

**RAKENNUSYRITYKSEN URAKKALASKENNAN
KEHITTÄMINEN**

Kari Kero

Opinnäytetyö
Tekniikan yksikkö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan
Insinööri (AMK)

2018

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Kari Kero	Vuosi	2018
Ohjaaja(t)	Juha Vesa		
Toimeksiantaja	Rave Rakennus Oy		
Työn nimi	Rakennusyrityksen urakkalaskennan kehittäminen		
Sivu- ja liitesivumäärä	30+ 8		

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda Rave Rakennus Oy:lle perusohjeistus urakkatarjouspyynnöstä urakkasopimukseen. Työn tarkoituksena on kehittää yritykselle tehokkaat ja laadukkaat urakkalaskennan, urakkaneuvottelun ja urakkasopimuksen ohjeet ja muistiot, joita tullaan käyttämään yrityksen jokapäiväisenä työkaluna.

Tavoitteena oli kehittää erityisesti peruskäyttöohjeet yrityksen uudelle urakkalaskentaohjelmistolle ja sen varsinaiselle käytölle. Opinnäytetyön tuloksena luotiin yrityksen urakkalaskijoille ohjelmiston käytöstä tehokkaat ja tarkat työkalut, joiden avulla saadaan yrityksen urakkalaskennalle tarkkuutta, tarjottavien rakennuskohteiden omakustannehinnan laskentaan sekä urakkaneuvottelun avaintyökalut.

Avainsanat:

tarjouspyyntö, urakkalaskenta, massoittelu, työmenekki, urakkaneuvottelu, urakkasopimus

Degree programme
of civil engineering

Author	Kari Kero	Year	2018
Supervisor	Juha Vesa		
Commissioned by	Rave Rakennus oy		
Subject of thesis	Development the contract cost calculation of a construction company		
Number of pages	30+ 8		

The aim of the Bachelor's thesis was to create a basic instructions for Rave Rakennus Oy from requesting a quotation to signing a contract agreement. The purpose of the thesis was to develop effective and high-quality instructions and memos for contract cost calculations, contract negotiations and contract agreements that can be used as daily tool in the company.

The aim was to develop the basic user instructions for the company's new contract computing software and its actual use. As a result of this thesis, the company's contract planners received effective and accurate tools for using the software. These help to improve the accuracy of contract cost calculation, help in calculating the cost of a given project, and provide the key tools for contract negotiation.

Key words:

call for tenders, contract cost calculations, billing, jobseekers, contract negotiations, works contracts.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	TARJOUSPYYNNÖN VASTAANOTTAMINEN.....	10
2.1	Tarjouspyyntö	10
2.2	Tarjouspyyntöön perehtyminen.....	10
2.3	Työmaakohteeseen tutustuminen	11
2.4	Tarjouspyynnön hyväksyminen tai hylkäys	11
3	URAKKALASKENTA	14
3.1	Tarjouspyyntöasiakirjojen läpikäynti	14
3.2	Aliurakat ja hankinnat.....	14
3.3	Massoittelu.....	14
3.4	Materiaalien ennakkotarjoukset	15
3.5	Laskentaohjelma.....	15
3.6	Laskennan osa-alueet.....	17
3.7	Rakenteiden ja panosten lisääminen laskentaohjelmaan	18
3.8	Aliurakkatarjouksien lisääminen.....	19
3.9	Määrien ja menekkien lisääminen.....	20
3.10	Panosten tarkastus	20
3.11	Muut rakentamiskustannukset	21
4	TARJOUKSEN JÄTTÄMINEN	22
4.1	Omakustannehinta.....	22
4.2	Kate	22
4.3	Tarjouksen tarkastus.....	22
4.4	Lisäselvitykset ja tarjousliitteet.....	23
4.5	Tarjouksen jättäminen.....	25
5	URAKKANEUVOTTELU	26
5.1	Urakkaneuvotteluun valmistautuminen	26
5.2	Urakkaneuvottelu	26
5.3	Urakkasopimus	26
5.4	Maksuerätaulukko.....	27
6	POHDINTA	28
	LÄHTEET.....	29

LIITTEET	30
----------------	----

ALKUSANAT

Haluan kiittää Rave Rakennus Oy:ta sekä yrityksen toimitusjohtajaa Antti Rantaa opinnäytetyön aiheesta. Sekä Rave rakennus Oy:n työpäällikkö Lauri Heikkilää urakkalaskennan opastuksessa.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

RT	Rakennustieto
alv	arvonlisävero
YSE	Yleiset sopimusehdot

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään urakkalaskennan kehittämistä sekä vaihtoehtoja omatuotannon rakentamiselle Rave Rakennus Oy:lle, jota yritys on viimeisen kymmenen vuoden ajan harjoittanut. Tavoitteen on luoda yritykselle perustoimintamallit tarjouspyyntövaiheesta aina urakkasopimuksen kirjoittamiseen saakka.

Yritys on perustettu vuonna 2005 ja sen ensimmäiset rakennus hankkeet toteutettiin vuonna 2006. Ensimmäinen oma rakennuskohde oli paritalo Ylivieskassa, joita rakennettiin muutamia vuodessa aina vuoteen 2013. Vuoden 2010 taitteessa tulivat mukaan omaan tuotantoon myös rivitalokohteet, joita pyritään rakentamaan yhdestä kahteen vuosittain. Myös pienremontit ovat kuuluneet yrityksen toimenkuvaan.

Vuoden 2016 loppupuolella aloitettiin pohtimaan, mitä mahdollisia kohteita voimme tai mitä kannattaisi mahdollisesti aloittaa, kun asuntomarkkinoilla alkoi näyttämään vähän hiljaisemmalta vai kannattaisiko yleensäkin aloittaa uusia oman tuotannon kohteita. Aloin samanaikaisesti omassa mielessä miettimään ja kehittämään ajatusta siitä, että siirtyisimme myös rakennusurakoinnin toimijaksi.

Keväällä 2017 asuntomarkkinoiden näyttäen olevan lievässä laskussa yrityksessä aloitettiin miettimään toden teolla pitäisikö yrityksen lähteä mukaan urakointiin. Samana keväänä yrityksessä päätettiin, että se lähtee mukaan rakennusurakointiin. Tällä ratkaisulla tultiin varmistamaan se, ettei rakennusliikkeen toiminta olisi enää pelkästään oman tuotannon ja laskutustyön varassa.

Samana keväänä otin myös yhteyttä erääseen tuntemaani kokeneempaan urakkalaskijaan ja aloitin kyselemään, olisiko hän mahdollisesti kiinnostunut aloittamaan yrityksen urakkalaskijana ja toimimaan neuvonantajana ja oppaana urakkalaskennassa.

Yrityksen käyttöön hankittiin keväällä 2017 koekäyttöön RT- kustannuslaskenta ohjelmisto, josta on tullut yrityksen jokapäiväinen työkalu. RT- kustannuslaskennan hankinnalla oli myös muita hyviä etuja, sillä saimme käyttöön rakennustieto

kaupan sisällön, josta pääsee muun muassa RT- kortistoihin ja sopimuslomakkeisiin. Samana kesänä 2017 yritys jättikin ensimmäiset urakkatarjouksensa ja onnistui saamaan ensimmäiset urakointikohteensa.

2 TARJOUSPYYNNÖN VASTAANOTTAMINEN

2.1 Tarjouspyyntö

Tarjouspyyntö saadaan yleensä sähköpostilla tai kirjeitse, joka nykypäivänä on harvinaisempaa. Tarjouspyyntöjä on esillä myös työ- ja elinkeinoministeriön ylläpitämässä maksuttomassa hankintakanavassa, jossa ilmoitetaan reaaliaikaisesti tulevista julkisista hankinnoista. (HILMA). Tarjouspyynnön on laatinut joko tilaaja itse, tilaajan palkkaama rakennuttajakonsultti tai arkkitehti, joka on laatinut tarjouspyyntöasiakirjat. Usein rakennuttajakonsultti toimii tilaajan rakennusvalvonnan edustajana.

Tarjouspyynnön mukana on yleensä liitteenä hankinnan kohteen kirjalliset asiakirjat sekä rakennuksen arkkitehti- ja rakennetekniset kuvat. Kirjalliset asiakirjat yleensä sisältävät kohteen rakennustapaselosteen, huoneselosteen, urakkaohjelman, urakkarajaliitteen ja työturvallisuusliitteen riippuen urakanmuodosta.

Hankinnan kohteen hankintamenettelytapa selviää tarjouspyyntöasiakirjasta, joka rajattu tai avoin. Hankinta muoto voi olla SR-urakka, KVR-urakka, kokonaisurakka, jaettu urakka tai laskutustyö, tavoitehintaurakka, jotka ovat harvinaisempia.

2.2 Tarjouspyyntöön perehtyminen

Perehtyminen tarjouspyyntöön aloitetaan käymällä läpi varsinainen tarjouspyyntö ja urakkaohjelma, josta selviää hankkeen hankintamuoto ja hankintamenettelytapa. Tarjouspyyntöasiakirjoihin kannattaa merkitä erityistä huomiota ja ristiriitaisuutta herättävät seikat. Joskus kirjallisissa ja rakennusteknisissä kuvissa saattaa olla eriävyyksiä, nämä asiat pitää kirjata ylös, ja kysyä sähköpostitse annettuun määräaikaan mennessä tai rakennuskohteeseen tutustumisen yhteydessä, joka järjestetään ennen lisäselvityspyynnön annettua takarajaa. Selvityksistä pitää kuitenkin pyytää aina kirjallinen lausunto tilaajalta, siitä syystä että ne olisivat päteviä mahdollisissa erimielisyyksissä myöhemmissä vaiheissa.

Urakkarajaliitteestä löytyvät urakoitsijoille annetut sivuvelvollisuudet, eli asiakirjasta löytyy taulukko, josta nähdään, mitä velvollisuuksia kuuluu kellekin urakoitsijalle. Oman urakkaosan sivuvelvollisuudet poimitaan talteen, jotta niistä aiheutuvat kulut saadaan sisällytettyä omaan urakkatarjoukseen.

Tarjouspyynnössä kysytään usein lisätyöhintoja, yksikköhintoja, työntekijöiden tuntihinta kustannukset ja työnjohdon tunti kustannukset. Hyvin yleisesti yksikköhintoja pyydetään paalutuksista vaikka maaperätutkimus rakennuspaikasta olisi teetetty. Maaperätutkimuksessa kairauksia ei ole tehty välttämättä kallioon asti, siksi usein yllätyksenä tulee paalumäärien tuplaantuminen varsinkin Suomen seuran länsipuolella, koska maaperä on monella alueella hyvin savista ja löyhää. Yksikköhintojen pyynti kyseisestä rakentamisen vaiheesta on hyvä, niin tilaajan kuin rakentajan puolesta, sillä tällä vältytään useimmiten erimielisyyksiltä lisätöitä laskuttaessa. Yksikköhinnat ja lisätyöhinnat halutaan vielä yleisimmin korjaus rakentamisen ja saneeraus kohteiden kohdalla, koska on toden näköistä että kohteissa on yllätyksiä rakenteissa, joita ei ole pystytty arvioimaan vanhoista rakenne ja arkkitehtikuvista. Asbestipurkutyölle kysytään myös tuntihinta saneerauskohteisiin yleensä.

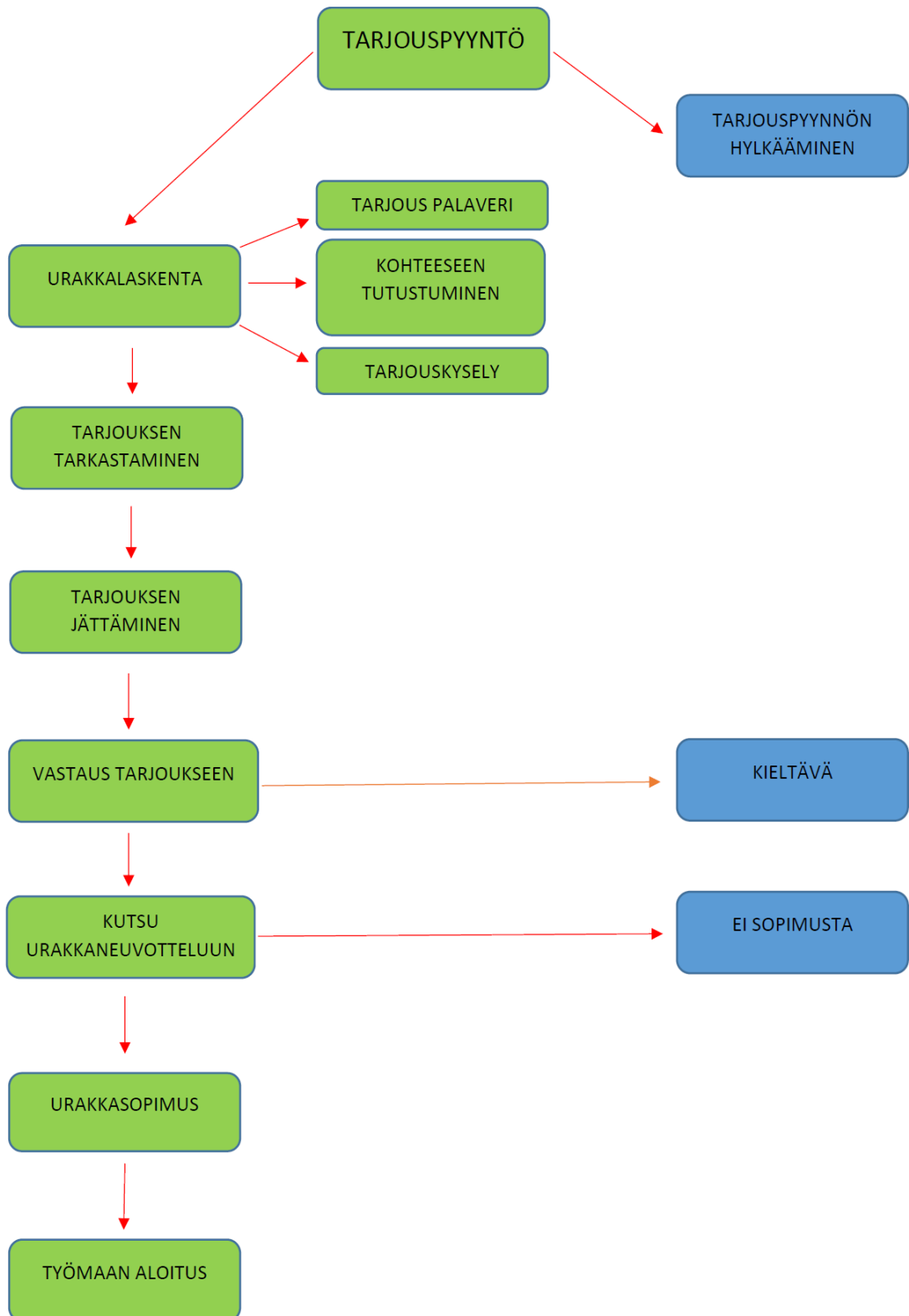
2.3 Työmaakohteeseen tutustuminen

Työmaakohteeseen tutustumisen yhteydessä kannatta ottaa valokuvia kohteesta varsinkin, kun urakkakohteena on saneeraus, korjausrakennus- tai laajennuskohde. Laajennuskohteesta kannatta kuvata kaikki kohteeseen tulevat liitosrajat, joissa uusi ja vanha rakennus kohtaavat. Kuvat kertovat usein enemmän kuin sata sanaa asiakirjoissa varsinkin, kun kohteen vanhasta rakennusosasta ei ole rakennekuvia saatavilla, otetut kuvat selkeyttävät kustannusten laskentaa.

2.4 Tarjouspyynnön hyväksyminen tai hylkäys

Tarjouspyyntö hyväksytään, jos yrityksen resurssit ovat riittävät hankkeen toteuttamiseen. Usein hankkeen hankintamenettelyssä edellytetään yritykseltä riittävää kokemusta ja liikevaihtoa vastaavanlaisien hankkeiden toteutuksista. Osassa tarjouspyynnöistä ei mainita muuta kuin kokemus vastaavien hankkeiden totutuk-

sesta. Tarjouspyyntö hylätään jos yrityksen resurssit eivät riitä täyttämään hankkeen vaatimuksia, mutta jos yrityksen liikevaihto on liki asetettua liikevaihtorajaa, voidaan hankkeesta tehdä tarjous. Sillä joskus urakkatarjouksen jättäminen voi johtaa urakkakohteen toteutukseen, vaikka yrityksen resurssit eivät ole aivan riittävät.



Kuvio 1. Urakkatarjouksen vaiheet

3 URAKKALASKENTA

3.1 Tarjouspyyntöasiakirjojen läpikäynti

Urakkalaskennan ensimmäinen vaihe on tulostaa kaikki tarjouspyynnön asiakirjat. Rakennustapaselosteeseen merkataan huomioitavat asiat yliviivaustussilla. Samat merkkaustoimenpiteet olisi hyvä tehdä kaikkiin tarjouspyynnön asiakirjoihin. Usein tarjouspyynnöissä pyydetään antamaan tiettyyn rakennusosaan tai materiaaleille yksikköhinnat mahdollisista lisähinnoista ja hyvityksistä.

3.2 Aliurakat ja hankinnat

Urakan muodosta ja kohteesta riippuen tehdään tarjouspyyntö hankinnoista ja aliurakoina teetettävistä töistä. Aliurakka pyydetään yleensä niistä töistä, joihin yrityksellä ei ole käytettävissä riittävästi omia resursseja. Suurimpia aliurakoita ja alihankintoja ovat yleensä maanrakennus, paalutus, kalusteet ja alakatto työt.

Tarjouspyyntöä tehtäessä tarjouspyyntöön kannattaa laittaa seuraavat maininta. Pyytää vastaus kiinnostuksesta tarjota kohteen aliurakka ja tarjouksen viimeinen toivottu jättöpäivämäärä, näin saadaan yleensä varmistus, että urakan tarjoaja aikoo jättää tarjouksen. Jos näitä pyyntöjä ei jätetä, voi olla, että pahimmassa tapauksessa, joudutaan viimehetkellä itse laskemaan kohteen osa-alueen hinta, jota ei ole saatu tarjouspyynnöstä huolimatta. Se voi myös johtaa siihen, että lähes valmiiksi laskettu urakkatarjous joudutaan jättää antamatta koska hintaa ei pysty lisäämään. On myös hyvä pyytää tarjous jätettäväksi alv 0 hinnalla koska hyvin yleisesti koko urakka tarjotaan alv 0 hinnalla. Mahdolliset tarjoukset jotka annetaan suullisesti pitää saada myös kirjallisena, koska suullisesti annetussa tarjouksessa ei ole minkäänlaista takuuta hinnan pätevydestä kun urakkasopimuksesta neuvotellaan.

3.3 Massoittelu

Määrä laskenta eli massoittelu aloitetaan tulostamalla kohteen kuvat oikealla mittakaavalla kahtena kappaleena. Kuvien ollessa oikeassa mittakaavassa massoit-

telu saadaan onnistumaan tarkasti. Massoittelussa kannattaa käyttää oikeaa laskentajärjestystä, oikeaa järjestystä ei varsinaisesti ole määrätty laskentaan, mutta perinteisesti määrät kannattaa lähteä laskemaan samassa järjestyksessä kuin rakennus kohde rakennetaan. Massoitellessa määriä piirustuksista kannattaa yliviivaustussilla merkata jo lasketut materiaalit ja kohdat. Varsinainen massa laskenta tehdään ruutupaperille tai Excel-taulukkoon. Nykyään markkinoilla on myös massoittelun sisältäviä kustannuslaskentaohjelmia, jotka massoittelevat määrät piirustuksista lisäämällä kuvat pdf-tiedostona ohjelmaan. Yksi tällaisista laskenta ohjelmista on JCAD- kustannuslaskenta.

3.4 Materiaalien ennakkotarjoukset

Suurimmista materiaaleristä kannattaa pyytää tarjoukset tarjouslaskentaa varten. Tiettyjen materiaalien ennakkotarjouspyynnöllä voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä omakustannehinnan alas saamiseksi tarjouta jättäessä. Ennakkotarjous yleensä pyydetään suurista massoista kuten elementeistä, ovista, ikkunoista, kattoristikoista ja vesikatteesta.

Yrityksen kannattaisi pyytää vuosittain tarjouspyynnöt yhteistyökumppaneilta pienemmistä materiaalimassoista, tavoitteena olisi saada kiinteät vuosihinnastot yleisimmin käytettäville materiaaleille tarjouslaskennan yksikkö hinnoiksi. Kun kiinteät vuosihinnastot saataisiin, varmistettaisiin se, että materiaalihinnat, eivät pääse nousemaan yllättävästi kyseisen vuoden aikana. Hinnastot laadittaisiin ainakin seuraavista materiaaleista kiviaineksista, puutavarasta, rakennuslevyistä, eristeistä, raudoitustuotteista, sisustusmateriaaleista, tasoitteista ja betonista. Vaikka materiaaleista olisi koottu listaus hintoineen, tehdään tarvikkeista kuitenkin aina tarjouspyyntö kohteen rakentamisen vaiheessa, koska materiaalin hinnoittelussa on voinut tapahtua positiivisia muutoksia.

3.5 Laskentaohjelma

Urakkalaskentaohjelmia on nykypäivänä saatavilla useita, tietysti perinteisin on Excel-ohjelmaan itse luotu laskentaohjelma. Yrityksen koekäyttöön hankittiin keväällä 2017 RT-kustannuslaskenta ohjelmisto, joka toimii internet palvelimen kautta. Ohjelmistossa on käytettävissä Talo2000, Talo 80, ja Talo 90 nimikkeistöt

sekä koko ajan reaaliaikaiset hinnat materiaaleille. Ohjelmisto on nyt ollut käytössä vuoden verran ja kokemuksemme ovat hyvät. Ohjelmiston käyttökustannukset ovat huomattavasti edulliset verrattuna esimerkiksi JCAD laskenta ohjelmistoon. RT kustannuslaskenta ohjelmiston lisenssi antaa myös käyttöoikeudet rakennustieto sivustolle, mistä on saatavilla ja ostettavissa rakennuskirjallisuutta ja sopimus pohjia esimerkiksi YSE 1998 urakkasopimus pohja. (RT-kustannuslaskenta 2018)

RT-kustannuslaskennasta löytyy myös hyviä ominaisuuksia siinä suhteessa, että kaikkien laskettujen urakoiden laskelmat saadaan näkyville myös muille organisaation jäsenille, kun lisenssejä ohjelmistoon on hankittu useampi. Laskentaohjelmasta on helppo kopioida laskelmia samanlaisiin laskenta kohteisiin, jos sellaisia sattuu laskentaan tulemaan vaikka sama onnistuu kyllä Excel-laskennalla. Etuna Exceliin verrattuna kustannuslaskennassa on se, että laskelmia voidaan hakea helposti rakenne kirjastosta hakukentästä kirjoittamalla laskelma jota haetaan kirjastosta, eli kaikkia vanhoja laskelmia ei välttämättä tarvitse alkaa haravoimaan läpi löytääkseen oikeaa laskelmaa. Kustannuslaskelmasta saadaan pienellä vaivalla luotua raportti, siihen muotoon kuin se halutaan tarkastamista varten. Raporttiin saadaan näkyviin laskelmat, rakenteet, paketit ja panokset, jos halutaan tarkastella tarkemmin laskelman sisältöä.

Yrityksen kannalta tärkeimpinä etuina näen kylläkin sen, että laskenta ohjelmaa ei tarvitse alkaa välttämättä vaihtamaan taikka pahimmassa tapauksessa rakentamaan täysin uudelleen, vaikka urakkalaskija vaihtaisikin työpaikkaa ja sen käyttämiseen oppii mielestäni todella helposti. Usein Excel-laskentaohjelma lähtee laskijan mukana seuraavaan työpaikkaan. RT-kustannuslaskentaohjelman käyttöön on tehty selkeä ohjeistus (www.youtube.com:iin).

Luo raportti

Peruuta Luo raportti >

Raporttipohja Raportin muoto

Raportin otsikko

Valitse laskelmat raporttiin

Voit valita raporttiin useita laskelmia. Jos yhtään laskelmaa ei ole valittu, kaikki laskelmat lisätään raporttiin.

- Alapohja
- Julkisivu
- Kalusteet ja Varusteet
- Liittymät
- LVI urakka
- Maanrakennus/Aluerakenteet
- Perustukset
- Runko/elementit
- Sähkö urakka
- Suunnittelu
- Tilapinnat
- Työmaa tekniikka
- Työpaikka

Nimikkeistö

Raportin järjestys Järjestyksen suunta

Tulostetaan

Kuvaukset

Hinnat

Hankkeen kertoimet

Tulostuksen tarkkuustaso

Laskelmat

Rakenteet

Rakenteiden ja pakettien nimet

Rakenteet, paketit ja panokset

Kuvio 2. Laskelman raportin luonti

3.6 Laskennan osa-alueet

Laskentaohjelmaan lisääminen aloitetaan muodostamalla ohjelmaan uusi hanke, kun hankkeen tiedot on lisätty ohjelmaan, voidaan aloittaa varsinainen laskennan osa-alueiden luominen. Osa-alueet luodaan rakennushankkeen työjärjestyksen mukaisesti eli siinä järjestyksessä missä rakentaminen on ajateltu toteutettavan. Kun laskentajärjestys on tehty rakennushankkeen toteutusjärjestyksessä, on se myös helppo tarkastaa työryhmässä kun sen aika koittaa. Oikea järjestys selkeyttää varsinkin muita tarkastukseen osallistuvia henkilöitä. RT- kustannuslaskennassa voidaan käyttää myös Talo 2000, Talo 80 ja Talo 90-nimikkeistöjä joiden pohjalle laskenta voidaan suorittaa tai vaihtoehtoisesti siihen voidaan luoda oma laskentatyöjärjestys. (Heikkilä 2017.)

Työjärjestysesimerkki:

- Purkutyö

- Maa ja aluerakentaminen
- Perustus
- Alapohja
- Runko/Julkisivu
- Ulkotasot
- Yläpohja
- Tilanjako osat
- Tilapinnat
- Kalusteet ja Varusteet
- Työmaatekniikka
- Rakentaminen ja suunnittelu
- Muut rakentamisen kulut ja liittymämaksut
- LVI-urakat
- Sähköurakat

3.7 Rakenteiden ja panosten lisääminen laskentaohjelmaan

Rakenteiden lisääminen laskentaohjelmaan tehdään, joko laskentaohjelman omaa rakennekirjastoa käyttäen tai luomalla itse ohjelmaan omia rakenteita ja tallentamalla ne omaan rakennekirjastoon. Omia rakenteita tehdessä pitää myös huomioida, että rakenteiden työmenekit tulevat laskettua mukaan. Työmenekit saadaan laskettua rakennustöiden menekit-kirjasta, jossa on määritelty työvaihekohtaiset menekit. Hyväksi havaittu menetelmä on ollut muokata valmiista rakenteista kirjastosta vaihtamalla niiden panoksia, näin saadaan pienellä vaivalla rakennettua sellainen rakenne, jota laskentakohteessasi tarvitset ja samalla rakenteen perus runko säilyy koossa. Omia rakennekirjastoja rakentaessa suositellaan, että materiaalit nimetään niiden oikeilla nimillä, sillä se helpottaa myöhemmässä vaiheessa laskelman tarkastelua, sekä kohteeseen käytetty panos jää uudelleen käytettäväksi seuraavaan mahdolliseen tarjouskohteeseen. Omat tai valmiit rakennekirjastot

saa valittua omistaja otsikon takaa, jos esimerkiksi halutaan käyttää pelkästään omia rakenteita. (kuva2.)

Lisää rakenteita

Peruuta Lisää rakenne >

Omistaja: Talokoodi:

Voit lisätä useita rakenteita kerralla. Valitse tai poista valinta klikkaamalla.

Talo	Nimi	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	
2000	132 > Roilous ja roilojen paikkaus, märkätila	jm	3,64 €	0,00 €	37,12 €	2,3 tth	40,76 €	
	1321 > Esikäsitteily, betonilattian sinkopuhdistus (sis. vain työn, korjaus)	m2	0,00 €	0,00 €	1,76 €	0,11 tth	1,76 €	
	1321 > Esikäsitteily, betonilattiapinnan jyrsintä (sis. kaluston, korjaus)	m2	0,00 €	26,53 €	11,32 €	0,7 tth	37,85 €	
	1321 > Lattialevytyksen purku, lastulevy, sis. PAH-yhdisteitä (purku)	m2	0,00 €	0,00 €	11,23 €	0,75 tth	11,23 €	
	1321 > Lattialevytys, kipsilevy 13 mm, 3-kertainen levytys, erikoiskova	m2	27,97 €	0,00 €	7,44 €	0,4 tth	35,41 €	
	1321 > Lattialevytys, kipsilevy 15 mm, 2-kertainen levytys	m2	25,17 €	0,00 €	6,31 €	0,34 tth	31,48 €	
	1321 > Lattialevytys, lastulevy 22 mm, 1-kertainen levytys (sis. höyrynsulkumuovin)	m2	10,42 €	0,00 €	4,46 €	0,24 tth	14,88 €	
	1321 > Lautalattia, lattialauta 28 mm x 95 mm	m2	26,73 €	0,00 €	16,31 €	0,85 tth	43,05 €	
	1321 > Lautalattia, lattialauta 32 mm x 95 mm	m2	26,73 €	0,00 €	18,77 €	0,98 tth	45,50 €	
	1321 > Lautalattian purku ja uusiminen (purku, korjaus)	m2	27,59 €	0,00 €	19,11 €	1,21 tth	46,70 €	
	1321 > Lautalattian purku, puulattia (purku)	m2	0,00 €	0,00 €	4,67 €	0,31 tth	4,67 €	
	1321 > Pintabetonilaatan purku, kylpyhuone (purku)	m2	0,00 €	0,00 €	11,32 €	0,7 tth	11,32 €	
	1321 > Pintabetonilaatta 40 mm	m2	5,71 €	0,00 €	4,68 €	0,26 tth	10,39 €	

Kuvio 3. Rakennekirjasto

3.8 Aliurakkatarjouksien lisääminen

Alihankintatarjouksien lisäämisessä on syytä huomioida tarjouksen arvonlisäveron muoto, sillä hyvin usein tarjoukset on tarjottu arvonlisäverollisina, vaikka ne on pyydetty arvonlisäverottomana. Jos arvonlisä veroa ei muisteta huomioida, se saattaa tulla tarjoukseen kaksinkertaisesti. Tarjouksen sisältöön on syytä myös perehtyä, sillä tarjouksen sisältö ei ole aina sitä, mitä tarjouspyynnössä on pyydetty. Alihankinnat kannattaa myös kilpailuttaa useammalta, sillä saadaan usein nipistettyä tarjouskohteen omakustannehintaa alaspäin.

3.9 Määrien ja menekkien lisääminen

Kun määrät ja materiaalimenekit on laskettu, ne lisätään kustannuslaskentaohjelmaan luotuihin rakenteisiin. Menekit on syytä tarkastaa suunnitellun materiaalin tiedoista, jonka valmistaja on antanut. Menekeille ja määrille kannattaa laskea kuitenkin aina jonkinlainen hukkamäärä, jota tulee varmasti rakennusvaiheessa. Työmenekkien määriä voidaan tarkastella rakennustöiden menekit 2015 kirjasta (Ratu KI-6026).

3.10 Panosten tarkastus

Tarkastamisessa pitää kiinnittää huomiota panosten yksikköjen muotoon, panosten yksikköjen pitää olla yhtenäiset menekkeihin, esimerkkinä paljonko kiloja menee neliölle tai kuutiota neliölle, jos yksiköt ovat väärässä muodossa voi tulla kohtalokas virhe suuntaan tai toiseen. Kohtalona voi olla että haluttua urakkakohdetta ei saada, koska tarjouksen hinta on liian korkea muiden kilpailijoiden tarjouksiin verrattuna. Pahimmassa tapauksessa omakustannehinta voi tulla laskettua liian pieneksi ja vaikuttaa yrityksen katteen menetykseen. (kuva 3.)

11	✓ Puurunkoinen kipsilevyseinä 66 mm, mineraalivilla 70 mm (kuivan tilan ja märkätilan välinen seinä, ei sis. sisäpinnat)	81	m2	1 957 €	0 €	1 806 €
25	✓ Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys		m2	4,59 €	0,00 €	5,79 €
	Panokset					
		Muutettu	Kust.laji	Menekki	Yksikkö	€/yksikkö
61	• kipsikartonkilevy 13 x 1200 x 2600 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	Materiaalit	1,1	m2	4
65	• ruuvi, kipsilevyruuvi 25 mm, teräs- ja puuranka	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	0,02	kg	9,63
	• mittakirvesmies	<input type="checkbox"/>	Työt	0,13455	tth	33,84
	• rakennusmies, aputyö	<input type="checkbox"/>	Työt	0,04485	tth	27,61
	Ratu: Levyrakentaminen, levytys. Menekit ja menetelmät >					
	Ratu: Levyrakentaminen, väliseinät. Menekit ja menetelmät >					
11	> Puurunko 66 mm k 400, väliseinä		m2	5,12 €	0,00 €	8,79 €
11	> Lämmöneriste 70 mm, mineraalivilla, väliseinä		m2	4,99 €	0,00 €	1,93 €
25	> Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys, märkätila		m2	9,45 €	0,00 €	5,79 €

Kuvio 4. Panokset

3.11 Muut rakentamiskustannukset

Muita rakentamiseen liittyviä kuluja saattavat olla rakennuslupa, tontti, ja liittymäkustannukset, jotka ilmenevät tarjouspyyntöasiakirjoista. Hyvin yleisesti kaupunkien ja kuntien rakennushankkeiden lupa, tontti ja liittymäkustannuksista vastaa kaupunki tai kunta, mutta tämä riippuu yleensä urakan muodosta.

4 TARJOUKSEN JÄTTÄMINEN

4.1 Omakustannehinta

Omakustannehinta tarkastetaan vielä yhdessä työryhmän kanssa. Tarkastuksessa käydään urakkalaskelma läpi jokaista rakentamisen työvaihetta tarkastelemalla. Rakentamisvaiheista tarkastetaan kaikki sisällöt ja verrataan niitä rakennustapaselosteen ja huoneselosteen sisältöihin. Kun tarkastus suoritetaan työryhmässä, on paljon todennäköisempää, että mahdolliset virheet laskelmasta huomataan ja ne saadaan korjattua tehokkaammin.

4.2 Kate

Kate mietitään myös yhdessä työryhmän kanssa. Yritykselle voidaan luoda esimerkiksi Excel-ohjelmistoon katelaskurin, jossa nähdään erikate prosenttien antamat katteet urakalle. Katelaskurissa on hyvä vertailla myös edellisten tarjottujen kohteiden katteita millä mahdollisesti urakka on saatu tai on jäänyt saamatta.

Oikean katteen löytäminen tarjoukseen onkin haastavaa, sillä urakkakohteista on kova kilpailu. Monesti yritykset, joilla ei ole tiedossa muita työmaita, saattavat laskea katteen hyvinkin alhaiseksi siitä syystä, että työntekijöille olisi tarjota töitä tulevalle rakennuskaudelle. Viime vuosina julkisien hankkeiden toteutukset ovat olleet todella vähissä, mutta tämän hetkiset näkymät vaikuttavat hyvin luupaa-vilta, sillä rakentamisessa on havaittavissa pientä nousukautta.

4.3 Tarjouksen tarkastus

Kun urakkatarjouksen hinta on selvitetty, kannattaa tulostaa mahdollinen tarjouspohja kahtena tai kolmena kappaleena siksi, että voidaan tehdä hahmotelma tarjouksesta. Tarjouksesta on erityisen tarkkaan tarkastettava, että tarjoussumman arvonlisävero on oikein.

4.4 Lisäselvitykset ja tarjousliitteet

Tarjousliitteissä yleensä kysytään yksikköhintoja tiettyihin rakennusosiin, materiaaleille ja lisätyölle. Erittäin tärkeää on se, että hinnat annetaan oikeassa arvonnäkökulman muodossa lisäselvityksissä ja tarjousliitteissä, eli ne pitää antaa siinä muodossa kuin niitä pyydetäänkin.

Yleisin tarjouspyyntöliite on tilaajavastuu-raportti, se vaaditaan lähes aina liitteeksi tarjouspyyntöön. Pitää olla huolellinen siitä että tilaajavastuu raportilla on riittävästi voimassaoloaikaa jäljellä. Tilaajavastuu-raportti kannattaa hakea varmuuden vuoksi kuitenkin uudelleen jokaisen tarjouksen liitteeksi. Osa tilaajista vaatii myös aliurakoitsijoiden tilaajavastuuseelvityksen, mutta tämä yleensä KVR-urakoinnissa.








Yritysraportin tiedot	
Raportin hakupäivämäärä	06.02.2018
Raportti voimassa asti	17.04.2018
Arkistointitunnus	1517547840475
FIN yritystiedot	
Yrityksen nimi	Rave Rakennus Oy
Y-tunnus	1769201-5



Tietolähteiden perusteella yritys on hoitanut tilaajavastuulain edellyttämät velvoitteet.

Symbolien selitteet

-  Tietolähteiden perusteella tilaajavastuutiedot eivät ole kunnossa!
-  Tietolähteiden perusteella tilaajavastuutiedoissa on selvitetävää!
-  Yrityksen tiedoista puuttuu tieto tai tietoa odotetaan tietolähteestä.
Pyydä lisäselvitys ja pyydä toimittajaa ilmoittamaan tieto raportin täydentämiseksi.
-  Yrityksen ilmoituksen mukaan ei velvollisuutta kuulua rekisteriin.
-  Tietolähteiden perusteella tilaajavastuutiedot ovat kunnossa.

4.5 Tarjouksen jättäminen

Tarjous jätetään yrityksen omalla tarjouslomakkeella tai yleisimmin tarjouspyynnön mukana tulleella tarjouslomakkeella. Nykyisin myös käytetään sähköisiä tarjouspyyntö ja tarjous sovelluksia jotka toimivat pilvipalvelimen kautta esimerkiksi bulder.com tai dropbox.com: ia. Sovellus toimii erinomaisesti, sillä aina kun tilaaja tai tilaajan edustaja lisää kohteen asiakirjoja, niin siitä saapuu ilmoitus sähköpostiin sinne lisätyille käyttäjille.

Tärkeintä on kuitenkin huolehtia, että urakkatarjous jätetään pyydetyn tarjouskanavan mukaisesti ja huolehditaan, että tarjous on jätetty annettuun määräaikaan mennessä. Mikäli tarjous pyydetään jättämään kirjekuoressa, siihen kirjoitetaan tarjouksen vastaanottajan osoite sekä kuoren sisältö siinä muodossa kuin se on tarjouspyyntöasiakirjassa pyydetty. Tarjouksen myöhässä saapuminen tai väärät merkinnät kirjekuoressa voivat johtaa tarjouksen hylkäämiseen.

5 URAKKANEUVOTTELU

5.1 Urakkaneuvotteluun valmistautuminen

Valmistautuminen aloitetaan käymällä tarjouksen sisältö läpi. Huolehditaan, että kaikki urakkatarjouspyynnössä pyydetyt asiakirjat, jotka on pyydetty toimitettavaksi urakkaneuvotteluun, tehdään huolellisesti. Sisällöstä poimitaan ne asiat, jotka voitaisiin toteuttaa, omasta ja rakennusteknisestä kulmasta paremmin. Tärkeää on myös ottaa selvyyttä tarjouspyyntöasiakirjojen ristiriitaisuuksista, joita tarjouslaskennan aikana on tullut ilmi.

5.2 Urakkaneuvottelu

Urakkaneuvottelussa läsnäolijat voivat olla tilaaja, urakoitsija usein myös suunnittelija joka on laatinut tarjouspyyntöasiakirjat. Kun urakkaneuvotteluun eli selonottoneuvotteluun on valmistauduttu huolellisesti, se antaa hyvän kuvan tilaajalle eli tarjouksen ja tarjouspyyntöön pitää perehtyä perinpohjaisesti. Urakkaneuvottelussa pitää antaa tilaajalle hyvin asian tunteva ja vakuuttava kuva hankkeen rakentamisen suoriutumisesta. Vaikka yrityksen urakkatarjous ei olisikaan halvin, voidaan urakka silti saada, sillä että yritys on valmistautunut neuvotteluun ja on esittää esimerkiksi tilaajalle vaihtoehtoisia ja kustannus tehokkaampia ratkaisuja. Se yleensä johtaa siihen, että urakkasopimus syntyy.

5.3 Urakkasopimus

Urakkasopimuksen luominen on kaksi vaiheinen, ensin urakka sopimuksesta laaditaan luonnos tilaajan ja urakoitsijan välille, kun molemmat osapuolet ovat hyväksyneet sopimuksen sisällön, voidaan urakkasopimus allekirjoittaa. Urakkasopimuksen kirjoittavat tilaajan edustajat sekä yrityksestä sellainen henkilö jolla on allekirjoitusoikeus.

Hyvin yleisesti urakka sopimus kirjoitetaan tilaajan haluamalle urakkasopimus pohjalle, joka yleisesti on RT- kortiston sopimuslomake. Urakkasopimukseen laitetaan liitteeksi kaupalliset sekä tekniset asiakirjat. (Rakennustieto 2018)

5.4 Maksuerätaulukko

Maksuerätaulukko laaditaan yhdessä tilaajan ja urakoitsijan välillä. Taulukko yleisesti laaditaan suoriteperustepohjaiseksi mutta se pyritään kuitenkin neuvottelemaan niin sanotusti lievästi etupainoiseksi, eli maksuerät saataisiin tasapainoon hankkeen kulujen kanssa siten, että suurimmat maksuerät olisivat hankkeen alkuvaiheessa. Maksuerätaulukon laatimiseen löytyy myös hyväohjeistus ja valmis taulukko RT-kortistosta.

6 POHDINTA

Urakoinnin tullessa keväällä 2017 mukaan yrityksen liiketoimintaan samalla yrityksen toimitusjohtajalta tuli toimeksianto, että minun pitäisi alkaa selvittämään, mikä urakkalaskentaohjelma mahtaisi soveltua parhaiten yrityksellemme ja miten lähtisimme kehittämään urakkalaskentataitojamme. Kävin läpi useita urakkalaskentaohjelmavaihtoehtoa ja myös sitä lähtisinkö rakentamaan sitä Excel-ohjelmistoon. Päädyin kuitenkin siihen lopputulokseen, että tutustuisin tarkemmin RT-kustannuslaskentaohjelmistoon, joka vaikutti mielestäni riittävän toimivalta ja helpolta laskentaohjelmalta, joten päätin ottaa sen kuukauden ilmaiseen koekäyttöön.

Opinnäytetyöni painottui kuitenkin pääasiassa urakkalaskennan kehittämiseen, vaikkakin työssä käsitellään muitakin urakkatarjoukseen liittyviä asioita. Haastavinta tässä työssä kuitenkin oli sisällön rajaaminen, sillä opinnäytetyössäni ei voinut aivan täydellisesti tuoda kaikkea kehittämäni ja pohtimaani asiaa julkisesti esille. Päätin kuitenkin ottaa esille ne asiat, jotka ovat hyvin yleisesti kaikkien yleisessä tiedossa ja tuoda julki varovasti RT-kustannuslaskennan peruskäyttöä.

Vertailemistani nykypäiväisistä urakkalaskentaohjelmistoissa löytyi paljon yhteneväisyyksiä, sillä jokaisessa tutkimassani ohjelmistossa oli hyvin pitkälti sama perusrakenne. Jokaiseen valmiiseen laskentaohjelmistoon on lähes poikkeuksetta liitetty muita ominaisuuksia peruslaskennan lisäksi. Osaan ohjelmistoista on saatavana myös esimerkiksi määrälaskenta ja suunnittelu. Kun aloitetaan miettimään valmiiksi kehitettyjen ja Excel-laskennan eroja ja etuja, niin voipa totisesti sanoa, ettei kannattanut rakentaa enää vanhanaikaista laskentaohjelmaa Excel-taulukon.

Urakkalaskenta on mielestäni erityisen haastavaa siinä määrin, missä olen sitä päässyt työssäni tekemään. Omasta mielestäni sain kehitettyä itselleni ja yritykselle hyvän muistion, siitä miten urakkalaskenta voidaan suorittaa tarkasti ja varmasti maaliin saakka.

LÄHTEET

Heikkilä, L. 2017. Rave Rakennus Oy. Työpäällikön haastattelu.

Hilma julkiset hankinnat. 2018. Viitattu 19.2.2018 [https:// www.hankintailmoitukset.fi/fi](https://www.hankintailmoitukset.fi/fi)

Rakennustieto 2018. Viitattu 31.1.2018 [https:// www.rakennustieto.fi/kortistot/index/](https://www.rakennustieto.fi/kortistot/index/)

Rantala, A. 2018 Rave rakennus Oy. Toimitusjohtajan haastattelu.

RT-kustannuslaskenta 2018. Viitattu 5.2.2018 [https:// www.kustannuslaskenta.rakennustieto.fi/#/projekts](https://www.kustannuslaskenta.rakennustieto.fi/#/projekts)

RT-kustannuslaskenta esittely 2017. Viitattu 21.3.2017 [https:// www.youtube.com/results?search_query=rt+kustannuslaskenta](https://www.youtube.com/results?search_query=rt+kustannuslaskenta)

Tilaajavastuu 2018. Viitattu 6.2.2018 [https:// www.tilaajavastuu.fi_raportti_1769201-5_rave_rakennus_oy](https://www.tilaajavastuu.fi_raportti_1769201-5_rave_rakennus_oy)

LIITTEET

Liite 1. (Urakkalaskennan muistio)

Liite 2. RT-kustannuslaskennan osa-alueet

Liite 1.

MUISTIO RAKENNUSURAKKAN LASKENTAA VARTEN

Tarjouspyyntö asiakirjat:

Lue seuraavat asiakirjat huolella ennen laskennan aloittamista. Tarvittaessa merkitse merkkkaus kynällä erityisesti huomiota herättävät ja vaativat kohdat asiakirjoista.

1. Tarjouspyyntö sisältö
 - Hankinta yksikkö
 - Hankinnan kohde
 - Sopimus
 - Hankinnan menettely
 - Kohteiden katselmus
 - Yleiset ohjeet tarjouksen jättämistä varten
 - Hinta
 - Tarjousten valinta
 - Sähköinen tiedoksianto ja hankintasopimus
 - Asiakirjojen julkisuus

2. Asiakirjaluettelo sisältö
 - Kaupalliset asiakirjat
 - Tekniset suunnitelmat
 - Lisäkirjeet

3. Urakkaohjelman sisältö
 - Rakennushankeen yhteystiedot

- Rakennuskohde
 - Hankeen urakkamuoto
 - Urakat ja niiden sisältö
 - Työn toteutus ja yhteistoiminta
 - Laatu
 - Ympäristö
 - Asiakirjat
 - Urakka- aika
 - Rakennuttajan maksuvelvollisuus
 - Valvonta
 - Työmaaturvallisuus
 - Työmaanhallinta ja toimitukset
 - Vastaanottomenettely
 - Erimielisyydet
4. Urakkarajaliite sisältö
- Rakennuskohde
 - Urakoitsijan yleiset velvollisuudet
 - Suunnitelmien toimittamisen vastuuraja
 - Vastaanotto
 - Käyttöönotto

5. Urakkalaskenta

Massoittele laskettava kohde osa-alue kerrallaan. Tarkasta mahdollisesta rakennustapa selosteesta vaadittavat materiaalit, sekä mahdollisesta huoneselosteesta materiaalit ja varusteet. Muita tarkastaa rakenteiden ja panosten sisällöt ja yksiköt.

5.1. Purkutyö

- Asbestikartoitus
- Purkaminen
- Purku-urakkan kilpailutus
- Purkujätteen lajittelu

5.2. Maa ja aluerakentaminen

- Maa-ainesten kaivuu
- Ylimääräisten maamassojen pois ajo läjitysalueelle
- Mahdollinen louhinta
- Mahdolliset avustavat kaivuutyöt (LVI ja SÄHKÖ)
- Salaojien ja sadevesi viemäröintien asennus (Huom. sadevesi voi kuulua toiseen urakkaan)
- Suodatinkankaan asennus
- Pohja ja piha-alueen täytöt
- Mahdollinen paalutus kohteesta riippuen
- Kapilaari kerros
- Asfaltointi
- Pihan nurmetus
- Istutukset
- Pihavarusteet
- Piha laatoitukset
- Aidat

5.3. Perustukset

- Anturat ja perusmuuri (Huom. mahdollinen paalutus)
- Mahdolliset terassilaatat
- Routaeristys
- Kivijalan pinnoitus

- Patolevyt
- 5.4. Alapohja
- Suodatinkangas
 - Sisätäytöt
 - Mahdollinen radon putkitus
 - Avustavat työt viemäröinnissä
 - Lattian eristäminen
 - Lattian raudoitus
 - Lattianvalu
 - Lattian hionta
- 5.5. Julkisivu/Elementit
- Runko
 - Julkisivu
 - Ovet ja ikkunat
 - Palkit ja pilarit
 - Julkisivun täydentävät osat
 - Ulkomaalaus
 - Väestönsuoja
- 5.6. Ulkotasot
- Terassit
 - Parvekkeet
 - Kaiteet

5.7. Yläpohja

- Kate
- Ruoteet/Aluslevy
- Aluskate
- Ristikot
- Ontelolaatat/holvirakenteet
- Otsa ja Aluslaudoitus
- Hörynsulku
- Sisäkattokoolaus
- Vesikaton läpiviennit
- Levytys/paneeli
- Yläpohjan eristys
- Kattoturvaluotteet

5.8. Tilanjako osat

- Väliseinät
- Väliovet
- Sisäikkunat

5.9. Tilapinnat

- Tasoitetyöt (seinä/katto/lattia)
- Maalaus
- Vedeneristys
- Laatoitukset/Pinnoite
- Mattotyö/Laminaatti/Parketti/Pinnoite
- Saunan panelointi

- Saunan lauteet
 - Listoitukset
 - Ala-kattotyöt
- 5.10. Kalusteet ja Varusteet
- Keittiö ja muut kalusteet
 - Kodinkoneet
 - Pien varusteet
 - Lukot ja painikkeet
- 5.11. Työmaatekniikka
- Sähkö ja LVI- aputyöt
 - Jätehuolto
 - Siivous
 - Työmaa-aidat
 - Kone ja Kalusto vuokrat
 - Nostopalvelut
 - Auraukset
 - Työmaa sähköt
- 5.12. Rakentaminen ja suunnittelu
- Työmaanjohtaminen
 - ARK-suunnittelu
 - RAK-suunnittelu
 - Rakennus valvonta
- 5.13. Liittymä maksut

5.14. Sähköurakat

5.15. LVI-urakat

6. Aliurakat

- Kilpailuta alihankintana tehtävät työt

7. Materiaalien kilpailutus

- Materiaalien kilpailutus jos niitä ei erikseen määritelty
- Kalusteiden ja varusteiden kilpailutus jos niitä ei ole määritelty
- Huomio että annettuja materiaaleja ei voi välttämättä korvata vastaavalla.

Uusi laskelma Tuo laskelma Raportti Talo-koodi Muokkaa hanketta Lisätoiminnot Etsi laskelma

Laajuus: 250 m² Vaikeuskerroin: 1,00 Hankepalvelu %: 0,00
 Sotukerroin: 1,73 Aluekerroin: -1,00 Alv %: 24,00

↓ Jno Talo 2000

Määrä Yksikkö Materiaalit Hankinnat Työt Tunnit Yhteensä Älä laske kaikkii

€/Laajuus Materiaalit Hankinnat Työt Tunnit Yhteensä Älä laske kaikkii

koko hanke

Nimi	Määrä	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	Älä laske kaikkii
1 > Maanrakennus/Aluerakenteet			35 284 €	15 817 €				f
2 > Perustukset			7 157 €	14 406 €				f
3 > Alapohja			9 081 €	1 373 €				f
4 > Julkisivu			14 420 €	9 500 €				f
5 > Väpohja			13 660 €	6 325 €				f
6 > Väliseinät			8 584 €	0 €				f
7 > Tilapinnat			13 792 €	0 €				f
8 > Ulkotasot			1 795 €	2 126 €				f
9 > Sähkö urakka			0 €	19 440 €	0 €	0 tth		f
10 > LVI urakka			0 €	50 690 €	0 €	0 tth		f
11 > Runko/elementit			1 259 €	47 000 €				f
12 > Kalusteet ja Varusteet			19 318 €	0 €				f
13 > Työmaa tekniikka			0 €	17 478 €				f
14 > Suunnittelu			0 €	5 000 €	0 €	0 tth		f
15 > Työnjohto			0 €	0 €				f
16 > Liittymät			0 €	11 855 €	0 €	0 tth		f

Kuva 1. RT-kustannuslaskennan laskennan osa-alueet