

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Talotekniikan koulutus

Juuso Hyvärinen

KVR-URAKAN TUTKIMINEN TARJOUSPYYNNÖSTÄ KOHTEEN
TOTEUTUKSEEN

Opinnäytetyö
Toukokuu 2021



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2021
Talotekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Juuso Hyvärinen

Nimeke
KVR-urakan tutkiminen tarjouspyynnöstä kohteen toteutukseen

Toimeksiantaja
WP-Putki Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä tutkittiin WP-putki Oy:n tekemää Jukolankadun päiväkodin lämmitys-, vesi- ja ilmanvaihto kokonaisvastuu-urakkaa. Tutkimuksessa verrataan tarjouspyyntöhintaa ja urakan todellista hintaa toisiinsa ja sitä, mitä on hyvä ottaa huomioon mahdollisissa seuraavissa KVR-urakoissa.

Työssä sivutaan tarjouslaskennan eri vaiheita, sekä sitä, kuinka tarjouspyynnön jättäminen johtaa urakkasopimukseen ja mitä urakkasopimuksen laatimisen jälkeen vaaditaan kohteen toteuttamiseksi. Kohteen massalaskennan dokumentteja tutkitaan kahden eri laskentatyökalun välityksellä, joista muodostetaan kokonaiskuva urakasta. Kohteeksi valikoitiin juuri tämä kohde, koska se ei ole ihan tavallinen urakka verrattuna moneen muuhun saneeraus- ja uudiskohteeseen.

Toimeksiantajalta saadut kohteen tiedot ovat arkaluonteista materiaalia, eikä tässä opinnäytetyössä esitetyt luvut ole paikkansapitäviä. Saaduista tuloksista voidaan verrata suunnittelu- ja rakennusvaiheen summia selkeästi yhteen.

Kieli
Suomi

Sivuja 33

Asiasanat
kokonaisvastuu-urakointi, tarjouslaskenta, urakkasopimus



THESIS
May 2021
Degree Programme in Building Services Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author
Juuso Hyvärinen

Title
Examination of the Overall Responsibility Building Contract from the Call for Tenders to the Execution of the Project

Commissioned by

Abstract

The thesis examines the overall responsibility for heating, water and ventilation of the Jukolankatu kindergarten performed by WP-putki Oy. The investigation compares the tender price with the actual price of the contract and what should be taken into account in any subsequent overall responsibility building contracts.

The work examines the different stages of tender calculation, as well as how submitting a tender request leads to a contract and what is required after the contract has been drawn up to carry out the project. The site's mass calculation documents were examined via two different calculation tools, which formed an overall picture of the contract. This site was chosen as the target because it is not an ordinary contract compared with many other renovation and new projects.

The object information received from the client is sensitive material, and the figures presented in this thesis are not correct. From the results obtained, the sums of the design and construction phases can be clearly compared.

Language
Finnish

Pages 33

Keywords
overall responsibility, tender calculation, contract

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Kokonaisvastuurakentaminen	5
2.1	KVR-urakointi.....	5
2.2	KVR-urakoitsijan vastuu	7
2.3	Sopimukset.....	8
2.4	KVR-urakan toteutusmuodot.....	8
3	Urakkasopimuksen syntyminen	9
3.1	Tarjouspyyntöasiakirjat	9
3.2	Urakkaohjelma.....	9
3.3	Urakkarajaliite	10
3.4	Tarjousten pyytäminen	10
3.5	Massoittelu.....	11
3.6	Tarjouksen tekeminen	11
3.7	Tarjouksen käsittely	12
3.8	Urakkasopimus	12
3.9	Tarjouksen hyväksyminen	13
3.10	Suunnittelusopimukset.....	13
3.10.1	Pääsuunnittelija	14
3.10.2	Erytyissuunnittelijat	14
4	Rakentamisvaiheen velvollisuudet.....	15
4.1	Pääsuoritusvelvollisuudet	15
4.2	Sivuvelvollisuudet	16
4.3	Työmaapalvelut	17
4.4	Työmaan johtovelvollisuus.....	18
4.5	Käyttöönotto.....	18
5	Projektin kulku	19
5.1	Adminet - toiminnanohjausjärjestelmä	19
5.2	Kohteen tiedot.....	19
5.3	Tarjouslaskenta	20
5.3.1	Suunnittelutyöt.....	20
5.3.2	Putket ja osat.....	21
5.3.3	Laitteet.....	23
5.3.4	Muut työt.....	24
5.4	Todellinen urakkahinta.....	24
5.4.1	Budjetti.....	25
5.4.2	Ainekäyttö	25
5.4.3	Palkat.....	25
5.4.4	Sosiaalikulut.....	26
5.4.5	Kilometrikorvaus	26
5.4.6	Ulkopuoliset palvelut.....	27
5.4.7	Muut kulut	27
5.4.8	Kate	27
6	Tulokset	28
7	Pohdinta.....	30
	Lähteet.....	33

1 Johdanto

Opinnäytetyössä käydään läpi kokonaisvastuurakentamisen erilaisia vaiheita tarjouspyynnöstä kohteen toteutukseen. KVR eli kokonaisvastuurakentaminen on urakkamuoto, jossa yksi urakoitsija hoitaa kohteen suunnittelun, laskennan ja toteutuksen loppuun saakka. KVR tarjouslaskenta on haastavaa, koska laskentaan käytettäviä pohjakuvia ei ole valmiina, joten hintaa on mahdoton laskea tarkasti. Tällaisessa laskennassa käytetään apuna toteutettuja kohteita ja arvioidaan tarjoushinta niiden avulla.

Toimeksianto opinnäytetyöhön tuli WP-Putki Oy:ltä, koska he halusivat saada päiväkodin KVR-urakasta vertailtavia arvoja tarjouslaskentahinnan ja todellisen hinnan välillä. Samalla tutkitaan, onko tulevaisuudessa mahdollista säästää samankaltaisissa urakoissa ja mitä otetaan huomioon jatkossa.

WP-Putki Oy on Joensuussa toimiva talotekniikka-alan yritys, joka tekee LVI-alan remontti- ja urakointitöitä. Yritys tekee myös asbestikartoitusta, purkutöitä ja toimiston yhteydessä on LVI-tarvikemyymälä. Yrityksellä on yksi toimipiste, joka työllistää noin 20 henkeä.

2 Kokonaisvastuurakentaminen

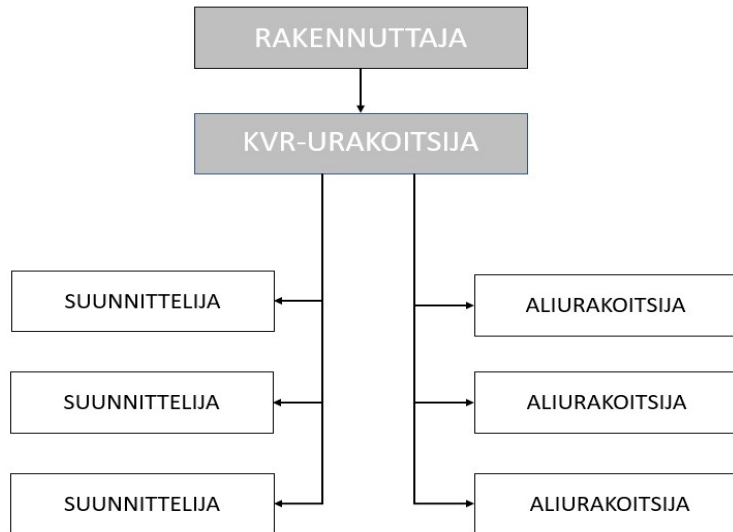
2.1 KVR-urakointi

KVR eli kokonaisvastuurakentamisella tarkoitetaan rakennuskohteen toteuttamista siten, että urakoitsija hankkii rakennuskohteen suunnitelmat ja toteuttaa rakennustyöt suunnitelmien mukaisesti, jonka jälkeen luovuttaa valmiin kohteen tilaajalle. Kokonaisvastuurakentaminen kuuluu SR-urakkamuotoihin eli suunnittele ja rakenna. Toteutusmuodosta riippuen sopimukset tehdään urakoitsijan kanssa eri valmiusasteen suunnitelmilla ja asiakirjoilla. Tarjouksen hinta on sitova ja lisä-

kustannuksia aiheutuu rakennuttajan toiveiden laajuudesta ja laadusta. Urakoitsija ja suunnittelijat tekevät yhteistyössä suunnitelmat parhaalla katsomallaan tavalla. Tarjouksessa esitetään vaihtoehtoisia ratkaisuja, joita vertaillaan tavoitteisiin ja jätetään tällöin joustovaraa erilaisille ratkaisuille. (Ahokas, Sarasma, Larsén & Lehtonen 2005, 36.)

Talotekniikan KVR-urakointi tapahtuu samoilla menetelmillä, kuin kokonaishankkeen KVR-urakointi. Talotekniikan kokonaisvastuurakentamiseen kuuluu rakennuskohteen talotekninen suunnittelu, lupahakemukset, toteutus ja kaikki urakkaan sisältyvät talotekniikan rakennusvaiheet. KVR-urakassa talotekniikkaurakoitsija on kohteen pääsääntöisen KVR-urakoitsijaan sopimussuhteessa. Tarkemmin ottaen talotekniikan KVR-urakoitsija vastaa rakennushankkeen kokonaisvastuurakentajalle, joka taas vastaa rakennuttajalle. (Ahokas ym. 2005, 36–37.)

KVR on yleisesti käytetty urakkamuoto asuntotuotannossa, pientalorakentamisessa, toimistotaloprojekteissa ja teollisuushallien rakentamisessa. Näissä kohteissa urakoitsija hoitaa kohteen suunnittelun ja toteutuksen tuotannonläheisesti, näin saadaan minimoitua kustannukset ja lisä- tai muutostöiden määrä. Sopimuksia tehtäessä tulee selkeästi määrittää rakennukselta vaadittavat ominaisuudet ja laatutaso, jotta vältetään rakennuttajan ja urakoitsijan erimielisyyksiltä rakennusvaiheessa. Rakennuttajan ja urakoitsijan tulisi olla myös tiiviissä yhteistyössä koko projektin ajan ja molempien osapuolien tulisi olla yhtä mieltä suunnitelmista ennen toteuttamista. Vuonna 2015 ilmestyneessä Rakennuttaminen 3. painoksessa on esitelty KVR-urakan hierarkia seuraavanlaisella kaaviolla. (Kankainen & Junnonen 2015, 261–262)



Kaavio 1. KVR-urakan hierarkia (Kankainen & Junnonen 2015, 261–262)

2.2 KVR-urakoitsijan vastuu

KVR-urakka laajentaa urakoitsijan normaalia vastuuta kohteen toimivuuden lisäksi myös suunnittelussa. Toimivuudella tarkoitetaan sitä, että toteutettu kohde palvelee tilaajaa tai muuta osapuolta niin kuin se on suunnittelu- ja rakennusvaiheessa ajateltu. Mikäli rakennukselle asetetaan erityisiä vaatimuksia, tulee ne ilmoittaa tarjouspyyntöasiakirjoissa. Joissain tapauksissa rakennuttaja on voinut mitoittaa tavoitevaatimukset ja tavoitteet liian alhaisiksi, eikä kohde täytä sille asetettuja määräyksiä, silloin KVR-urakoitsija ei ole vastuuvollinen korottamaan suoritusarvoja ilman lisäkorvausta. Urakoitsijan yksi velvollisuuksista on toimittaa kaikki suunnitelmat rakennuttajan tarkastettavaksi tarpeeksi ajoissa ennen kuin niitä tarvitaan työmaalla. (Kankainen & Junnonen 2015, 263–265.)

KVR-urakassa suunnitellaan kohdetta saman aikaisesti rakennusvaiheen kanssa ja rakennuttaja joutuu ottamaan kantaa urakoitsijan suunnitelmiin. Samalla rakennuttaja hyväksyy suunnitelmien ratkaisut ja laatutason, mutta urakoitsijalle jää vastuu toteuttaa kohde hyväksytyt suunnitelmien mukaisesti. KVR-urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluvat suunnittelu, rakennuttajan pitäminen tietoisena suunnittelun edistymisestä, suunnitelmien toimittaminen rakennuttajan tarkastettavaksi ja huolehdittava kohteen rakennustöistä, niihin liittyvistä velvollisuuksista, kaikista viranomaiskontakteista, viranomaistarkastuksista ja mahdollisista viranomaissopimuksista. Urakasopimuksen mukaan urakoitsija

hankkii kohteelle myös rakennusluvan ja hyväksyttää suunnitelmat viranomaisilla. Rakennusluvan hakeminen voidaan sisällyttää tarjoukseen, mikäli sen saaminen viivästyttää rakennushankkeen aloittamista. KVR-urakoitsijalla on myös takuuaikainen vastuu kohteessa, jos kohteessa havaitaan virheitä ennen takuuajan päättymistä, urakoitsija on velvollinen korjaamaan virheet omalla kustannuksella. (Kankainen & Junnonen 2015, 263–265.)

2.3 Sopimukset

KVR-urakkasopimusten solmimisessa käytetään kahta tapaa: tarjouspyyntö- ja neuvottelumenettelyä. Tarjouspyyntömenettelyssä tilaaja järjestää tarjouskilpailun, jonka pohjalta urakoitsija valitaan. Tämä edellyttää tilaajalta riittävää esisuunnittelua. Neuvottelumenettelyssä tilaaja ottaa yhteyttä ainoastaan yhteen urakoitsijaan ja solmii sopimuksen tämän kanssa ja kilpailua ei synny. Tässä tapauksessa esisuunnittelua ei tarvitse viedä niin pitkälle kuin tarjouspyyntömenettelyssä, sillä tilaaja ja urakoitsija voivat solmia esisopimuksen, jonka avulla suunnittelutyö viedään halutulle tasolle. Tämän jälkeen urakoitsija luovuttaa urakatarjouksensa ja solmitaan lopullinen KVR-urakkasopimus. Mikäli tilaaja ei jostain syystä halua solmia lopullista KVR-urakkasopimusta, on hän velvollinen korjaamaan urakoitsijan suunnittelutyö esisopimuksessa sovitulla tavalla. (RT 16-10758, 2001, 1–2.)

2.4 KVR-urakan toteutusmuodot

KVR-urakassa tarjouskilpailun tavoitteilla on suuri merkitys suunnitteluratkaisujen laatuun. KVR-urakassa rakennuttaja ja urakoitsija solmivat yhden sopimuksen, joka kattaa hankkeen suunnittelun ja toteutuksen. SR-urakat voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin tavoitteiden perusteella. (LVI 03-10580, 2016, 4.)

Laatupainotteinen SR-urakka tarkoittaa sitä, että rakennuttaja asettaa hankkeelle laatuvaatimukset ja urakoitsijat kilpailevat tämän summan puitteissa kuka saa aikaan laadukkaimman tarjouksen (LVI 03-10580, 2016, 4).

Hintapainotteisessa SR-urakassa rakennuttaja vaatii tarkkaa laatutasoa ja se tulee määritellä selvästi tarjouspyynnössä. Laatutason puitteissa urakoitsijat valmistelevat halvimman tarjouksen. (LVI 03-10580, 2016, 4.)

Edullisuuspainotteinen SR-urakka on risteytys laatu- ja hintapainotteista SR-urakkamuotoja, jossa urakka kilpailutetaan hinta- ja laatu- perusteisesti. Rakennuttaja ennalta määrittelee hankkeen kriteerit ja valitsee urakoitsijan, joka on saanut kriteerien pohjalta eniten pisteitä. (LVI 03-10580, 2016, 4.)

3 Urakkasopimuksen syntyminen

3.1 Tarjouspyyntöasiakirjat

Tarjouspyyntöasiakirjoilla tarkoitetaan tarjouspyyntökirjettä ja tarjouksen perustaksi lueteltuja muita asiakirjoja. Tarjouspyyntöasiakirjat on laadittava tarkasti ja yksityiskohtaisiksi, jotta urakoitsijat voivat niiden pohjalta määrittää työsuorituksensa ja urakkahintansa mahdollisimman tarkasti. Tarjouspyyntöasiakirjoissa noudatetaan rakennuslalla yleisesti käytettyjä nimikkeistöjä ja menettelytapoja. Kohteen piirustuksista saadaan selville rakennus-, sähkö-, viemäri-, lämpöjohto- tai ilmastointitöiden laajuus. Työselityksessä kerrotaan työhön käytettävät materiaalit ja millainen lopputulos tulee olemaan. (RT 16-10182, 1982, 2.)

3.2 Urakkaohjelma

Urakkaohjelmassa kerrotaan tarjoushintaan vaikuttavat tekijät, kuten urakka- muoto, rakennuskohde ja rakennusalueen olosuhteet. Urakkaohjelmassa käytetään yleisten sopimusehtojen määräyksiä, mutta mikäli näistä joudutaan poikkeamaan, tulee ne huomioida urakkasopimuslomakkeella tai merkittävä neuvottelupöytäkirjaan. (Liuksiala & Stoor 2014, 81.)

Urakkaohjelmaa pidetään rakennusurakan hanke-ehtoina ja se on tärkein keino tilaajalle kertoa mitä hän haluaa urakalta. Kankainen ja Junnonen (2015, 51) listataan urakkaohjelman neljä erilaista merkitystä urakkamenettelyssä seuraavalla tavalla:

- Ensimmäinen merkitys kuvaa urakassa noudatettavat pelisäännöt varsinkin vähän käytetyissä urakkamuodoissa
- Toisena se antaa tilaajalle mahdollisuuden vaikuttaa urakoitsijan toimintaan
- Kolmantena merkityksenä se torjuu ennalta urakkasuoritukseen liittyviä ongelmia
- Viimeisenä se näyttää ne asiakohdat, joita tilaaja pitää itselleen tärkeänä.

3.3 Urakkarajaliite

Urakkarajaliite on rakennustyömaalla työskentelevien urakoitsijoiden yhteinen asiakirja, joka koskee urakkasuoritusten välisiä urakkarajoja. Rakennuttamisen 3. painoksen mukaan urakkarajaliitteen tehtävänä on:

- kuvata työmaan hallintojärjestelyt, yhteistoimintavelvoitteet, yleiset järjestelyt ja palvelut
- täsmentää vastaanottomenettelyyn ja käyttöönottoon liittyvät tehtävät
- yksilöidä eri urakoitsijoiden urakkarajat, jotka eivät ilmene suunnitelma-asiakirjoista.

Urakoitsija muodostaa oman käsityksen ja kuvan urakkarajaliitteessä mainituista suoritusvelvollisuuksista ja ottaa huomioon ne tarjouslaskennassa. Urakkarajaliitteessä on myös selvittävä urakkasuoritusten vastaanottoon liittyvät menettelyt ja ajalliset vaatimukset. (Kankainen & Junnonen 2015, 52–53.)

3.4 Tarjousten pyytäminen

Tarjouspyyntö toimitetaan kaikille samanlaisena ja samanaikaisesti kaikille urakoitsijoille. Urakan laskenta-aikana kaikki lisäykset, muutokset tai tarjousajan pidentäminen tulee ilmoittaa mahdollisimman nopeasti kaikille kilpailussa mukana oleville urakoitsijoille. Laskentaan varataan riittävästi aikaa. (RT 16-10182, 1982, 3.)

Tarjoukseen voidaan liittää ehtoja ja ohjeita, kuinka tarjous tulee tehdä tai kauanko sen tulee olla voimassa. Tarjouspyyntö ei velvoita rakennuttajaa solmimaan sopimusta kenenkään urakoitsijan kanssa, joilta ovat tarjouspyynnön saaneet. Rakennuttaja ei ole velvollinen korvaamaan urakoitsijan käyttämää aikaa tarjouslaskentaan liittyen, vaikka tämä ei tulisikaan valituksi. Tilanteessa, jossa rakennuttajalla ei ole aikomuksenaankaan toteuttaa tarjottavaa kohdetta, voi hän joutua korvaamaan urakoitsijoille laskentaan ja suunnitteluun liittyvät kustannukset. (Kankainen & Junnonen 2015, 86.)

3.5 Massoittelu

Massoittelussa eli kustannuslaskennassa urakoitsija jolle tarjouspyyntö lähetetään, laskee edullisimman mahdollisen tarjouksen saatujen tarjouspyyntöasiakirjojen pohjalta. KVR-urakkalaskenta on laajempi prosessi, kuin tavallinen laskentaprosessi, sillä laskentavaiheessa kohteen tiedot ovat vielä vajavaisia ja kohdetta suunnitellaan samaan aikaan. Laskennassa voidaan turvautua luonnossuunnitteluun ja laskentaan sen pohjalta. Tässä tapauksessa luonnostellaan pohjakuviin laitteistojen ja tarvikkeiden mahdollinen sijainti ja määrä sekä lasketaan tuotteiden ja työn määrä alustavasti sen pohjalta. Laskenta voidaan suorittaa myös neliöperusteisesti siten, että vertaillaan samanlaista jo tehtyä kohdetta ja lasketaan tästä tarvikkeiden määrä neliötä kohden. (Mononen 2020.)

3.6 Tarjouksen tekeminen

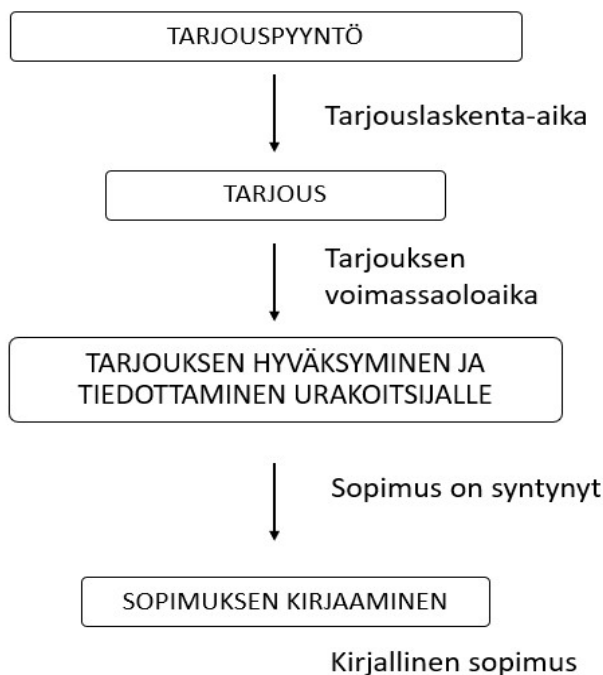
Tarjous on annettava määräaikaan mennessä tarjouspyynnön mukana tulleella tarjouslomakkeella. Tarjoukseen merkitään urakkahinta tai hinnanmäärityspeuste sekä muut pyydetyt tiedot ja asiakirjat. Mikäli urakoitsija ei jätä tarjouspyyntöä, on siitä ilmoitettava mahdollisimman pian. Tarjous on annettava pyydetyssä muodossa vertailukelpoisuuden vuoksi, eikä tarjoukseen saa sisältyä omia ehtoja, jotka poikkeavat tarjouspyynnöstä. Tarjouksen tulee olla voimassa annettuun määräaikaan asti ja määräajan tulee olla kohtuullinen urakan laajuuteen nähden. Urakoitsija voi halutessaan ehdottaa omia vaihtoehtoisia tarjouksia, mutta ne on esitettävä selkeästi ja perusteltava, miten ne vaikuttavat urakkahintaan. (RT 16-10182, 1982, 3.)

3.7 Tarjouksen käsittely

Tarjousten käsittelyssä tulee turvata urakoitsijoiden tasapuolinen kohtelu ja urakoitsijan ei tule neuvotella urakkahinnan muutoksesta rakennuttajan kanssa kesken urakkakilpailun tai toisin päin. Tarjouksista kilpailukykyisin on edullisin tarjous rakennuttajan näkökulmasta ja siksi urakkahintaa tulee pitää ratkaisevana hyväksymisperusteena. Saapuneet tarjoukset säilytetään avaamattomina avaamispäivämäärään asti ja avataan vasta avaustilaisuudessa. Tilaisuudessa on pöytäkirja, jonka tarjousten avanneet allekirjoittavat. Pöytäkirjaan merkitään rakennustyön nimi, avaustilaisuuden alkamisaika, paikka, läsnäolijat, tarjouksen jättämisen määräaika ja urakoitsijat. Saapuneet tarjoukset merkitään numerojärjestyksessä ja pöytäkirjaan merkitään tekijän lisäksi tarjouksen saapumisaika, urakkahinta, tarjouksessa mahdollisesti olevat omat ehdot ja ehdotukset. Tarjoukset katsotaan sitoviksi avaustilaisuuden alkamishetkestä. (RT 16-10182, 1982, 3.)

3.8 Urakkasopimus

Urakkasopimus syntyy hyväksytystä tarjouksesta ja urakoitsijalle ilmoittamisesta. Edellytyksenä pidetään, että tarjous hyväksytään sellaisenaan, eikä tarjoukseen lisätä muita ehtoja tai rajoituksia mitä ei ole ollut alkuperäisessä tarjouksessa. Jos tilaaja muuttaa tai lisää omia ehtoja tai rajoituksia niin silloin kyseessä on vastatarjous, eikä tarjouksen hyväksyminen. Ennen sopimuksen allekirjoittamista voidaan käydä urakkaneuvotteluja, joilla varmistetaan, että urakoitsija ja tilaaja ovat ymmärtäneet projektin ehdot. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet RT-kortissa on kuvattu selkeästi urakkasopimuksen syntyminen kaavion 2 mukaan.



Kaavio 2. Urakkasopimuksen syntyminen (RT 16-10182, 1982, 3).

3.9 Tarjouksen hyväksyminen

Rakennuttaja valitsee tarjouksista hänelle edullisimman ja taloudellisimman vaihtoehdon. Valitun tarjouksen jättäneelle ilmoitetaan viipymättä tarjouksen hyväksymisestä ja tämä on tehtävä tarjouksen voimassaoloaikana. Muille tarjouksen jättäneille, joiden tarjouksia ei hyväksytty, tulee ilmoittaa kohtuullisen ajan sisällä. Voimassa olevan tarjouksen hyväksymisen ja ilmoittamisen jälkeen tulkitaan urakkasopimuksen syntyneen. Neuvotteluilla voidaan selvittää ovatko urakkasopimuksen osapuolet tulleet yhteisymmärrykseen urakasuorituksesta. Samalla voidaan selvittää urakkaan liittyviä järjestelyjä ja urakoitsijan esittämiä vaihtoehtoja. (RT 16-10182, 1982, 3.)

3.10 Suunnittelusopimukset

Suunnittelulla on suuri merkitys hyvässä ja terveellisessä rakentamisessa, sillä suunnitteluvaiheen ratkaisut heijastuvat merkittävästi rakentamiseen. Maankäyttö- ja rakennuslain 120 §:ssä sanotaan, että rakentamista koskeva suunnitelma on laadittava siten, että se täyttää kyseisen lain ja sen nojalla annettujen

säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Rakennusalan oikeuskäytännöstä voidaan havaita suunnittelun merkitys rakentamisessa, sillä monissa riita- ja työturvallisuusongelmissa on usein kyse suunnittelun epäonnistumisesta. Runsaita muutos- ja lisätöitä voi aiheuttaa rakentamisen aloittaminen puutteellisilla suunnitelmilla ja kustannukset voivat kasvaa samalla. Suunnittelusopimus tehdään usein kirjallisesti siten, että varsinaiseen sopimukseen liitetään yleiset sopimusehdot. Kirjallinen sopimus on merkityksellisempi kuin suullinen sopimus vaikka suullinen sopimus on samalla lailla pätevä. Sitä on kuitenkin hankala todistaa riitatilanteissa ja erimielisyyksissä. (Liuksiala & Stoor 2014, 54, 58.)

3.10.1 Pääsuunnittelija

Pääsuunnittelijan velvollisuutena on huolehtia, että rakennus- ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden ja kaikki vaatimukset täyttyvät suunnittelun saralla. Pääsuunnittelijan yksi velvollisuus on verrata suunnitelmia keskenään ja varmistaa niiden yhteensopivuus. Pääsuunnittelija ei ole kuitenkaan vastuussa muiden suunnittelijoiden sisällöstä, koska pääsuunnittelijalla ei ole välttämättä samalaista tietämystä erityissuunnittelusta. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan 2 mukaan pääsuunnittelija auttaa rakennushankkeeseen ryhtyvää seuraavissa asioissa:

- selvittämään rakennushankkeen vaatimat ja riittävät tosiasialliset edellytykset hankkeen suunnitteluun ja toteuttamiseen
- huolehtimaan rakennussuunnittelun ja erikoisalojen suunnittelun tarpeen määrittelemisestä
- järjestämään suunnittelijoiden yhteistyö rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimiseksi. (Liuksiala & Stoor 2014, 55.)

3.10.2 Erityissuunnittelijat

Kohteen suunnittelussa toimii pääsuunnittelijan lisäksi erityissuunnittelijoita. Erityissuunnittelijoita voivat olla arkkitehti-, rakenne-, LVI-, sähkö-, automaatio-,

akustiikka- ja sisustussuunnittelijat. Erityissuunnittelijat vastaavat suunnitelmiensa vaatimuksista ja että suunnitelmat täyttävät ne. Käytettäessä useampaa saman alan erityissuunnittelijaa, tulee valita heistä yksi vastaava suunnittelija.

(Liuksiala & Stoor 2014, 57.)

4 Rakentamisvaiheen velvollisuudet

4.1 Pääsuoritusvelvollisuudet

Pääsuoritusvelvollisuus koskee urakoitsijaa, jonka velvollisuutena on saada aikaan sopimusasiakirjojen mukainen lopputulos. Yleisissä sopimusehdoissa on määriteltä urakoitsijan velvollisuudet seuraavalla tavalla:

urakoitsijan suoritusvelvollisuus kytkeytyy tilaajan maksamaan sovittuun hintaan

- urakan tulos määritellään sopimusasiakirjoissa
- sopimusasiakirjoissa kerrotaan suoritusvelvollisuuksista
- urakoitsija ei ole velvollinen toteuttamaan tilaajan muita vaatimuksia, jos ne eivät perustu sopimusasiakirjoihin tai yleiseen käytäntöön
- urakoitsijan on tehtävä työ ammattitaitoisesti, säädösten ja voimassa olevien määräysten rajoissa.

(Kankainen & Junnonen 2016, 219–220.)

Urakoitsijalta edellytetään huolellisuutta tarjouslaskentaan ja itse työn tekemiseen sekä toisaalta myös rakennuslalla vallitsevaa käytäntöä. Yleisten sopimusehtojen 1.3 §:n mukaan on urakoitsija velvollinen huolehtimaan, että rakentamisessa noudatetaan säädöksiä, määräyksiä ja hyvää rakentamistapaa. Jos tilaajan toimittamat suunnitelmat eivät vastaa säädöksiä ja hyvää rakentamistapaa, on urakoitsija oikeutettu lisäkorvauksiin, mikäli muutostyöt aiheuttavat kustannuksia eikä niitä ole voinut havaita tarjouslaskenta-asiakirjoissa. (Kankainen & Junnonen 2016, 219–220.)

4.2 Sivovelvollisuudet

Pääsuoritusvelvollisuuden lisäksi urakoitsijalla on myös sivuvelvollisuuksia, jotka kuuluvat rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin. Tämän takia urakoitsijan on hyvä käydä tarkasti läpi urakka-asiakirjat, jotta nämä sivuvelvollisuudet eivät jää urakoitsijalta huomaamatta ja niihin liittyvät kustannukset eivät jää kustannuslaskentavaiheessa pois tarjouksesta. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa 2§:ssä sivuvelvollisuudet on listattu seuraavalla tavalla:

- työhön tarvittavien lupien hankkiminen
- rakennusvälineiden hankkiminen
- tarvittavien mittausten suorittaminen tai ulkoistaminen
- oman urakka-aikataulun tekeminen
- tarvittavien suojausten järjestäminen
- urakka-alueen siivous
- väliaikaisten teiden ja muiden rakenteiden tekeminen ja purkaminen
- suunnitelmien toimittaminen
- käyttö- ja huolto-ohjeiden laatiminen ja toimittaminen
- työnantajavelvoitteiden suorittaminen
- urakoitsijaa koskeviin muihin sopimukseen perustuvat velvollisuudet.

(Kankainen & Junnonen 2016, 220–222.)

Luonnollisesti jokainen urakoitsija hankkii työsuoritukseensa tarvittavat työvälineet ja tarpeet. Urakka-asiakirjoissa voidaan erikseen velvoittaa pääurakoitsijaa hankkimaan työmaalle nostolaitteita yhteiseen käyttöön. Urakoitsijan yksi sivuvelvollisuuksista on laatia oma aikataulu, jonka toteuttamista seurataan työmaakokouksilla. Aikataululla nähdään helposti, pysyykö työmaa ja urakoitsija aikataulussa ja kuinka paljon aikaa kuluu yksittäisiin työtehtäviin. (Kankainen & Junnonen 2016, 220-224.)

4.3 Työmaapalvelut

Työmaapalveluilla tarkoitetaan sellaisia rakennustyömaalla tapahtuvia toimintoja, jotka vaikuttavat kaikkiin urakoitsijoihin. Yleisten sopimusehtojen mukaan normaalisti jokainen urakoitsija vastaa omista töistään ja valmistelutöistä, mutta tämä ei ole aina mahdollista työvaiheiden päällekkäisyyksien takia. Kaupallisissa asiakirjoissa voidaan nimetä urakoitsija, joka tuottaa työmaapalvelut ja asiakirjoissa määrätään ne urakat yksilöittäin, joita työmaapalvelut koskevat. Hankkeen alku- ja loppuvaiheen sivu-urakoiden osalta voi ilmetä ongelmia siltä kannalta, että pääurakoitsijan omat työt eivät ole alkaneet tai ne ovat jo valmistuneet ennen sivu-urakoitsijaa. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa YSE 1998 47 § mukaan koko työmaata koskevat palvelut ovat

- väli aikaisten rakennelmien ja asennusten teko sekä tarvittavat purkutyöt
- yleispätevien mittojen asettaminen
- kulkureittien teko ja kunnossapito sekä yleisen liikenteen hoitaminen
- tarpeellisten alueiden vuokraaminen ja aitaus, jos työsuoritus sitä vaatii
- vartioinnin järjestäminen
- suojaukset
- rakennusaikainen lämmitys ja yleisvalaistus
- jätehuolto
- yhteisten sosiaalitilojen siivous, puhtaanapito ja kunnossapito
- lumityöt.

(Kankainen & Junnonen 2016, 224.)

Työmaapalvelut on kuvattu yleisesti, joten ne tulee täsmentää urakkaohjelmassa, urakkarajaliitteessä tai urakkaneuvotteluissa. Palveluista vastaavan urakoitsijan on annettava työmaapalveluita muille urakoitsijoille, kuten rakennusaputyöt, varastotilojen, ja sosiaalitilojen hankkiminen sekä järjestäminen. Rakennusaputyö on maksullista ja se veloitetaan omakustannushintaan. (Kankainen & Junnonen 2016, 224–227.)

4.4 Työmaan johtovelvollisuus

Johtovelvollisuudella ohjataan ja koordinoidaan työmaalla olevien urakoitsijoiden työskentelyä. Pääurakoitsija on normaalisti johtovelvollinen työmaalla, ellei kaupallisissa asiakirjoissa toisin mainita. Tällaisessa tapauksessa johtovelvollisuus on siirretty jollekin muulle urakoitsijalle. Jos johtovelvollista urakoitsijaa ei ole nimetty asiakirjoissa, tulee tilaajan hoitaa työmaan johtovelvollisuus. Työmaan johtovelvollisuuksiin kuuluu vastaavan työnjohtajan nimeäminen ja asettaminen, jonka vastuu ja tehtävät alkavat heti nimeämisen jälkeen ja vastuu päättyy loppukatselmukseen. (Kankainen & Junnonen 2016, 228–230.)

Työmaan johtovelvollisuus liittyy eri urakoitsijoiden väliseen alistamissopimukseen. Yleisissä sopimusehdoissa velvoitetaan sivu-urakoitsijaa noudattamaan johtovelvollisen urakoitsijan ohjeita, joiden päämäärä on sujuva ja turvallinen rakentaminen. (Kankainen & Junnonen 2015, 70.)

4.5 Käyttöönotto

Käyttöönotto tarkoittaa käytännössä sitä, että rakennuskohde voidaan luovuttaa ja urakoitsijan suoritusvelvollisuus loppuu ja takuuajan vastuu alkaa. Käyttöönotovaihe tulee ottaa huomioon jo hankesuunnitteluvaiheessa, jota täsmennetään yksityiskohtaisemmin rakennussuunnittelun ja toteutuksen edetessä. Käyttöönoton yhteydessä tilaajalle tai omistajalle luovutetaan huoltokirja, joka on koottu rakentamisvaiheessa. Huoltokirjassa on kiinteistön ja sen laitteiden hoidon, huollon ja kunnossapidon kannalta tärkeitä asioita. Huoltokirjan perimmäinen tavoite on helpottaa rakennuksen huoltotöiden järjestämisessä, laitteiden käyttöiän määrittämisessä, kiinteistön hoidon tehostamisessa ja selkeyttämisessä, sekä se helpottaa kuntoarvioiden ja tutkimusten tekoa. (Kankainen & Junnonen 2015, 92.)

5 Projektin kulku

Jokainen LVI-alan urakka lähtee liikkeelle tarjouspyynnöstä, joka tulee urakoitsijalle. Toimeksiantaja sai tarjouspyynnön Jukolankadun päiväkodista kokonaisvastuu-urakkana tammikuussa 2019 ja laskentaan meni yhdeltä työnjohtajalta arviolta 40 tuntia. Olemassa oleviin pohjakuviin piirrettiin hahmotelmat tarvittavista putkista ja putkireitityksistä eli kyseessä on niin sanotut ”punakynäsuunnitelmat”. Näiden suunnitelmien pohjalta LVI-suunnittelija piirtää viralliset kuvat tietokoneen suunnitteluohjelmalla.

5.1 Adminet - toiminnanohjausjärjestelmä

Toimeksiantaja käyttää urakkalaskennan työkaluna Adminet-toiminnanohjausjärjestelmää, joka on automatisoitu ja selainpohjainen tarjouslaskenta ja kirjanpito-ohjelma. Adminet on kotimainen toiminnanohjausjärjestelmä, johon voidaan kirjata sähköisesti yrityksen laskutettavat työt, työntekijöiden maksettavat tunnit, myymälähoito ja tarjouslaskennan massoitukset. Adminetistä löytyy yli 86 000 LVI-alan tuotenimikettä ja sillä on jo yli 22 000 suomalaista käyttäjää. (Admicom 2020.)

5.2 Kohteen tiedot

Päiväkodissa on viisi osiota, jotka on merkitty A-E ja jokaisesta osiosta on omat vesi-, viemäri- ja lämpöjohto- ja jäähdytyskuvat, sekä vesikatto- ja asemakuva. Rakennuksen IV-konehuone ja lämmönjakokeskus sijaitsevat kahdessa kerroksessa. Viemärit on toteutettu HTP-viemäreinä ja käyttövesi kulkee komposiittiputkissa alas lasketun katon sisässä ja haarautuu lähellä vesipistettä jakotukeista muoviputkella seinän sisään. Näkyvät putkivedot on tehty kromikupariputkesta puristusosilla. Vesi- ja viemärikuvissa näkyy myös radonin poisto, joka on toteutettu omilla poistopuhaltimilla vesikatolle.

Lämpöjohtojen rungot on toteutettu HST-teräsputkesta puristusosilla, jotka kulkevat alas lasketun katon sisässä jakotukeille, josta itse lämmitys on toteutettu lat-

tialämmityksenä kaikkialle muualle paitsi yläkertaan, jossa on vesikiertoinen patterilämmitys. Jäähdytys on toteutettu kupariputkilla alas lasketussa katossa ja ulkoyksikkö on sijoitettu lämmönjakokeskuksen ulkoseinälle. Lämmitysmuotona toimii kaukolämpö ja lämmönsiirrin on kolmiosainen, johon sisältyy lämminkäyttövesi, lattialämmitys, IV-patterilämmitys ja oviverhokojeet.

5.3 Tarjouslaskenta

Opinnäytetyössä tarkasteltavan päiväkodin tarjouslaskentahinta koostuu suunnittelutöistä, putkista ja osista, laitteista sekä muista töistä. Seuraavaksi kerrotaan mitä nämä sisältävät. Lähdin rakentamaan opinnäytetyötä siten että kirjoitin Excel-taulukoon päiväkodin tarjouslaskenta materiaalien tarvikkeita ja hintoja, jotta näitä on helpompi lukea suoraan taulukosta.

Tarvikkeet jaoin erillisiin sarakkeisiin ja kerroin Excelin laskutoiminnolla tuotteiden yksikköhinnat niiden määrällä. Tämän jälkeen laskin samaan tapaan tuotteiden kerratut hinnat ja mahdollisen työhön käytetyn ajan yhteen. Tarjouslaskennassa käytetään selkeää tarvikkeiden jaottelua asennustavan tai osien ja putkien sijainnin mukaan, minkä avulla voidaan helposti laskea mitä kukin työ tarvitsee. Tässä projektissa käytettyjä jaottelutapoja ovat suunnittelutyöt, putket ja osat, laitteet ja muut työt. Talotekniikan työehtosopimuksessa on määrätty putkille ja laitteille omat asennusajat ja asennusaikojen prosentuaaliset korotukset asennuspaikasta riippuen. Päiväkodin tarjouslaskenta on tehty X paja -toiminnanohjausjärjestelmällä Adminetin sijaan. Projektin käynnistyessä on otettu käyttöön Adminet-järjestelmä.

5.3.1 Suunnittelutyöt

LVI-suunnittelutöiden hinta lasketaan tässä tapauksessa mukaan tarjouslaskennan massaluetteloon, koska kyseessä on KVR-urakka ja urakoitsija on velvollinen teettämään viralliset LVI-suunnitelmat suunnittelutoimistossa. Suunnittelutöiden tuntimäärää ei nähdä oleelliseksi merkata massaluetteloon, koska tämä ei ajallisesti vaikuta enää urakkaan. Suunnittelutöiden hinta voidaan merkitä massaluetteloon, koska se vaikuttaa oleellisesti projektin kokonaissummaan.

5.3.2 Putket ja osat

Putkiin ja osiin on laskettu vesi-, viemäri- ja lämmitysputket sekä tarvittavat putkiston osat. Suoritin laskennan toimeksiantajalta saadusta massaluettelosta, josta ilmenee kohteeseen lasketut laitteet, putket, osat, työt ja muut työt. Massaluettelon pohjalta tein oman Excel-pohjaisen luettelon, johon kokosin oleelliset tekijät tarjouksesta. Putkien normituntiaajat määräytyvät talotekniikan työehtosopimuksessa siitä, minne ne asennetaan ja mikä on liitostapa. Momentissa 1. kerrotaan kaikkien metalliputkien ja hitsattavien teräsputkien normituntiaajat hitsaten, kierreliitoksin tai puristamalla. Normituntiaajat on esitetty taulukossa 1. (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto, 2020, 112)

LVI-alan työehtosopimus 2§ mom. 1.				
Metalliputkien ja hitsattavien teräsputkien normituntiaikoja				
	1	2	3	
Ulkohalkaisija Du	Hitsattavat NH/m	Kierreliitoksin NH/m	Puristamalla NH/m	
-22	0,40	0,40	0,30	
-35	0,50	0,45	0,34	
-54	0,55	0,50	0,38	
-63	0,60	0,55	0,41	
-76,1	0,65	0,60	0,45	
-88,9	0,70	0,65	0,49	
-114,3	0,80	0,70	0,53	
-139,7	0,90	0,80		
-168,3	1,10	0,90		
-219,1	1,30	1,10		
-273	2,00	1,80		
-323,9	2,10	2,00		

Kattila, lämmöjako-, pumppu- ja ilmastointikonehuoneissa edellä mainittuja normiaikoja korotetaan 35%:la.
 Victaulic liitostyyppin osalta vähennys - 5% sarakkeen 2 normiajoista.

Taulukko 1. Metalliputkien ja hitsattavien putkien normitunteja (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto, 2020, 112)

Kupari- ja komposiittiputkille on omat normituntiaajat talotekniikan työehtosopimuksen momentissa 2. Pinta-asennuksena tehtävien putkitusten normiaikoja nostetaan 0,40 NH/m työn tarkkuuden takia. Teknisissä tiloissa tehtävien asen-

nusten normituntiaikoja korotetaan 30 prosentilla. Putkien normiaikoihin on sisällytetty kaikki putkiin asennettavat venttiilit, käyrät, haarat ja kannakkeet. Normituntiajat on esitetty taulukossa 2. (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto 2020, 112.)

LVI-alan työehtosopimus 2§ mom. 2.			
Kupari- ja komposiittiputkien teräsputkien normituntiaikoja			
	1	2	3
	Kupariputket	Kupariputket puristamalla	Komposiittiputket
Ulkohalkaisija Du	Sisälle NH/m	Sisälle NH/m	Sisälle NH/m
-22	0,38	0,30	0,30
-35	0,43	0,34	0,35
-54	0,50	0,40	0,4
-63	0,55	0,44	0,44
-76,1	0,60	0,48	0,48
-88,9	0,65	0,52	0,52
-114,3	0,70	0,56	0,56
-139,7	0,80	0,64	0,64
-168,3	0,90	0,72	0,72

Du -22 asennus sisälle pinta-asennus 0,40NH/m. Kattila, lämmönjako-, pumppu- ja ilmastointikonehuoneissa edellä mainittuja normiaikoja korotetaan 30%:la.

Taulukko 2. Kupari- ja komposiittiputkien normiaikoja (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto, 2020, 112).

Kokosin Excel-tilaukseen laskennan jokaisen osion putket, osat ja niihin sisältyvät työt. Kaikki materiaalit ja työt on laskettu yhteen taulukon alapuolelle ja hinnoista on laskettu mahdolliset lisät, joita työssä ja materiaaleissa voi ilmaantua. Lopullisesta hinnasta lasketaan osien ja työn kate, joka määräytyy urakoitsijan mukaan. Alapuolella olevassa taulukossa on eritelty osat kappalemäärin ja jokaiselle osalle on annettu kappalehinta. Todellinen hinta on saatu kertomalla kappalemäärä hinnalla. Töitä ei tähän taulukkaan ole merkitty, koska osille ei ole talotekniikan työehtosopimuksessa merkitty normituntiaikoja vaan osien asennus kuuluu putkien normituntiaikoihin.

5.3.3 Laitteet

Laitteisiin on määritelty kaikki kohteessa tarvittavat talotekniikan laitteet, joille on ilmoitettu erilliset asennusajat talotekniikan työehtosopimuksessa. Laitteiden luettelo on rakentuu samalla tavalla kuin putkien ja osien. Laitteiden normituntiaajat on esitetty taulukossa 4. (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto, 2020, 119–120.)

LVI-alan työehtosopimus 3§ kojeiden asennus					
Mom. 2			Mom. 3		
Lämmönsiirtimet		Valmiit lämmönjakokeskukset		Paisunta-astiat	
Paino kg	NH/kpl	Paino kg	NH/kpl	Paino kg	NH/kpl
-100	3,50	-100	4,50	-35	0,90
-150	4,00	-150	5,00	-50	1,00
-200	4,50	-200	5,50	-70	1,50
-250	5,00	-250	6,00	-100	2,00
-300	5,50	-300	6,50	-150	2,50
-400	6,00	-400	7,00	-200	3,00
-500	7,00	-500	8,00	-250	3,50
-700	8,00	-700	9,00	-300	4,00
-1000	9,00	-1000	10,00	-400	4,50
-1500	10,00	-1500	11,00	-500	5,00
		-2000	12,00	-700	6,00
		-3000	13,00	-1000	7,00

Taulukko 3. Lämmönsiirtimien ja paisunta-astioiden normituntiaikoja (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto. 2020, 119–120).

Laitteiden hintoja ei yleensä löydy suoraan tarjouslaskentaohjelman järjestelmästä vaan siitä pyydetään oma tarjouksensa jokaiseen kohteeseen erikseen. KVR-urakan laskennassa on voitu käyttää jonkun edellisen kohteen hintaa laitteelle, koska laskentaa tehtäessä ei ole vielä varsinaisia kuvia esimerkiksi lämmönvaihtimesta ja paisunta-astioiden koosta. Todellinen hinta laitteelle saadaan pyytämällä tarjous valitulta laitetoimittajalta ja saatu tarjous hinta lisätään laskentaan manuaalisesti. Laitteet määrittävät suuren osan tarjouslaskennan hinnasta, koska ne ovat yleensä niitä mitä ei voida itse hankkia tukusta vaan siihen tarvitaan suora asiointi laitetoimittajan kanssa.

5.3.4 Muut työt

Laskennan muihin töihin sisällytetään kaikki muut työt, jotka ei ole merkitty putkiin ja osiin tai laitteisiin. Muita töitä voivat olla esimerkiksi kaikki nostotyöt, työmaan aloitus ja lopetus, dokumentointi ja järjestelmien säätötyöt. Muut työt merkitään usein laskennan loppuvaiheessa, jolloin on saatu koottua kokonaiskuva projektin laajuudesta massalaskennan avulla.

Työmaan aloituksessa ja lopetuksella tarkoitetaan työmaan perustamista ja valmistelua tulevaa työnkuvaa varten ja sen purkamista töiden valmistuttua. Aloituksessa suojataan, aidataan ja merkitään työmaan rajat selkeästi, sekä evätään pääsy ulkopuolisilta, mutta myös varoitetaan muita käynnissä olevasta urakasta. Järjestelmien mittaus ja säätö tapahtuu usein ennen työmaan luovutusta, mikäli se on mahdollista. Lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmät vaativat mittauksia ja säätöä toimiakseen oikein, tämä yleensä vie parista päivästä viikkoon riippuen kohteen laajuudesta ja työskentely ajankohdasta. Nämä toimenpiteet eivät varsinaisesti ole rahallisesti vaikuttavia tarjouslaskennan hintaan, mutta ajallisesti ne vievät paljon. Muihin töihin lisätään usein myös aliurakoitsijoiden antamat tarjoukset kuten tässä kohteessa putkieristys ja ilmanvaihtotyöt.

5.4 Todellinen urakkahinta

Todelliseen toteutuneeseen urakkahintaan sain Adminet-järjestelmän data-analysaattorista tietoja, jossa oli laskettu ennakoitu kokonaisbudjetti ja toteutunut kokonaisbudjetti. Kokonaisbudjetista vähennetään kulut, joita syntyy projektin edetessä ja ne yritetään ennakoida mahdollisimman hyvin jo tarjouslaskentavaiheessa. Kuluihin sisältyy tässä laskennassa ainekäyttö, palkat, sosiaalikulut, matkarahat, ulkopuoliset palvelut ja muut kulut. Budjettiin jää kulujen vähennyksen jälkeen kate, jolla katetaan yrityksen kiinteitä kuluja ja voitto. Kaikkia kuluja on mahdoton ennakoida näin suuressa KVR-urakassa. Vaikka urakoitsijalla on iso vastuu, määrittävät kuitenkin tilaajan asettamat ehdot ja toiveet ison osan urakan kulusta.

5.4.1 Budjetti

Budjetti määritellään yrityksen tulevaa toimintaa varten, tätä kutsutaan budjetoinniksi. Budjetti ei välttämättä ole aina taloudellinen ennuste, vaan se tulisi olla myös tavoitteellinen toimintasuunnitelma, jolla tähdätään hyvään taloudelliseen tulokseen. Budjetin tehtävä on auttaa yrityksen johtoa toiminnan suunnittelussa, toiminnan tarkkailussa ja yrityksen eri toimintojen yhteensovittamisessa. Budjetin avulla voidaan myöhemmin myös tarkkailla kuinka hyvin suunnitelmat ovat toteutuneet ja kuinka suuria eroja on syntynyt. (Osaavayrittäjä, 2021, 1.)

Päiväkodin budjetti määräytyy sen mukaan, kuinka paljon tarjouslaskennan summa on yhteenlaskettuna muuttuvat kulut ja tavoiteltu kate. Tällä budjetilla urakoitsija lupautuu urakan suorittamaan.

5.4.2 Ainekäyttö

Ainekäytöllä tarkoitetaan urakkaan kuuluvia hankintoja ja niiden ostolaskuja. Yrityksen ostolaskut tarkoittavat niitä tuotteita ja hankintoja, jotka ostetaan suoraan tavarantoimittajalta ja laskutetaan asiakkaalta. Ostolaskujen summasta nähdään, kuinka paljon urakoitsija on ostanut ja hankkinut tavaraa omalla budjetillaan. Toiminnanohjaus järjestelmän tilitapahtumien tarvikkeet-osiosta pystyy tarkastelemaan, mitkä tarvikkeet on tilattu tukusta ja mitkä taas otettu omasta varastosta.

5.4.3 Palkat

Toteutumaraaportin palkat-osio koostuu puhtaasti työntekijöille maksetuista palkoista. Suorassa urakassa urakkasumma saadaan kertomalla normituntien summa normituntikertoimella. Talotekniikka-alan työehtosopimuksen mukaan 1.9.2020 tai sen jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta, suoran urakan normituntikerroin on 17,00 euroa/normitunti. 1.9.2021 tai sen jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta, suoran urakan normituntikerroin on 17,22 euroa/normitunti. Normiajoitetut putkityöt on määrätty työehtosopimuksessa seuraavalla tavalla (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto, 2020, 45). Taulukossa S-4 tarkoittaa palkkaluokkaa, joka määräytyy työvuosien mukaan.

LVI-alan työehtosopimus 10§ tuntipalkat						
Henkilökohtaisen aikapalkan perusteena olevat perustuntipalkat						
		€/h				
	S	11,24				
	1	13,55				
	2	16,03				
	3	16,85				
	4	17,78				

Taulukko 4. Perustuntipalkat 1.9.2020 tai lähinnä sen jälkeen alkavan palkanmaksukauden alusta (LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto, 2020, 45).

5.4.4 Sosiaalikulut

Sosiaalikuluihin luetellaan kaikki työntekijäkulut, jotka työnantaja on velvollinen maksamaan pois lukien palkka. Sosiaalikuluihin kuuluu esimerkiksi työterveyshuolto, sairausajan palkka, vanhempainvapaan palkka, koulutukset ja työtapaturmista aiheutuvat kustannukset. Sosiaalikuluja on näistä syistä mahdoton arvioida tarkasti varsinkin, kun kyse on pidemmästä urakasta, mutta niihin tulee varautua hyvin.

5.4.5 Kilometrikorvaus

Kilometrikorvaukseen lasketaan työntekijöille maksettava korvaus työmatkasta yrityksen toimipisteeltä työmaalle. Verohallinnon mukaan vuonna 2020 kilometrikorvaus oli 0,43 senttiä/kilometri. (Vero 2021). Päiväkoti sijaitsee Joensuun alueella, eikä tällöin aiheudu suuria kilometrikorvauksia omalla autolla ajosta.

5.4.6 Ulkopuoliset palvelut

Ulkopuolisiin palveluihin sisällytetään kaikki työt, jotka tulee tekemään joku ulkopuolinen taho. Ulkopuoliset palvelut määräävät suurimman osan kokonaisbudjetista, sillä niihin kuuluu kaikki suuritöisimmät ja aikaa vievät hankkeet, tässä päiväkodin tapauksessa ulkopuoliset palvelut koostuivat ilmanvaihto-, putkieristys- ja suunnittelutöistä. Ilmanvaihtotyöt teki Karelian Talotekniikka Oy, putkieristystyöt Trekman Oy ja LVI-suunnittelutyöt Granlund Oy.

5.4.7 Muut kulut

Viimeinen osio eli muut kulut kattavat kaikki projektiin sisältyvät muut kulut, joita ei ole ylempänä mainittu. Projektin muut kulut jäivät hyvin pieniksi verrattuna siihen mihin budjetissa oli varauduttu. Muihin kuluihin on merkitty ainoastaan vuotesteri, hiomanauharulla ja pesuharja sulkijalla.

5.4.8 Kate

Kate on urakasta jäävä rahasumma, jolla katetaan yrityksen kiinteät kustannukset ja voitto. Kate määritellään lopulliseen urakkahintaan siten, että urakka on laskennan mukaan yritykselle kannattava. Katteen lisäyksen jälkeen saadaan projektille arvonlisäveroton hinta, johon lisätään 24 % arvonlisäveroa ja saadaan arvonlisäverollinen hinta. Laskennassa tarvikkeille lasketaan yleensä omat katteensa yrityksen määräämällä kateprosentilla, tämän voi tehdä helposti massoitelun jälkeen laittamalla haluttu kateprosentti sille kuuluvaan positioon, jolloin ohjelma laskee automaattisesti tavaroiden katteen ja lopullisen hinnan.

6 Tulokset

Tässä osiossa käydään läpi saatuja tuloksia ja työkaluja, joiden avulla vertailin tarjouslaskentahintaa ja toteutunutta hintaa toisiinsa. Ensimmäiseksi kokosin Exceliin toimeksiantajalta saadut tarjouslaskentapohjat minulle siistiin ja helposti luettavaan järjestykseen. Aloitin merkitsemällä ylös kaikki putket, osat ja niihin käytettävät asennusajat. Kaikki materiaalit ja työt laskin yhteen taulukon alapuolelle ja laskin hinnoista mahdolliset lisät, joita työssä ja materiaaleissa voi ilmaantua. Taulukko 5 esimerkissä ei näy asennusaikoja, koska näille osille ei käytetä omia normituntiaikoja, vaan ne sisällytetään putkien asennusaikoihin.

Putket ja osat	Määrä	Yks.	Hinta/kpl (Alv 0%)	Työt/h	Hinta/yht. (Alv 0%)	Työt/yht.
Varoventtiili	4	KPL	5,80 €		23,20 €	
Hits. Palloventtiili	2	KPL	40,00 €		80,00 €	
Painemittari	2	KPL	15,28 €		30,56 €	
Lämpömittari	2	KPL	9,40 €		18,80 €	
3/8" Palloventtiili	1	KPL	2,23 €		2,23 €	
1/2" Palloventtiili	8	KPL	6,70 €		53,60 €	
1" Palloventtiili	3	KPL	4,80 €		14,40 €	
Putket, osat ja kannakkeet	1	ERÄ	850,00 €		850,00 €	

Taulukko 5. Esimerkki putkien ja osien taulukoinnista.

Putkien ja osien jälkeen taulukoin urakkaan lasketut laitteet. Laitteiksi määrittelin taulukon 6 mukaan ne tarvikkeet, joille on annettu omat normituntiajat LVI-alan työehtosopimuksessa.

Laitteet	Määrä	Yks.	Hinta/kpl (Alv 0%)	Työt/h	Hinta/yht. (Alv 0%)	Työt/yht.
PJ-321 HST, suodattimet, mittarit, ja venttiilit	2	KPL	5 500,00 €	2	11 000,00 €	4
PJ-40 HST	1	KPL	5 750,00 €	3	5 750,00 €	3
Sulut ja liittimet	1	ERÄ	60,00 €		60,00 €	
Impulssivesimittari	2	KPL	75,00 €	1	150,00 €	2
MG-venttiilin asennus	2	KPL		1		2

Taulukko 6. Esimerkki laitteiden taulukoinnista.

Taulukossa 7 on laskettu yhteen kaikki muut työt, joita ei ole aikaisemmissa taulukoissa mainittu. Muut työt sisältävät mittaukset, nostot, aliurakat ja vanhat vesijohtoliitokset.

Muut työt	Määrä	Yks.	Hinta/kpl (Alv 0%)	Työt/h	Hinta/yht. (Alv 0%)	Työt/yht.
LL+IV energiamittaus	2	KPL	300,00 €	1		2
REK rahti	1	KPL	150,00 €		150,00 €	0
REK kalibrointi	1	KPL		1	0,00 €	1
Liitokset entisiin kaivoihin kadulla	2	KPL	40,32 €	1	80,64 €	2
Korien nosto monttuun	1	KPL	250,00 €	1	250,00 €	1

Taulukko 7. Esimerkki muiden töiden taulukoinnista.

Kaikkien kolmen taulukon tarvikkeiden ja töiden tuntimäärät laskettiin yhteen. Tarvikkeille ja töille laskettiin urakoitsijan antama kateprosentti, jolla saadaan asennuksesta yritykselle kannattava ja lisäprosentti, jolla varaudutaan hävikkiin ja muutoksiin. Näiden summaan voitiin vertailla Adminetin data-analysaattorista löytyvään päiväkodin KVR-laskentaan. Laskennassa kaikki tarvikkeet ja laitteet oli summattu ainekäyttöön, joka kuvastaa yrityksen ostolaskuja. Ainekäytön ja tekemäni Excelin materiaalilukujen yhteen vertailulla laskin taulukkoon 8, että todellisuudessa ainekäyttöön oli mennyt 11 % vähemmän kuin oli laskennassa. Palkat vertailtiin arvioitujen asennusaikojen ja todellisuudessa maksettujen palkkojen perusteella. Lasketut työtunnit kerrottiin yhden tunnin työn hinnalla. Palkkojen vertailussa laskennan palkat olivat 49 % pienemmät verrattuna todellisuudessa maksettuihin palkkoihin.

	Ainekäyttö	Palkat
Tot. työn alusta	-125 000,00 €	-55 000,00 €
Tot. tilikausi		
Budjetti yht.	-137 500,00 €	-26 950,00 €
Tot. työn alusta	-125 000,00 €	-55 000,00 €
Tot. tilikausi		
Tot. kausi		
Budj./Enn. yht.	-137 500,00 €	-26 950,00 €

Taulukko 8. Ainekäytön ja palkkojen vertailu.

Vertailin laskennassa myös urakkaan kuuluvia sosiaalikuluja, matkarafoja, ulkopuolisia palveluja ja muita kuluja taulukossa 9. Sosiaalikulut olivat todellisuudessa 44 % suuremmat, kuin laskennassa. Matkarahat eli kilometrikorvaukset olivat todellisuudessa 31 % suuremmat ja ulkopuoliset palvelut, joilla tarkoitetaan aliurakointia, olivat vain 2 % suuremmat todellisuudessa. Muiden kulujen määrä ei ollut suuri koko urakkasummaan verrattuna ja todellisuudessa ne olivatkin vain 1,8 % lasketusta määrästä.

	Sos.kulut	Matkarahat	Ulkop.palv.	Muut kulut
Tot. työn alusta	-35 000,00 €	-8 500,00 €	-345 000,00 €	-137,70 €
Tot. tilikausi				
Budjetti yht.	-19 600,00 €	-5 865,00 €	-338 100,00 €	-7 650,00 €
Tot. työn alusta	-35 000,00 €	-8 500,00 €	-345 000,00 €	-138,00 €
Tot. tilikausi				
Tot. kausi				
Budj./Enn. yht.	-19 600,00 €	-5 865,00 €	-338 100,00 €	-7 650,00 €

Taulukko 9. Sosiaalikulujen, matkarafojen, ulkopuolisten palveluiden ja muiden kulujen vertailu.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja tarkastella toimeksiantajan tekemää päiväkodin kokonaisvastuu-urakkaa ulkopuolisen silmin ja löytää jotain havainnoitavaa ja mahdollisesti parannettavaa seuraavaa kokonaisvastuu-urakkaa silmällä pitäen. Uskon että, toimeksiantaja voi ammentaa tämän opinnäytetyön sisältöä mahdollisessa seuraavassa päiväkodin kokonaisvastuu-urakassa ja tutkia laskelmia tarjouslaskennan ja todellisen urakkahinnan välillä.

Kokosin Excel-tiluktoon ensimmäisen tarjouslaskennan materiaalit, jotka oli tehty Xpaja-ohjelmistolla suoraan laskijan omista ”punakynäsuunnitelmista”. Toinen laskenta oli suoritettu Adminet-ohjelmistolla, jossa ei näkynyt enää kohteen

tarjouslaskentapohjaa, mutta hinnan sai koottua ohjelmiston data-analysaattorin kautta. Data-analysaattorissa näkyi myös urakan todellinen hinta, joka määräytyi laskutusten ja tavarahankintojen perusteella. Hinnan vertailun mahdollistaa se, että kaikki tavarahankinnat, tuotteet ja alihankinnat kirjataan toiminnanohjausjärjestelmään. Omaa työtäni helpotti se todella paljon se, että hinnat löytyivät järjestelmästä suoraan ja taulukot on helppo ladata Excel-pohjaisina ja tallentaa tietokoneelle.

Laskentamateriaalien löytäminen oli aluksi hankalaa, koska Adminet-toiminnanohjausjärjestelmä ei ollut tuttu, enkä ollut sitä ehtinyt hirveästi käyttämään. Lisäksi päiväkodin urakasta löytyi vähemmän tietoa kuin mihin olin varautunut, joten se vaikutti tulosten vertailuun. Adminetin kautta saatuja lukuja ei voida olettaa täysin varmoiksi ja oikeiksi, koska järjestelmään on mahdollista tehdä kirjausvirheitä ja näin suuressa urakassa kirjausvirheitä voi sattua helposti. Tässä urakassa ei puhuta kuitenkaan isoista virheistä, mikäli niitä on sattunut, koska kummankin tarjouslaskenta ohjelman summat olivat todella lähellä toisiaan. Opinnäytetyötä tehdessä ei ollut käytettävissä muita KVR-urakkalaskelmia, joten ei ole mahdollista verrata päiväkodin KVR-urakan tulosta muihin samanlaisiin ja nähdä oliko tämä kyseinen urakka kannattavampi, kuin toinen. Laskujen perusteella budjetissa ei aivan pysytty, mutta sitä ei roimasti ylitettykään. Kannattavuuden kannalta tällaisten urakoiden kate tulisi olla suurempi ja muutostöille olisi hyvä saada lisäpuskuria pidemmässä juoksussa.

Opinnäytetyön tekeminen avasi minulle paljon kokonaisvastuurakentaminen ja sen tarjouslaskennasta. Kiinnostuin tästä aiheesta, koska olin tehnyt aikaisemmin tarjouslaskentaa erilaisista LVI-saneeraus- ja uudiskohteista ja näin siinä joi-tain kehittämisideoita. Etsiessäni teoriaa opinnäytetyötä varten, huomasin että materiaalien kokoamisesta löytyy todella vähän tietoa, vaikka massoittelu on iso osa projektin aloitusta ja urakkasopimuksen syntymistä. Tämän takia mielestäni iso vaikuttava tekijä opinnäytetyön tuloksiin voi olla oma tarjouslaskennan lukutaito. Teoriaa etsiessäni huomasin myös joidenkin lähteiden olevan lähes 40 vuotta vanhoja ja sen takia lähteitä tulee analysoida kriittisesti.

Päiväkoteja tehdään usein KVR-urakkana johtuen mahdollisesti siitä, että ne ovat yleensä kaupungin tai kunnan rakennuttamia. KVR-urakassa on vaikea pysyä tarkalleen siinä laskentasummassa, johon tähdätään, sillä rakennuttajan lisätoiveet ja todennäköiset lisä- ja muutostyöt syövät urakoitsijan katetta. Ellei ole erikseen sovittu kaikki lisä- ja muutostyöt, tehdään urakoitsijan kustannuksella. Tällaisiin yllätyksiin voitaisiin varautua laskentavaiheessa reilummalla katteella, mutta tämä taas vie yrityksen kilpailumahdollisuuksia, mikäli kyseessä on urakakilpailu. Toinen vaihtoehto olisi sisällyttää laskentaan lisä- ja muutostyöt- osio, johon varataan tietty rahasumma mahdollisille yllätystöille, nämä työt voitaisiin laskea prosentuaalisesti edellisistä samankaltaisista kokonaisvastuu-urakoista ja tutkia toistuuko lisä- ja muutostöiden summa useassa kohteessa. Työntekijöiden palkat olivat toteutusvaiheessa reilusti suuremmat kuin suunnitteluvaiheessa, mikä voisi kertoa siitä, että työtunteja on käytetty mahdollisiin muihin töihin, joita ei ole suunnitelmassa. Toinen vaihtoehto palkkaeroille voisi olla myös, että työntekijöitä on tarvittu rakennusvaiheessa enemmän kuin oli suunniteltu.

Lähteet

- Admicom.fi. 2020. Adminet-toiminnanohjausjärjestelmä. <https://www.admicom.fi/>. 25.4.2021.
- Ahokas, I-L. Sarasma, P. Larsén, E & Lehtonen, R. 2005. Urakoitsijan YSE-opas. 4. painos. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry.
- Kankainen, J & Junnonen, J-M. 2015. Rakennuttaminen. 3. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kankainen, J & Junnonen, J-M. 2016. Urakoitsijan sopimusasiat. 4. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Liuksiala, A & Stoor, P. 2014. Rakennussopimukset. 7. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- LVI 03-10580. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Toteutusmuodot. <https://kortistot-rakennustieto-fi.tietopalvelu.karelia.fi/resource/juha/content/8473#page=4>. 29.1.2021.
- Osaavayrittäjä.fi. 2021. Yritystoiminta. Budjetointi. <http://www.tieto.osaavayrittaja.fi/budjetointi>. 14.4.2021.
- LVI-Tekniset Urakoitsijat LVI-TU ja Rakennusliitto. 2020. Talotekniikka-alan työehtosopimus 2020-2022. <https://rakennusliitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/Talotekniikka-alan-LVI-toimialan-tyoehtosopimus-1.5.2020-28.2.2022.pdf>. 14.4.2021.
- RT 16-10182. 1982. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. <https://kortistot-rakennustieto-fi.tietopalvelu.karelia.fi/resource/juha/content/6661#page=1>. 5.2.2021.
- RT 16-10758. 2001. KVR-esisopimuksen laatiminen. <https://kortistot-rakennustieto-fi.tietopalvelu.karelia.fi/resource/juha/content/3709#page=1>. 28.1.2021.
- Mononen T. 2020. Tarjouslaskentaan perehdytys. 20.4.2020.
- Vero.fi. 2021. Kilometrikorvaus ja päiväraha. https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/auto/kilometrikorvaus_ja_paivaraha/. 17.4.2021.