämä työ ei ole kovinkaan vaikeaa. Jos alkaa tekemään tarjouksia käsin, niin jonkin näköiseen laskentapohjaan kannattaa panostaa. Se helpottaa työn tekemistä paljon.

Tämän kohteen laskeminen vei aikaa noin kaksi tuntia. Aikaa kului eniten materiaalmäärienlaskentaan, joka vei noin puolet ajasta, eli yhden tunnin. Muihin töihin aikaa kului yhteensä noin yksi tunti. Tästäkin käy ilmi se, että eniten aikaa vievä osuus on materiaalilaskenta, kun se tehdään tarkasti.

Kohde oli kaikin puolin selkeä, eikä se sisältänyt mitään erikoista. Tämän ansiosta kohde oli selkeä laskea, ja hinta saatiin sellaiseksi kuin se todellisuudessa tulisi olemaan.

4 Tarjouslaskenta tehtäessä käsin

4.1 Hyödyt

Kun tarjouslaskenta tehdään käsin, siinä on paljon hyviä puolia. Tarjouslaskennassa suurin osa yrityksistä käyttää laskennassa jotain ohjelmaa, esimerkiksi Ecomia. Ecom on nopea ja hyvä väline tarjouksen tekemiseen, mutta siinä on yksi miinus, joka on taas käsin laskennan hyöty. Kun tarjous lasketaan ohjelmaa apuna käyttäen, moni saa yrityksen kesken suunnilleen saman hinnan. Ecomia käytettäessä hinnan säätäminen tehdäänkin muuttamalla kateprosenttia. Toki hinta käsin laskettaessa säädetään loppuun vielä katetta muuttamalla. Materiaalikuluisissa kaikilla yrityksillä on melkein samat alennukset tavarantoimittajien kesken. Tämä on yksi laskentaohjelmiston huono puoli. Toki ohjelmistoonkin pystyy muuttamaan tuotteen hintaa ja lukita juuri saatu kohdekohtainen alennushinta. Tämä toimenpide vie kuitenkin myös aikaa ja tasaa näin ollen työhön kuluvan ajan eroa käsin ja ohjelmiston välillä. Kun tarjouksen laskee käsin, siitä saa vähän erilaisen hinnan kuin suurin osa muista yrityksistä, koska käsin laskettaessa laskentamenetelmä on hieman erilainen. [9.]

Toinen hyvä puoli käsin laskettaessa on laskelmien tarkkuus. Kun hinnan laskee käsin, tarjouksesta saa todella tarkan tarvittaessa. Jos on kiire laskennassa, voidaan laskea myös tarjous nopeasti, mutta silloin tarkkuus kärsii. Kun laskee käsin, joka työn voi arvioida yksilökohtaisesti ja hintaa pystytään laskemaan paljon tällä keinolla. Ohjelmistoa käyttäessä ohjelma laskee ja hinnoittelee kaiken sen mukaan, mitä siihen on asennettu. Käsin kaikkea pystyy muuttamaan helposti.

Kolmas hyvä puoli käsin laskettaessa on hinta. Käsin laskettaessa ei tarvita mitään ohjelmistoa, joka maksaisi. Excel-ohjelmisto tarvitaan varmasti muuhunkin käyttöön yrityksessä, joten tämän kannalta käsin laskettaessa ei tule ylimääräisiä kuluja ohjelmiston käytöstä aiheutuvista maksuista.

4.2 Huonot puolet ja niiden kehitys

Isoin miinuspuoli on varmasti käsin laskennan hitaus. Käsin laskettaessa moni laskeminen on paljon hitaampaa kuin ohjelmistoa käyttäessä. Ohjelmisto laskee monet asiat suoraan, eikä niitä tarvitse syöttää manuaalisesti moneen eri paikkaan. Käsin laskettaessa jotkin asiat joudutaan väkisinkin tekemään kahteen kertaan. Käsin laskennan hitautta ei voida kehittää ohjelmiston tasolle. Jotkin asiat eivät vain nopeudu tehtäessä työ käsin. Työtä voidaan nopeuttaa ja tehostaa sillä, että käytössä olevat Excel-taulukot ja muut laskentavälineet ovat selkeitä ja helposti käytettäviä. Jos huomataan jotain, minkä joutuu joka kerta tekemään moneen kertaan, tulisi se kehittää sellaiseksi, että se ei aina veisi aikaa, jos tämä on mahdollista. Kaikissa tapauksissa asioita ei voida kehittää. Myös se, että tarjoukset lasketaan järjestelmällisesti ja aina noudattaen tiettyä kaavaa, lisää nopeutta. Pitäisi olla siis joku kaava, mitä noudattaa koko tarjouslaskenta prosessin ajan.

Toinen miinus on se, että hinnat pitää taulukoihin muuttaa aina käsin. Ohjelmistolla laskeessa hinnat muuttuvat itsestään tietokannan päivittyessä. Tätä heikkoutta on vaikea parantaa. Pitää vain löytää aina välillä aikaa hintojen päivitykselle.

Kolmas huono puoli ohjelmistoon verraten on tarjouslaskennan jälkeinen aika. Jos käyttää ohjelmistoa, voidaan tarjouspohjasta tarjouksen voittaessa tehdä suoraan projekti. Siitä päästään suoraan lukemaan materiaalihinnat, ja työhinnat ovat myös sitä kautta seurannassa. Käsin laskettaessa tätä on vaikea korjata. Projekti tulee vain luoda käsin Ecomiin tai muuhun projektinhallintajärjestelmään. Käsin laskeessa tämän automatisoiminen ei ole mahdollista.

4.3 Hyvien ja huonojen puolien yhteenveto

Plussia on käsin tehtäessä kuitenkin enemmän kuin miinuksia. Tosin aina asioita voidaan kehittää, ja laskentaohjelmiston käytön aloittamista tulee miettiä aina välillä. Vaikeaa on arvioida, mikä tyyli on paras, ja yrityksen tulee itse arvioida omaan käyttöön parhaiten soveltuva tyyli. Tässä yrityksessä tarjouksia ainakin vielä lasketaan käsin ja se on toimiva tyyli.

5 Tarjouslaskenta yrityksessä

5.1 Nykytilanne yrityksessä

Tarjouksia laskee yrityksessä vakituisesti yhteensä neljä henkilöä. Heillä kaikilla on paljon myös muuta työtä tarjouslaskennan ohella. Jokainen heistä hoitaa urakointia tarjouslaskennan ohella, ja kaksi heistä myös vastaavat yrityksen yleisestä toiminnasta. [10.]

Jos tarjouslaskenta ruuhkautuu ja tarjouksia pitäisi jättää paljon lyhyen ajan sisällä, auttamaan pyydetään vielä yksi henkilö. Tämä henkilö työskentelee normaalisti asentajana, mutta kiireaikoina on pätevä henkilö myös työskentelemään toimistolla. [10.]

Nykytilanne yrityksessä on se, että tarjoukset lasketaan käsin käyttäen Excel-ohjelmistoon tehtyjä valmiita laskentataulukoita. Laskentataulukko koostuu kolmesta eri osasta, työ-, materiaali- ja muut kustannukset sekä tarjouksen kokoaminen. Tämä tyyli on käytössä laskettaessa sähköurakoita. Yleiskaapelointijärjestelmiä laskettaessa on käytössä taas eri tyyli, ja myös yleiskaapelointi urakat laskee eri henkilö. Tarjouslaskenta toimii joustavasti. Jos esimerkiksi sähköurakoiden tarjouslaskenta ruuhkautuu, pyritään sitä purkamaan niin, että muutkin tarjouslaskijat siirtyvät auttamaan heitä.

Sähköurakat lasketaan pääsääntöisesti käyttämällä yksikköhintamenetelmää. Kiireen tullessa joitain urakoita lasketaan ja hinnoitellaan myös asuntotuotantomenetelmää käyttäen. Tätä ei juurikaan vielä käytetä, koska sillä ei päästä yhtä tarkkaan tulokseen kuin yksikköhintamenetelmää käyttäen.

Jos kyseessä on jonkin muun tyylinen urakointi kuin asuntotuotanto, lasketaan hintoja perustuen osittain kokemukseen. Toki kokemusta hyödynnetään myös asuntotuotannon laskennassa. Jos ei ole kokemusta esimerkiksi sairaalatöistä, voi olla vaikeaa arvioida työhön kuluvaan aikaan. Kaikkea ei kuitenkaan voida kokemukseen perustuen laskea, sillä jokainen kohde on aina omanlaisensa. On olemassa tietyt hinnat, kuinka paljon suunnilleen urakan tulisi maksaa, jotta se olisi suunnilleen oikean hintainen. Nämä hinnat perustuvat vanhojen urakoiden tuloksiin. Jos urakka ei ole ollut kannattava, pitää hintaa nostaa seuraavaan samantyyliiseen kohteeseen. Sama pätee myös toisinpäin, pitää harkita paljonko katetta urakalle lasketaan, onko järkevää laittaa todella kova hinta, sillä uhalla, että urakka päättyy toisen yrityksen tehtäväksi. Joissakin tapauksissa suuren katteen laskenta on harkittuna järkevää. Yleensä näissä tapauksissa on kyseessä kohde, josta tiedetään, että sitä ei tarjoa moni yritys tai sitten kohde on haastava ja on pelkona se, että kaikkea tarpeellista ei ole osattu laskea.

5.2 Yrityksen ongelmakohtat ja niiden kehitys

Ongelmakohtia yrityksessä on vähän. Laskettaessa käsin hitaus on tietysti ongelma verrattuna ohjelmalliseen laskentaan. Käsin laskettaessa laskentataulukoiden tulee olla selkeät ja sellaiset, että niitä osaa käyttää. Käytössä olevassa laskentataulukossa oli pari pientä laskentaa hidastavaa kohtaa. Taulukossa oli pari kohtaa, joissa sama työ piti tehdä kaksi kertaa. Tämä luonnollisesti hidastaa tarjouslaskentaa, ja tämän takia taulukkoa kehitettiin sen verran, että tietyt asiat, jotka riippuvat toisesta sarakkeesta päivittyvät jatkossa automaattisesti eikä näitä tarvitse aina siirtää manuaalisesti uudestaan. Tämä laskentataulukon läpikäynti auttaa jatkossa laskentaa, ja sen tarkoituksena on myös nopeuttaa sitä. Jos joku huomaa tällaisia korjausehdotuksia, tulisi kohdat korjata saman tien, jotta jatkossa laskeminen olisi helpompaa.

Toinen ongelmakohta on se, että kaikilla yrityksen tarjouslaskijoilla on hieman erilainen tyyli laskea tarjouksia. Tämä ei sinällään ole ongelma, jos kaikki hallitsevat oman tyylinsä. Ongelmaksi tämä tulee siinä vaiheessa, jos joku sairastuu ja toinen joutuu jatkamaan toisen aloittamaa tarjousta. Helpompi on siinä vaiheessa melkein koota tarjous toisen keräämistä materiaalmääristä omalla laskentatavalla kuin se, että alkaa opiskelemaan toisen laskentatapaa, ja miettimään sitä, mitä toinen on jo laskenut ja mitä ei. Tämä on ongelma myös siinä tilanteessa, jos yrityksessä aloittaa uusi työntekijä, jolla ei ole aiempaa kokemusta tarjouslaskennasta. Uudelle työntekijälle saattaa olla seka-

vaa, kun jokainen laskee tarjouksia hieman eri lailla. Jos kaikilla olisi samanlainen tyyli, tämä ongelma osittain poistuisi. Koko yrityksen tulisi mielestäni noudattaa tiettyä kaavaa, jolla tietyn tyyliset urakat laskettaisiin. Tästä tyylistä voitaisiin luoda ohje, joka voisi helpottaa uuden työntekijän aloittaessa työntekoa. Toki, jos kyseessä on yleiskaapelointiurakka, ei samaa tyyliä voida käyttää kuin sähköurakassa. Tarjouksia tehdessä järjestelmällisyys ja yhtenäisyys saattavat kuitenkin helpottaa laskentaa ja siksi tulisi olla jonkinlainen yhtenäinen taulukko, jota käytetään laskennassa. Tähän tyyliin koko tarjouslaskentahenkilöstön voi olla vaikeaa aluksi tottua, mutta kun siihen kerran opiskelisi, helpottaisi se varmasti tulevaisuudessa.

6 Tarjouslaskennan yleiset ongelmat

Yksi iso ongelma on mielestäni se, että valmiita materiaalmäärälistoja ei luovuteta urakointiyritysten käyttöön. Kun Cad-ohjelmistolla suunnittelee ja piirtää, sieltä pystyy valitsemaan materiaalmäärälistat suoraan ja liittämään ne kyseisen tasokuvan reunaan. On vaikea ymmärtää, miksi näitä ei luovuteta melkein koskaan eteenpäin. Tämä helpottaisi monen yrityksen tarjouslaskentaa suuresti. Nyt materiaalmääriä kerätään monessa yrityksessä käsin, ja se on todella isotöistä.

Syitä tähän on varmasti monia. Kaikki suunnittelijat eivät välttämättä osaa käyttää ohjelmaa niin hyvin, että saisivat materiaalmäärät lähelle oikeaa. Lisäksi tämä on paljon työläämpää. Pitäisi sijoittaa kaikki pisteet jo suunnitellessa oikeaan korkoon, jotta kaapelimäärät vastaisivat todellisuutta. Vastuu on myös yksi tekijä. Jos urakoita alettaisiin laskemaan suoraan suunnittelijan antamilla materiaalmäärillä ja siellä olisi virhe, alkaisi selvittely kenen osapuolen vastuulla virheestä aiheutuvat kustannukset ovat.

Tämä vaatisi isoa asennemuutosta koko sähköurakoinnissa. Ainoa keino millä tämä saataisiin ratkaistua jossain määrin, olisi se, että suunnittelun ja urakoinnin toteuttaa sama yritys. Tällä tavoin aikaa kannattaa käyttää hyviin suunnitelmiin, jotta hinnan määrittäminen ei olisi enää tämän jälkeen iso työ. Ajan anto suunnittelijalle olisi muutenkin tärkeää, jotta saataisiin valmiit materiaalmäärät. Tämä on kuitenkin lähes mahdotonta kiireisessä maailmassa.

7 Tarjouslaskennan tulevaisuus

Materiaalimäärien kerääminen on itsessään myös yksi tarjouslaskennan ongelmakoh- ta, ja siihen on pyritty kehittämään erilaisia työkaluja. Yrityksillä menee suuret määrät rahaa paperitulosteisiin, joita materiaalilaskennassa käytetään. Jos tämä kaikki saatai- siin siirrettyä digitaaliseen muotoon, laskennassa käytettyä aikaa ja rahaa säästyisi suuresti.

Esimerkiksi iso näyttö, josta kuvia pystyisi avaamaan olisi hyvä työkalu. Kuviin pystyisi tehdä omia merkintöjä rajattomalla määrällä värejä käsin tehtävään yliviivaustussime- netelmään verraten näytön avulla. Ohjelmaan voitaisiin kehittää myös mittaustyökalu, jolla pystyttäisiin mittaamaan kaapeleita. Säädetäisiin vain mittakaava oikeaksi ja sen jälkeen esimerkiksi hiirtä apuna käyttäen etsittäisiin oikea johtotie ja mitattaisiin johto oikeita reittejä pitkin. Tämä olisi iso askel, jos tällainen pystyttäisiin toteuttamaan ja kehittämään ja siitä saataisiin sellainen ratkaisu, joka oikeasti toimisi käytössä.

Kehitteillä on skannereita, joilla pystyy laskemaan materiaalimääriä niin, että työntää kuvat skanneriin, ja se laskee niistä sille ennalta opetetut symbolit ja ilmoittaa niiden materiaalimäärät. Tässäkin on ongelmia. Jos jonkin pisteen läpi on piirretty esimerkiksi kaapeli, ei skanneri enää tunnista kyseistä merkkiä. Toinen ongelma on se, että jos kyseessä on kuva missä on sekä purku- ja uudisasennuksia, ei skanneri tunnista, mitkä symbolit ovat tarkoitettu purettaviksi ja mitkä on uusia asennuksia. Selkeissä kohteissa tällainen skanneri varmasti helpottaisi toimintaa, ja pienellä kehityksellä tällainen skan- neri tulee tulevaisuudessa varmasti toimimaan ja helpottamaan tarjouslaskentaa.

Tulevaisuudessa tarjouslaskenta tulee muuttumaan paljon. Syynä muutokseen on digi- taalisoituminen ja laskentavälineiden kehittyminen. Tämä on yrityksen kannalta iso asia. Yritysten tulee vain yrittää pysyä kehityksessä mukana ja uskaltaa hypätä pois vanhasta kaavasta, johon on tottunut.

8 Vaihtoehtona tarjouslaskentaohjelmat

8.1 Ecom

Ecom on kehitetty auttamaan taloudenhallinnassa. Sitä voidaan käyttää erikokoisissa yrityksissä. Ecom on tarkoitettu joko sähkö tai LVI-alan käyttöön. Ecom plus -paketti on tarkoitettu sähköalalle. Sillä pystytään laskemaan tarjouksia ja seuraamaan projektia. [11.]

Ecom plus -paketissa on tarjouslaskentaominaisuus. Ecomiin pystyy viemään tuotehinnat eri tukkureilta, ja Ecom käyttää tarjousta laskiessa automaattisesti halvimman hinnan tukkurin tuotetta. Tämän jälkeen valitaan tuotteiden asennuspaketit ja pakettien asennustavat, eli mitä pisteen asennus sisältää ja miten se asennetaan. Ecom laskee näiden avulla hinnat materiaaleille ja töille ja kasaa tarjoushinnan koko urakalle. Ecom käyttää sähkö- ja teleurakointiliiton tekemää tarjouslaskentatietokantaa tarjouksien hinnoitteluun. [12.]

Ecom on helppo ja nopea apu tarjouslaskennassa. Sen käytöstä on monta eri mielipidettä. Osa ihmisistä kokee, että se on tarjouslaskennan paras apuväline, mutta osa taas haluaa, että sitä ei käytetä, koska kaikki urakoitsijat saavat sen jälkeen saman laskentatuloksen.

8.2 JCAD

JCAD-ohjelmisto koostuu useasta eri ohjelmistosta yhdeksi kokonaisuudeksi. JCAD MÄÄRÄT on ohjelma, jolla määrälaskeminen sujuu helposti. Ohjelmistolla voidaan avata tietokoneen näytölle kuvia, joista pystytään suorittamaan monipuolisia mittauksia. Määräluettelot tallentuvat tietokantaan, josta ne voidaan hinnoitella käyttäen JCAD Kustannuslaskenta -ohjelmistoa. Nämä kaksi ohjelmistoa yhdessä muodostavat toimivan kokonaisuuden, jolla pystytään laskemaan tarjouksia. JCAD Kustannuslaskenta -ohjelmisto laskee siis JCAD Määrät -ohjelmistosta tuotujen materiaalmäärien perusteella kustannuslaskelman ja laskee tarjouksen sen jälkeen käyttäjän luomilla muilla kuluilla ja katteilla. [13.]

8.3 Muut laskentaohjelmistot

Lisäksi on olemassa paljon muitakin laskentaohjelmistoja. Näitä ovat esimerkiksi Mer-cus software proger ja Admicom ja ASPA. Kaikki ovat toiminnaltaan keskenään hyvin samanlaisia.

Laskentaohjelmien käyttäminen on taas jokaisen urakoitsijan oma päätös. Käytetäänkö urakkalaskelmiin jotain valmista ohjelmistoa vai lasketaanko urakat vain itse käsin?

9 Yhteenveto

Insinööriyössä tutustuttiin sähköurakoinnin tarjouslaskennan eri vaihtoehtoihin. Työssä selvitettiin, miten käsin tehtävässä tarjouslaskennassa työ on parhaita tehdä. Tavoitteena oli tutustua tarjouslaskentaan siinä mielessä, että sillä alalla pystyisi alkaa työskentelemään tämän työn jälkeen. Lisäksi työllä haluttiin kehittää yrityksen tarjouslaskentaprosessia, etsiä siitä virheitä ja laatia niihin korjausmenetelmät.

Tavoitteisiin päästiin todella hyvin. Aihe tuli todella kattavasti tutuksi, ja työssä opittiin paljon uutta. Yrityksen tarjouslaskentaprosessista löytyi muutamia heikkouksia, joita työssä käsiteltiin.

Työssä opittiin laskemaan tarjouksia eri tyyliillä. Nyt osaan laskea tarjouksen eri kohteeseen soveltuvalla tyyliillä. Tämä on tärkeää, koska tarjouslaskennassa kuluu paljon aikaa, ja tämä auttaa ajansäästämiseen. Ajansäästön lisäksi työllä on iso merkitys taloudellisesti. Kun aikaa säästyy, niin myös kulut pienenevät.

Työtä käytetään yrityksen tarjouslaskennan kehittämiseen ja uuden työntekijän koulutukseen. Työllä pyritään selventämään tarjouslaskennassa olevia vaihtoehtoja ja oikeaa tapaa laskea tarjoukset uusille työntekijöille. Työ toimii paitsi opinnäytetyönä myös koulutusmateriaalina uusille työntekijöille.

Lähteet

- 1 Anaconda Cabling Oy. 2017. Verkkoaineisto. Anaconda Cabling Oy. <<http://www.anacondacabling.fi>>. Luettu 20.10.2017.
- 2 Autio, Isto. 2005. Sähköurakoitsijan tarjouslaskenta. Espoo: Sähköinfo Oy
- 3 Sähkötieto. 2016. Tarkennettu suppea ja laaja S2010-nimikkeistö on vapaasti ladattavissa. Verkkoaineisto. <<http://www.sahkotieto.fi/uutiset.php?aid=1616>>. Luettu 22.10.2017.
- 4 Sähkötekniset työnantajat STTA ry, Palvelualojen työnantajat ry & Sähköalojen ammattiliitto ry. 2017. Sähköistys- ja Sähköalan työehtosopimus 1.2.2017–31.1.2018.
- 5 Sähkötekniset työnantajat STTA ry & Sähköalojen ammattiliitto ry. 2015. Sähköistysalan urakkahinnoittelu 1.6.2015.
- 6 Wikipedia. 2013. Tarjouspyyntö. Verkkoaineisto. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Tarjouspyyntö>>. Luettu 22.10.2017.
- 7 Sähköala.fi. 2017. YSE 1998 –ehtojen käsitteistö ja asiakirjojen ryhmittely. Verkkoaineisto. <http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Lakioikeus/fi_FI/YSE-ehdot/>. Luettu 5.11.2017.
- 8 Saastamoinen, Arto & Autio, Isto. 2017. Sähköurakoitsijan tarjouslaskenta. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 9 Nummenpää, Kari. 2017. Projektipäällikkö, Anaconda Cabling Oy, Vantaa. Haastattelu 27.10.2017.
- 10 Hannula, Marko. 2017. Projektinhoitaja, Anaconda Cabling Oy, Vantaa. Haastattelu 22.11.2017.
- 11 Ecom. 2017. Ohjelmistot. Verkkoaineisto. <<https://www.ecom.fi/ohjelmistot/>>. Luettu 22.11.2017.
- 12 Ecom Tarjouslaskenta (Sähkö). Selvitys Ecom:n tarjouslaskennasta. Ecom Oy ja Sähköinfo Oy.
- 13 JCAD. 2017. JCAD Kustannuslaskenta. Verkkoaineisto. <<https://www.jcad.fi/tuotteet/kustannuslaskenta/>>. Luettu 23.11.2017.

Liite 1. S-2010 suppea nimikkeistö

Liite sisältää S-2010 nimikkeistön mukaiset järjestelmät.

S SÄHKÖENERGIAN JAKELUJA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

- S110 Kaapelihyllyjärjestelmä
- S120 Johtokanavajärjestelmä
- S130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot
- S140 Ripustusjärjestelmä
- S150 Läpiviennit
- S160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot
- S170 Esitystekniikan apujärjestelmät

S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN

- S211 Sähköliittymä
- S212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot

S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

- S221 Keskiännitejakelujärjestelmä
- S222 Pääjakelujärjestelmä

S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

- S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys
- S232 LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys
- S233 Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys

S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

- S241 Pistorasiat
- S242 Kosketinkiskojärjestelmä
- S243 Jakelukiskojärjestelmä
- S244 Pistorasiapylväät
- S245 Autolämmityspistorasiat
- S246 Pistorasiakeskukset
- S247 Liitin- ja johtosarjajärjestelmä

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

- S251 Sisävalaistusjärjestelmä
- S252 Ulkovaalaistusjärjestelmä
- S253 Aluevalaistusjärjestelmä
- S254 Julkisivuvaalaistusjärjestelmä
- S255 Mainosvalaistusjärjestelmä
- S256 Esitysvalaistusjärjestelmä

- S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT
 - S261 Rakennuksen sähkölämmitysjärjestelmä
 - S262 Lattialämmitykset
 - S263 Sähkölämmitteiset ikkunat
 - S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset
 - S265 Putkistojen saattolämmitykset
 - S266 Alueiden sulanapidot

- S3 TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖNJAKELU JA SÄHKÖISTYS**

- S31 TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖENERGIAN LIITTÄMINEN JA TUOTANTO

- S32 TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU
 - S321 Keskiännitejakelujärjestelmä
 - S322 Pääjakelujärjestelmä

- S33 TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖISTYS
 - S333 Tuotantolaitteiden ja -laitteistojen sähköistys

- S34 TUOTANTOLAITTEIDEN SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT
 - S341 Pistorasiat
 - S343 Jakelukiskot

- S35 TUOTANNOLLISET VALAISTUKSET
 - S351 Valaistukset

- S36 TUOTANNOLLISET LÄMMITYKSET
 - S361 Lämmitykset

- S4 VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET**

- S41 VARAVOIMAN TUOTANTO
 - S412 Varavoiman tuotantojärjestelmät ja -laitteistot

- S42 VARAVOIMAN PÄÄJAKELU
 - S422 Pääjakelujärjestelmä

- S43 VARAVOIMAAN LIITETTYJEN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS
 - S431 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

- S44 VARAVOIMAAN LIITETYT SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT
 - S441 Pistorasiat

- S45 VARAVOIMAAN LIITETYT VALAISTUSJÄRJESTELMÄT
 - S451 Valaistukset

- S46 VARAVOIMAAN LIITETYT LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT
 - S461 Lämmitykset

S5 UPS-JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET**S51 UPS-JAKELUN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT**

S512 UPS-laitteet ja laitteistot

S52 UPS-PÄÄJAKELU

S522 Pääjakelujärjestelmä

S53 UPS-JAKELUUN LIITETTYJEN LAITTEIDEN SÄHKÖISTYS

S531 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

S54 UPS-JAKELUUN LIITETYT SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

S541 Pistorasiat

S55 UPS-JAKELUUN LIITETYT VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

S551 Valaistukset

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT**S61 POISTUMISVALAISTUS**

S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä

S62 VARAVALAISTUS

S620 Varavalistusjärjestelmä

S63 HÄTÄVALAISTUS

S630 Hätävalaistusjärjestelmä

S7 MUUT JÄRJESTELMÄT

S710 Ukkossuojausjärjestelmä

S720 Häiriötön potentiaalintasausjärjestelmä

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT**T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT**

T110 Antennijärjestelmä

T120 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä

T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

T140 Puhelinjärjestelmä

T150 Ovipuhelinjärjestelmä

T160 Lähiverkkojärjestelmä

T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

T210 AV-järjestelmä

T220 Kuvanesitysjärjestelmä

T230 Esitysäänentoistojärjestelmä

T240 Kuulolaitejärjestelmä

T250 Konferenssijärjestelmä

T260 Videoneuvottelujärjestelmä

T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

- T310 Ovikellojärjestelmä
- T320 Varattuvälöjärjestelmä
- T330 Sisäänpyyntöjärjestelmä
- T340 Avunpyyntöjärjestelmä
- T350 Kutsujärjestelmä
- T360 Vuoronumerojärjestelmä
- T370 Hoitajakutsujärjestelmä

T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

- T410 Ajannäyttöjärjestelmä
- T420 Informaatiopalvelujärjestelmä
- T430 Opastevälöjärjestelmä
- T440 Säätälannäyttöjärjestelmä
- T450 Ajanotto- ja tulospalvelujärjestelmä

T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

- T510 Sähkölukitusjärjestelmä
- T520 Kulunvalvontajärjestelmä
- T530 Murtoilmaisujärjestelmä
- T540 Ryöstöilmaisujärjestelmä
- T550 Kameravalvontajärjestelmä
- T560 Monivalvontajärjestelmä
- T570 Henkilöturvallisuusjärjestelmä
- T580 Paikannusjärjestelmä

T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

- T610 Paloilmoitinjärjestelmä
- T620 Palovaroitinjärjestelmä
- T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä
- T640 Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmä
- T650 Savusulkujärjestelmä
- T660 Palo-ovien ohjaus- ja valvontajärjestelmä
- T670 Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä

T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT

- T710 Viranomaisviestijärjestelmä
- T720 Väestönsuojeluhälyttimet

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

- T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä
- T820 Tuotannon automaatiojärjestelmä
- T830 Käyttöveden mittausjärjestelmä
- T840 Sähköenergian mittausjärjestelmä
- T850 Lämmön mittausjärjestelmä

Liite 2. Tarjouspyynnön arviointilomake

Liite sisältää esimerkkikohteen tietoihin perustuvan tarjouspyynnön arviointi lomakkeen.

Tarjouspyynnön arviointi lomake

Kohteen nimi:

Esimerkkikohde

	Kunnossa	Tarkastettava	Ei sisälly
Urakkaohjelman yksityiskohdat		x	
Maksuehdot		x	
ennakkomaksu		x	
rahoitustarve	x		
takuuaika	x		
vakuudet		x	
vakuutukset	x		
urakka-aika	x		
välitavoitteet		x	
viivästyssakko	x		
välitavoitesakot	x		
lisä- ja muutostyön veloituseriaatteen	x		
	Mitä?	Tarkastettava	Ei poikkeavaa
tilaajan veloitteet			x
	Kunnossa	Hinnoiteltava	Ei tarvitse
varasto			x
sosiaalitulot			x
nostoapu ja työmaasiirrot			x
telineet			x
rakennusaputyöt	x		
siivous	x		
työajan valaistus ja sähkö	x		
	Kunnossa	Tarkastettava	Ei sisälly
Urakkarajaliite	x		
	Kunnossa	Hinnoiteltava	Tarkastettava
Sähkötyöselostus			x
dokumentointiveloitteet	x		
	Kunnossa	Hinnoiteltava	Tarkastettava
Suunnitelmapiirrustukset	x		
suunnitteloveloitteet	x		
	Helppo	Työläs	Ei tarvita
Yksikköhintaluettelo	x		
Onnistumisriskit/Hankalat työolosuhteet	Kunnossa	Hinnoiteltava	Tarkastettava
työkohde käytössä	x		
hankala sijainti	x		
asennuskohteen korkeus	x		
kylmyys/kuumuus	x		
likaisuus	x		
varaston etäisyys työkohteesta	x		
epätavallinen työaika	x		
Onnistumisriskit / hankala sopimuskumppani	x		
Onnistumisriskit / hidas maksaja	x		