

PIENEN RAKENNUSLIIKKEEN URAKKALASKENTAOHJELMA

Miika Rytönen

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinto

| | | | |
|--|----------|--------------------|------|
| Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala | | | |
| Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma | | | |
| Työn tekijä(t) Miika Rytönen | | | |
| Työn nimi Pienen rakennusliikkeen urakkalaskentaohjelma | | | |
| Päiväys | 6.5.2011 | Sivumäärä/Liitteet | 34+2 |
| Ohjaaja(t) pt. tuntiopettaja Antti Kolari | | | |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kapustasalmen rakennus | | | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän insinöörityön tavoitteena oli tehdä urakkalaskentaohjelma pienelle rakennusliikkeelle. Työn tilaajana oli Kapustasalmen rakennus, joka urakoi uudis- ja korjausrakentamista. Työn tilaajalla ei ollut minkäänlaista urakkalaskentaohjelmaa, joten työ oli sen takia hyödyllinen.</p> <p>Työn teossa käytettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Työhön tarvittavia menekkiarvoja saatiin aikataulukirjasta sekä Ratunetin Ratu-korteista. Eri työvaiheet tulivat Excelissä eri alalehdille, jolloin saatiin selkeästi jokainen työvaihe erikseen. Ohjelmaan laskettiin sovittujen työvaiheiden työ- ja materiaali-menekit. Työvaiheelle ei tarvitse lisätä muuta kuin suoritettua, niin ohjelma laskee annettujen arvojen pohjalta työ- ja materiaali-hinnat.</p> <p>Kirjallisessa osuudessa käsiteltiin rakennusalan kustannuksia, kustannuslaskentaa sekä Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmää. Lisäksi käsiteltiin kustannuslaskentaohjelmaa, sen kehittämistä ja jälkilaskentaa. Lopuksi tehtiin vertailu Taku kustannustieto -ohjelman ja tässä työssä tehdyn kustannuslaskentaohjelman välillä.</p> <p>Työn tuloksena valmistui urakkalaskentaohjelma, jolla saadaan nopeasti yleisimmille työtehtäville hinta- ja kestotiedot. Ohjelmalla on nopea ja helppo saada riittävän tarkka urakkahinta selville, jolloin vältetään pidemmiltä laskenta-ajoilta ja myös asiakas saa nopeasti tietoonsa hankkeen kustannukset. Tällöin asiakas voi päättää nopeammin, antaako työn tehtäväksi yritykselle. Näin asiakas saa nopeampaa palvelua, ja yritys pääsee nopeammin töihin.</p> | | | |
| <p>Avainsanat</p> <p>Excel, urakkalaskentaohjelma, kustannuslaskenta, jälkilaskenta</p> | | | |
| Julkinen | | | |

| | | | |
|---|--------------|------------------|--|
| Field of Study Technology, Communication and Transport | | | |
| Degree Programme Construction Engineering | | | |
| Author(s) Miika Rytönen | | | |
| Title of Thesis Contract calculation program for a small building company | | | |
| Date | May 6.5.2011 | Pages/Appendices | |
| Supervisor(s) Mr Antti Kolari, Lecturer | | | |
| Project/Partners Kapustasalmen rakennus | | | |
| <p>Abstract</p> <p>A purpose of this study was to create a contract calculation program for a small building company. The work was commissioned by Kapustasalmen rakennus corporation, which is a contractor of new- and renovation building. The company did not have any contract calculation program, so the work was therefore useful.</p> <p>In the project the excel spreadsheet program was used. Consumption values which were required for the job, were gained from Timetable book and Ratunet Ratu- tables. Different work phases were written in separate sheets, so every phase could clearly be presented. The work, and material consumptions of the agreed work phases were calculated on the programme. Only the amount of work is needed, so the programme calculates costs of the work and materials based on the given values.</p> <p>Literature concerning construction costs and cost accounting and House 2000 titles were studied. The cost estimate program, its development and actual cost calculation were also dealt with. Finally a Taku kustannustieto programme and cost estimate programme of this job were compared.</p> <p>As a result of this project the cost estimate program was completed, which can be used to quickly get prices and durations for the most usual tasks. It is fast and easy to obtain sufficiently accurate costs for the contract, thus avoiding longer estimating period and also the customer can quickly get knowledge of the project costs. Then a customer can decide faster whether to give the job to the company or not. So the customer gains faster service and the company gets to work faster.</p> | | | |
| Keywords Excel, contract calculation program, cost accounting, actual cost calculation | | | |
| Public | | | |

SISÄLTÖ

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 7 |
| 1.1 | Työn tausta ja tavoite | 7 |
| 1.2 | Työn tilaaja | 7 |
| 2 | KUSTANNUSLASKENTA..... | 9 |
| 2.1 | Tutkimusmenetelmä | 9 |
| 2.2 | Kustannuslaskennan merkitys | 9 |
| 2.3 | Kustannuslaskennan kulku | 10 |
| 2.4 | Kustannusten muodostuminen | 13 |
| 2.5 | Kustannuksiin vaikuttavat tekijät | 16 |
| 2.6 | Korjausrakentamisen erityispiirteet kustannuslaskennassa | 19 |
| 2.7 | Kustannuslaskennan kehittäminen | 21 |
| 2.8 | TALO 2000 -nimikkeistöjärjestelmä | 21 |
| 3 | LASKENTAOHJELMA JA SEN KEHITTÄMINEN | 23 |
| 3.1 | Excel-ohjelma | 23 |
| 3.2 | Laskentaohjelman palveleminen kustannuslaskentaprosessissa | 24 |
| 3.3 | Jälkilaskenta | 25 |
| 3.4 | Ohjelman kehittäminen ja päivittäminen..... | 28 |
| 4 | URAKKALASKIMEN VERTAILU | 29 |
| 4.1 | Excel urakkalaskimen ja TAKUN kustannusvertailu | 29 |
| 4.2 | Työn toteutus | 30 |
| 5 | YHTEENVETO..... | 32 |

LÄHTEET

LIITTEET

Liite 1 Kuva rakennusosa-arviosta

Liite 2 Kuva Excel-laskentaohjelmasta

ALKUSANAT

Haluan kiittää työn aiheen saamisesta Kapustasalmen rakennusta ja Kalle Mannista.

Lisäksi haluan kiittää työn ohjaamisesta työn ohjaajaa Antti Kolaria.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoite

Työn tilaajalla ei ole minkäänlaista kustannuslaskentaohjelmaa, ja se on asia mikä vaati muutosta. Työn tilaaja myös ajattelee, että urakoiden käsin laskeminen olisi liian työlästä ja se olisi saatava tehtyä nopeammin. Lisäksi on tärkeää, että työn tilaaja saisi mahdollisimman nopeasti kerrottua melko tarkan urakkasumman asiakkaalle jo samalla, kun on katsomassa kohdetta ensimmäistä kertaa. Näin myös asiakas saa mahdollisimman nopeasti kustannusarvion työstä, ja voi päättää työn tilauksesta saman tien. Ohjelmasta pyritään tekemään mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä, jota edesauttoi muun muassa alalehdille jaotellut eri työtehtävät.

Työn tavoitteena on tehdä Excel-pohjainen kustannuslaskentaohjelma, jolla urakoiden tarjouslaskennasta tulisi nopeampaa ja helpompaa. Laskentaohjelman pohjana käytetään Exceliä, koska siihen voi luoda sopivan taulukkolaskentapohjan ohjelmaa varten. Tarkoituksena on, että ohjelmaan ei tarvitse syöttää kuin kunkin työkohteen suoritemäärä, jolloin ohjelma laskee työn keston, hinnan, materiaalmäärät neliötä kohden sekä materiaalien hinnat. Tavoitteena on myös saada ohjelmasta sen verran luotettava, että sen antaman tarjouksen perusteella voidaan sopia ainakin alustavasti urakasta, ja mahdollisesti myöhemmin tarvittaessa tarkentaa urakkasummaa. Laskentaohjelmaa on myös pystyttävä helposti muokkaamaan, eli kun kokemusta kertyy erityyppisistä urakoista, niin jälkilaskentatietojen perusteella voidaan päivittää ohjelmaa, ja muokata se vastaamaan sen hetkisiä oikeita arvoja.

Työn tavoitteena on myös selvittää rakennustöiden kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä, ja millä tavoin saataisiin urakkatarjouksista entistä kilpailukykyisempiä. Kustannuslaskennan kehittämistä, eli miten voitaisiin laskea tehokkaammin, luotettavammin ja saada mahdollisimman kilpailukykyisiä tarjouksia, piti myös pohtia.

Jälkilaskenta ja sen merkitys kustannuslaskennassa yleensä, sekä erityisesti tässä työssä ja ohjelman kehittämisessä, on myös yksi työn tavoitteista.

Tavoitteena on myös tehdä vertailu tässä työssä tehdyn kustannuslaskentaohjelman ja Taku kustannustieto ohjelman välillä. Vertailun avulla nähdään onko ohjelma luotettava ja minkälaisia eroja laskennassa saadaan aikaan.

1.2 Työn tilaaja

Insinööritöiden tilaajana toimii Kapustasalmen rakennus. Kapustasalmen rakennus on toiminimellä toimiva pienyritys, joka työllistää pääasiassa itse yrittäjän ja tarvittaessa lisätyövoimaa. Yritys toimii Haukivuori–Mikkeli alueella.

Yrityksen pääasiallisena toimialana on korjausrakentaminen, mutta se urakoi myös uudisrakentamishankkeita. Esimerkiksi julkisivu-, kylpyhuone-, vesikatto-, sauna- ja huoneistoremontit ovat pääasiallisia työkohteita. Yritys hoitaa myös mökkitalkkaritöitä ja erilaisia muita pienempiä työtehtäviä.

Yrityksen tyypillisenä asiakkaana voisi olla iäkäs omakotitalon omistaja maaseudulla, joka tarvitsisi katto remontin tekijää taloonsa. Yrittäjä tulee paikalle ja käy katsomassa työkohteen. Sen jälkeen sovitaan mitä tulisi tehdä, ja lasketaan laskentaohjelmalla urakkahinta. Jos asiakas hyväksyy tarjouksen, työn tekeminen voi alkaa saman tien.

2 KUSTANNUSLASKENTA

2.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä työ jakautui kahteen osaan, itse laskentaohjelmaan ja sen tekemiseen sekä työn kirjalliseen osuuteen. Laskentaohjelman tekeminen aloitettiin tietopohjaisella tarkastelulla, jolloin kerättiin ohjelmaa varten siihen sisältyvää tietoa. Ohjelmaan tarvittiin sovittujen työtehtävien työ- ja materiaalimenekkejä, tietoa työtehtävien tekemisestä ja niihin tarvittavista materiaaleista. Seuraavaksi avattiin laskentaohjelmaan liittyviä käsitteitä. Niitä ovat esimerkiksi työvaiheen lisäaikakertoimet, työ- ja materiaalimenekit, litterointi ja hukkaprosentti. Laskentaohjelman toimintaa ja sen kehittämistä, sekä laskentatulosten luotettavuutta käsiteltiin kirjallisessa osuudessa, jossa on myös vertailu Taku-kustannustieto ohjelman ja tässä työssä tehdyn ohjelman välillä.

Työn kirjallinen osuus, jossa pohditaan kustannuslaskentaan liittyviä ja vaikuttavia tekijöitä, sekä jälkilaskentaa ja sen vaikutusta kustannuslaskentaan pohjautuu aiemmin opittuun tietoon sekä kirjallisuudesta saatavaan tietoon.

2.2 Kustannuslaskennan merkitys

Yleisesti kustannuslaskennan tarkoituksena on suoritekohtaisten kustannusten selvittäminen. Suoritteella tarkoitetaan tiettyä työtehtävää, esimerkiksi väliseinämuurausta tai kylpyhuoneen laatoitusta. Kustannuslaskennan tarkoituksena on siis saada selville tietyn työn ja siihen kuuluvien materiaalien kustannukset, sekä mahdollisten alihankintojen kustannukset. Kustannuslaskennan pääperiaatteena on kohdistaa kustannukset tuotteille, palveluille ja sitä myöten asiakkaille mahdollisimman oikeudenmukaisin perustein. Tuotteena ymmärretään esimerkiksi rakennusmateriaalit, ja palveluna tehty työ. (Ahola & Lauslahti 2002, 185.)

Kustannuslaskennan tulee olla luotettavaa ja perustua yrityksen tuotanto- ja kustannusteoriaan, eli laskelmien tulee perustua kulloinkin vallitseviin työn- ja materiaalien hintoihin sekä valittuun katteeseen. Jos kustannuslaskenta ei perustu näihin arvoihin, on laskentajärjestelmän toimivuus epävarmaa. Jos laskenta ei pohjaudu kustannus- ja tuotantoteoriaan, kustannuslaskenta on vain numeroiden pyörittämistä eli matemaattista laskemista ohjeiden mukaisesti. Tuolloin ei siis oteta lainkaan huomioon

niitä tekijöitä, jotka synnyttävät kustannukset. Eikä myöskään sitä kuinka kustannuksien seuranta ja analysointi tehdään. (Vehmanen & Koskinen 1998, 40.)

Kustannuslaskennan tärkeimpänä tehtävänä voidaan sanoa olevan luotettavan tiedon tuottaminen yritykselle päätöksiä tekemisen tueksi. Tämän takia laskennan tuloksena tulevan tiedon on oltava luotettavaa ja käyttökelpoista. Tämä parantaa yrityksen johdon tekemien päätösten laatua, ja näin ollen yrityksen kilpailukyky paranee ja luotamus omaa tekemistä kohti kasvaa. (Laitinen 2003, 23.)

Kustannuslaskennan merkitys pienyrittäjän kohdalla on erittäin tärkeä. Rakennusala on kovasti kilpailtua, ja alalla urakoita tarjotaan vain pienellä katteella. Silloin kustannuslaskelmien tulisi olla hyvin tarkkoja ja virheettömiä, jotta urakoista saadaan jäämään yritykselle katetta. Silloin korostuu laskemisen merkitys, eli mistä kohtaa voidaan nipistää hinnasta pois ja saada säästöä, mutta miten saadaan kuitenkin jäämään yritykselle myös katetta. Katetta yritys tarvitsee turvatakseen toimintansa silloin kun tuotantoa ei ole, tai jos tarvitaan uusia tiloja, koneita tai laitteita. Kate siis peittää ne kustannukset, joita ei voida kohdistaa suoraan tuotteeseen tai palveluun. (Kannattavuuslaskelmat 2009.)

On myös muistettava, että kustannusten karsiminen ei saa huonontaa työnlaatua. Rakennusallalla sorrutaan myös liian usein työturvallisuuden laiminlyönteihin kustannusten karsimiseksi. Työturvallisuus on kuitenkin rakennustyömaan tärkeimpiä asioita työntekijöiden ja koko alan imagon kannalta, joten sen kustannuksella ei voida leikkiä. Tärkeintä olisi voida koko ajan kehittää kustannuslaskentaa ja saada näin ollen uusia ideoita ja kehittämiskohteita, jolloin pysytään kilpailussa mukana.

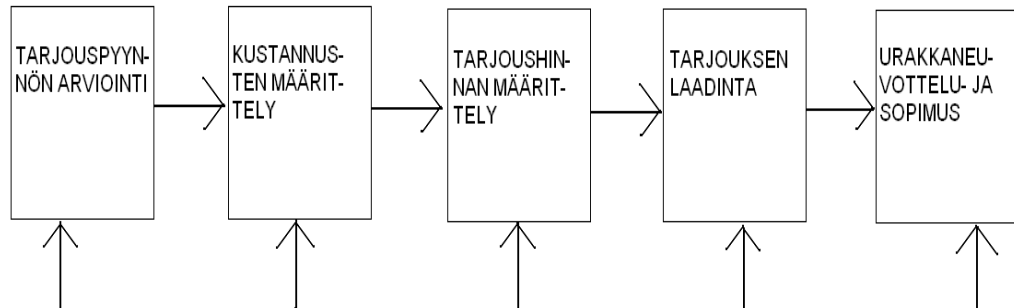
2.3 Kustannuslaskennan kulku

Kustannuslaskenta on prosessi, jossa suoritetaan määrätyssä järjestyksessä tietyt laskentavaiheet. Jokaiseen vaiheeseen kuuluvat tehtävät tulee suorittaa mahdollisimman tarkasti, jotta lopputulos olisi toivotunkaltainen. Laiminlyönti saattaa pahimmassa tapauksessa aiheuttaa paljon lisätyötä lopputuloksen korjaamiseksi, tai vastaavasti huomattavia taloudellisia tappioita, jos virhettä on myöhäistä korjata.

Urakoitsijan saadessa tarjouspyynnön, on ensimmäisenä tutustuttava kohteeseen ja siitä saataviin asiakirjoihin. On myös mietittävä mitä mahdollinen tarjouksen saaminen tarkoittaa urakoitsijalle, eli onko urakoitsijalla realistiset mahdollisuudet suorittaa työ laadukkaasti ja riittävätkö resurssit, eli työvoima, työkalut, materiaalit. Näistä saadaan

muodostettua kokonaiskuva kohteesta, ja sen perusteella voidaan ryhtyä urakan laskentaan tai hylätä tarjouspyyntö liian vaativana.

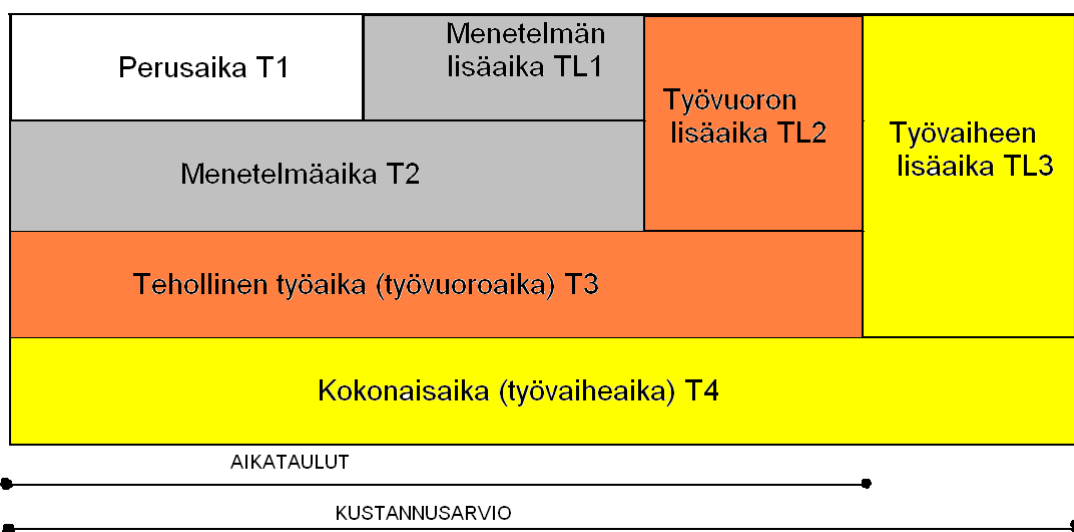
Kuva 1, josta selviää tarjouksen laadinta kokonaisprosessina.



Kuva 1. Tarjouksen laadinta kokonaisprosessina (Autio 2005, 10)

Kustannuslaskenta koostuu eri osista, jotka yhdistämällä saadaan lopullinen urakan tarjoushinta. Urakkahinta koostuu työn hinnasta, materiaalien hinnasta, alihankintakustannuksista ja katteesta sekä muista mahdollisista lisistä, kuten riskivaruudesta ja indeksikorotuksesta. Työkustannus koostuu työvaiheen työmenekistä, työkohteen laajuudesta sekä käytetystä tuntihinnasta. Lisäksi käytetään korjauskertoimia, jotka ottavat huomioon erilaiset työmaalla sattuvat tauot, keskeytykset, säähaitat ja tapaturmat. Työvaiheen lisäaikakerroin TL3 on työajista riippuen 1,1–1,3.

Alla olevasta kuvasta 2 näkyy työajan vaiheittainen kehittyminen ja työaikaan lisättävät lisäajat.



Kuva 2. Työaikaa kuvaavat käsitteet T1-T4 (Junnonen 2011.)

Materiaalien hinnanlaskenta koostuu materiaalin hinnasta, materiaalin määrästä ja hukkaprosentista. Materiaalien hintaan vaikuttavat myös rahtikustannukset ja purkamisesta aiheutuvat kustannukset, jotka huomioidaan urakoiden hinnoissa. Materiaalin määrät ilmoitetaan yleensä muodossa jm/m^2 , eli paljonko kyseistä materiaalia kuluu neliötä kohti. Siitä on helppo laskea koko kohteen materiaalmäärät, kun kertoo materiaalimenekin kohteen laajuudella. Hukkaprosentti vaihtelee paljon materiaalin mukaan, esimerkiksi väliseinämuurauksessa käytetään hukkaprosenttina noin 6 %.

Urakan kateprosentti on urakka- ja urakoitsijakohtainen, ja se vaihtelee hyvin paljon myös rakennettavan kohteen mukaan. Riskivaraus ja indeksikorotus riippuvat paljon vallitsevista talouden suhdanteista, eli onko odotettavissa esimerkiksi, että materiaalien hinnat nousevat tai että työkuustannukset nousevat lähiaikoina. Riskivaraus riippuu myös työkohteesta, eli jos kohde sisältää riskejä esimerkiksi erikoisemman työn toteutuksen, niin silloin riskiä voidaan lisätä hieman enemmän.

Esimerkkinä väliseinämuuraus 100 m^2 , käsitellään pelkkä muuraustyö, jossa otetaan huomioon vain muuraustyön sekä tiilien ja laastin kustannukset. Esimerkiksi työmaapalveluista aiheutuvia kustannuksia ei oteta huomioon.

$270 \times 130 \times 75$, molemmiin puolin puhtaaksimuuraus \rightarrow työmenekki $0,54 \text{ tth}/\text{m}^2$

Suoritemääräkerroin 100 m^2 työmäärälle on 1,10, jolloin lopulliseksi työmenekiksi saadaan $1,1 \times 0,54 = 0,594 \text{ tth}/\text{m}^2$.

Laastin valmistus myllyllä, työmenekki $0,47 \text{ tth}/\text{m}^2$

$1,064 \text{ tth}/\text{m}^2 \times 100 \text{ m}^2 = 106,4 \text{ tth}$

$106,4 \text{ tth} / 8 \text{ tth}/\text{tv} = 13,3 \text{ tv}$, työhön kuluu yhdeltä muurarilta 13 työvuoroa.

Muurarin tuntihinta on 16 €/t ja sosiaalikulut 68,5 %, jolloin tuntihinnaksi tulee 27 €/t .

Muuraustyön hinta on siis $106,4 \text{ tth} \times 27 \text{ €/t} = 2\,873 \text{ €}$.

On huomioitava, että tässä esimerkissä muurari tekee muuraustyön ja laastin, kun työmaalla laastin tekee apumies, jolloin työnkesto lyhenee.

(Ratu kortisto, 2005.)

Väliseinämuurauksessa käytettävän tiilen menekki on $42 \text{ kpl}/\text{m}^2$. Tiiliä siis menee 4 200 kpl. Tiilen kappalehinta tässä esimerkissä on $0,63 \text{ €/kpl}$. Tiilien hukkaprosenttina käytetään 6 %. Tiilien hinnaksi saadaan siis $4\,200 \text{ kpl} \times 0,63 \text{ €/kpl} = 2\,646 \text{ €}$.

Hukka huomioituna hinnaksi tulee $2\,646 \text{ €} \times 1,06 = 2\,805 \text{ €}$.

Laastin menekki on $71 \text{ kg}/\text{m}^2$, jolloin laastia menee 7 100 kg. 25 kg:n säkkejä menee 284 kpl. Yhden säkin hinta on $5,3 \text{ €}$. Laastin hukkaprosenttina käytetään 7 %.

Laastin hinnaksi saadaan siis $284 \text{ kpl} \times 5,3 \text{ €} = 1\,505 \text{ €}$.

Hukka huomioituna hinnaksi tulee $1\,505\text{ €} \cdot 1,07 = 1\,611\text{ €}$. Tiilien ja laastin yhteishinnaksi tulee $2\,805\text{ €} + 1\,611\text{ €} = 4\,416\text{ €}$, josta yksikköhinnaksi saadaan $44,16\text{ €/m}^2$.

Tämän yksinkertaisen esimerkin avulla voidaan havainnollistaa kustannuslaskennan pääperiaatteet, työn suoritelmäärä, menekki ja muut vaikuttavat kertoimet. Kun nämä tekijät kerrotaan yhteen, saadaan haluttu tieto joko kustannuslaskelmiin tai aikataulun tekoon. Sama periaate toimii esimerkin mukaan myös materiaaleille

Oikeita kohteita laskettaessa tulee huomioida kertoimia, joilla vaikutetaan työmenekkiin. Tällaisia kertoimia ovat esimerkiksi suoritelmääräkerroin ja rakenteen sijainnista johtuva kerroin. Suoritelmääräkerroin lisää työmenekkiä pienissä kohteissa, kun taas isoissa kohteissa työmenekki pienenee, kun työtä opitaan tekemään nopeammin. Rakenteen sijainnista johtuva kerroin korjaa työmenekkiä sen mukaan onko rakenteessa jotakin hidastavia piirteitä, kuten nurkkia tai aukkoja. Lisäksi laskennassa on huomioitava esimerkiksi talviolosuhteet, materiaalien ja työkohteiden suojaus sekä talvella lämmitys.

2.4 Kustannusten muodostuminen

Rakennustöiden urakkatarjouksissa on yleensä kova kilpailu, ja onkin tärkeää miettiä, mistä löytyisi kilpailukykyä omiin tarjouksiin. Kilpailukykyä ei kannata loputtomiin hakea itselleen jäävästä katteesta, koska pidemmän päälle se keino ei toimi. Yritykselle jäävä voitto pienenee, ja vaikeiden aikojen koittaessa yritys ei ehkä selviä enää laskeistaan ja maksuistaan vaan saattaa mennä konkurssiin. Järkevämpää olisikin miettiä, mistä tarjoukseen tuleva hinta oikeastaan koostuu, ja mitkä eri tekijät vaikuttavat kustannuksiin.

Rakennusosan kustannukset muodostuvat siis kolmesta pääasiallisesta tekijästä, työstä, materiaalista ja alihankinnoista. Työn hinnalla voidaan vaikuttaa huomattavasti tarjouksen lopulliseen summaan, mutta on myös huomioitava että työn hinnaksi jää aina järkevä tuntihinta itselle, eikä myöskään aleta polkemaan hintoja järjettömän alhaisiksi. Työn hintaa laskettaessa on huomioitava, että jos laskee urakkaa esimerkiksi Ratu-aikataulukirjan perusteella, niin varsinkin kovemmin kilpailtuja urakoita ei tule silloin voittamaan. Urakat laskentaan yleensä omilla jälkilaskentaan perustuvilla menekeillä, ja silloin tuntihinnoissa päästään alhaisempiin hintoihin kuin Ratu-aikataulukirjan perusteella laskettaessa.

Työn tuotantonopeudella on myös merkitystä kustannuksiin. Etenkin pienemmillä yrityksillä on melkein elinehto, että töitä tehdään aina urakkavauhdilla ja laskettuja työmenekkiarvoja nopeammin. Tällöin voidaan saavuttaa ylimääräistä voittoa laskettuihin arvoihin verrattuna. Usein pienillä yrityksillä työt on myös organisoitu paremmin, koska yrittäjä voi itse hallita hankkeita, eivätkä asiat kulje monen ihmisen kautta ennen päätöksien tekemistä.

Materiaalien ja alihankintojen hinnoilla on myös merkittävä osuus urakan kokonaissummasta, osuus vaihtelee paljon eri työtehtävien välillä, mutta yleensä se on kymmeniä prosentteja tai jopa 70- 80 % kokonaiskustannuksista. Yleensä materiaalit ja alihankinnat hankitaan vuosisopimuksilla, jolloin hintoja saadaan normaalia alhaisemmiksi. Yrityksen koolla on vaikutusta materiaalien hankintoihin ja hintoihin. Iso yritys voi ostaa kerralla isoja eriä, ja saada näin halvemmalla. Pienyrittäjän ei ole järkevää hankkia materiaaleja varastoon, sillä varastointikulut lisäävät kustannuksia. Mahdollisuus saada puutavaraa omasta metsästä tai lähisahalta olisi varmasti kilpailuetu. Silloin saisi varmasti laadukasta tavaraa, ja myös hyvän hinnan, kun ei tarvitsisi maksaa jälleenmyyjille.

Materiaalien käyttöön työmaalla kannattaa myös kiinnittää huomiota, sillä monissa työvaiheissa hukkaan menee kohtalaisia määriä käyttökelpoista tavaraa. Olisikin tärkeää, että tehtäisiin työt huolella ja suunniteltaisiin mahdollisimman paljon etukäteen, jolloin osataan ennakoida paremmin tulevaa. Olisi myös mietittävä, voiko hukkapätkiä ja paloja käyttää hyödyksi johonkin, eikä heittää suoraan roskalavalle.

Alihankintakustannukset ovat nykyään merkittävä osa urakan kokonaiskustannuksia. Etenkin isoissa urakoissa työtehtäviä jaetaan paljon aliurakoitsijoiden tehtäviksi, jolloin ne voidaan saada teetetyksi halvemmalla kuin omilla miehillä. Tämä johtuu siitä, että aliurakoitsijat ovat usein erikoistuneet tiettyihin tehtäviin, ja heillä on ammattitaitoiset työntekijät. Myös työtehtävät joihin omalla yrityksellä ei riitä osaaminen tai työvälineet, teetetään aliurakkana. Tiettyjen työtehtävien, esimerkiksi asbestipurkutöiden tekemiseen tarvitaan lupa, jolloin ne työt kannattaa teettää aliurakoitsijalla.

Aliurakkakustannukset täytyykin huomioida kustannuksia laskettaessa. Kannattaa miettiä jo tarjousvaiheessa onko kohteessa töitä, jotka täytyy teettää aliurakkana. Jos aliurakoitsijalla teetettäviä töitä on, täytyy aliurakoitsijoilta pyytää tarjoukset työstä, ja ne kustannukset liittää kokonaistarjoukseen.

Ennen työn varsinaista suorittamista olisikin tärkeää miettiä ja suunnitella työvaihe etukäteen, koska silloin voidaan keksiä parempi tapa tehdä työ ja näin ollen säästää

työaikaa ja kuluja. Tähän tarkoitukseen käytetään tehtäväsuunnitelmaa, etenkin vieraammista työvaiheista. Tehtäväsuunnitelman avulla työtehtävä tarkastellaan alusta alkaen, jokainen työvaihe, materiaali ja tarvittava työkalu käydään tarvittaessa läpi. Myös tarvittavat työturvallisuuskohdat tulevat suunnitelluiksi jo etukäteen. Myös työtä tehdessä olisi hyvä koko ajan yrittää kehittää työntekoa ja suoritustapoja.

Rakennustöihin tarvitaan yleensä melko paljon erilaista kalustoa ja työkaluja. Pienemmät ja yleisimmin tarvittavat työkalut ja laitteet on hyvä omistaa itse, mutta harvemmin tarvittavia ja kalliita koneita ei välttämättä tarvitse itse omistaa. Isojen investointien sijaan voi olla järkevämpää vuokrata tällaisia koneita aina työmaakohtaisesti, usein vuokraaminen tulee halvemmaksi etenkin, jos konetta ei tarvita usein.

Esimerkkilaskelma kaluston vuokraamisen tai omistamisen kannattavuudesta.

Yrityksellä on vuoden aikana kaksi noin kahden viikon pituista maalausurakkaa, joihin tarvitaan nivelpuominostinta. Nivelpuominostimen hinta vähän käytettynä on noin 25 000 €. Vuokraamisen hinta on taas ensimmäiseltä vuorokaudelta 181,36 € ja seuraavilta vuorokausilta 118,77 €

Ensimmäisen maalausurakan (12 vrk) ajaksi vuokrattu kone siis maksaa $181,36 \text{ €} + 11 \cdot 118,77 \text{ €} = 1\,488 \text{ €}$

Toinen maalausurakka kestää (10 vrk), jolloin kone maksaa $181,36 \text{ €} + 9 \cdot 118,77 \text{ €} = 1\,250 \text{ €}$

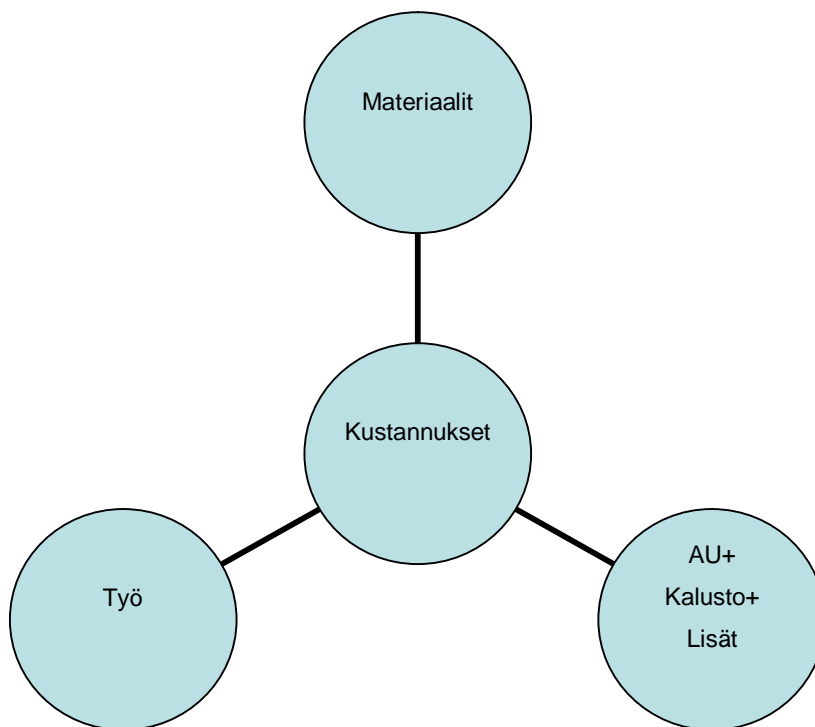
Yhteensä nivelpuominostimen vuokrahinnaksi tulee $1\,488 \text{ €} + 1\,250 \text{ €} = 2\,738 \text{ €}$

Tästä esimerkistä nähdään, että etenkin vähäisemmälle käytölle jäävien koneiden vuokraaminen tulee huomattavasti halvemmaksi kuin omistaminen. Tulee myös huomioida, että omaa konetta on huollettava säännöllisesti ja tehtävä vaadittavat tarkastukset, se lisää myös kustannuksia. Toisaalta, jos kone on vuokrattu, niin urakkatarjouksesta tulee todennäköisesti kalliimpi kuin oman koneen omistavalta, koska vuokrauskustannukset on sisällytettävä urakkatarjoukseen. Toki oman koneen omistavakin sisällyttää koneen hinnan kiinteisiin kuluihin, mutta se ei ole niin paljon kuin vuokrakoneessa.

Kalliiden koneiden hankintaa on kuitenkin harkittava hyvin tarkkaan sen mukaan, minkälaisiin urakoihin yritys erikoistuu tulevaisuudessa. Hankintojen kannattavuus onkin laskettava investointilaskelmin, joita ei käsitellä tässä työssä tarkemmin. Jos tehdään suurimmaksi osaksi maalausurakoita, niin silloin kannattaa hankkia oma ni-

velpuominosturi. Jos taas konetta tarvitaan harvakseltaan, niin silloin vuokraaminen on usein järkevin vaihtoehto.

Alla näkyy kuva 3 kustannuksien muodostumisesta. Suurin osa kustannuksista muodostuu työ- ja materiaalikustannuksista. Kalusto tarkoittaa kaluston hankkimisesta, vuokraamisesta ja huoltamisesta syntyviä kuluja. Lisät tarkoittavat yllättäviä kuluja, kuten nousseet materiaalien hinnat tai kallistuneet lämmityskustannukset. Alihankintakustannuksia tulee, jos joku työtehtävä teetetään aliurakoitsijalla.



Kuva 3. Kustannuksien muodostuminen

2.5 Kustannuksiin vaikuttavat tekijät

Rakennushankkeen kustannuksiin vaikuttavat tekijät ovat tärkeässä osassa, kun mietitään mahdollisimman hyvää kilpailukykyä ja koetetaan puristaa tarjouksista mahdollisimman alhaisia. Kustannukset syntyvät pääosin työmaalla, mutta ne määräytyvät suurimmilta osin hanke-, tarve- ja suunnitteluvaiheessa. Onkin hyvä huomata, miten

tärkeää on miettiä jo suunnitteluvaiheessa tulevia ratkaisuja ja niiden vaikutuksia kustannuksiin.

Rakennushankkeen kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat kohteen laajuus, laatutaso, kustannustaso sekä hanketekijät. Kohteen laajuus vaikuttaa kustannustasoon suoraan sen mukaan minkä kokoinen kohde on. Kustannustaso siis nousee kohteen suurentuessa. On kuitenkin muistettava, että neliökohtaiset kustannukset voivat olla pienemmät kuin pienemmässä kohteessa, johtuen esimerkiksi suuremmista ostoeristä ja työn nopeutumisesta. (Saarijärvi 2009, 2.)

Laatutaso vaikuttaa kustannuksiin sekä materiaalien kautta, että suunnitteluratkaisujen laadukkuutena. Materiaalien laadun parantaminen nostaa siis kustannuksia, mutta se antaa myös paremman vaikutelman kohteesta ja voi tehdä asiakkaat tyytyväisemmiksi. Suunnitteluratkaisujen laadukkuus tai niihin panostaminen kasvattaa myös kustannuksia. Vähän erikoisemmat ja laadukkaammat suunnitteluratkaisut viehättävät usein ihmisiä, ja niinpä voikin olla järkevää sijoittaa laadukkaaseen suunnitteluun. Paremmilla suunnitteluratkaisuilla ja laadukkaimmilla materiaaleilla saadaan kohteesta myös korkeampi hinta, jolloin se kannattaa.

Kohteen kustannustaso käsittää työkohteen paikkakunnan, työnteon ajankohdan, työmaaosaamisen sekä niin sanotun kaupantekotaidon. Paikkakunnalla on huomattava vaikutus kohteen kustannuksiin, pääkaupunkiseudulla on huomattavasti korkeampi kustannustaso kuin esimerkiksi Savon tai Itä-Suomen alueella. Paikkakunta vaikuttaa vielä sekä materiaalien, että työvoiman kustannuksiin ja saatavuuteen. Kustannustieto 2010 Haahtelan indeksin mukaan Helsingissä kustannustaso on 77, Kuopiossa 70 ja lisalmessa 65. Tästä nähdään, että esimerkiksi lisalmen ja Helsingin kustannustasoissa on 12 pisteen ero, mikä on jo huomattavan suuri.

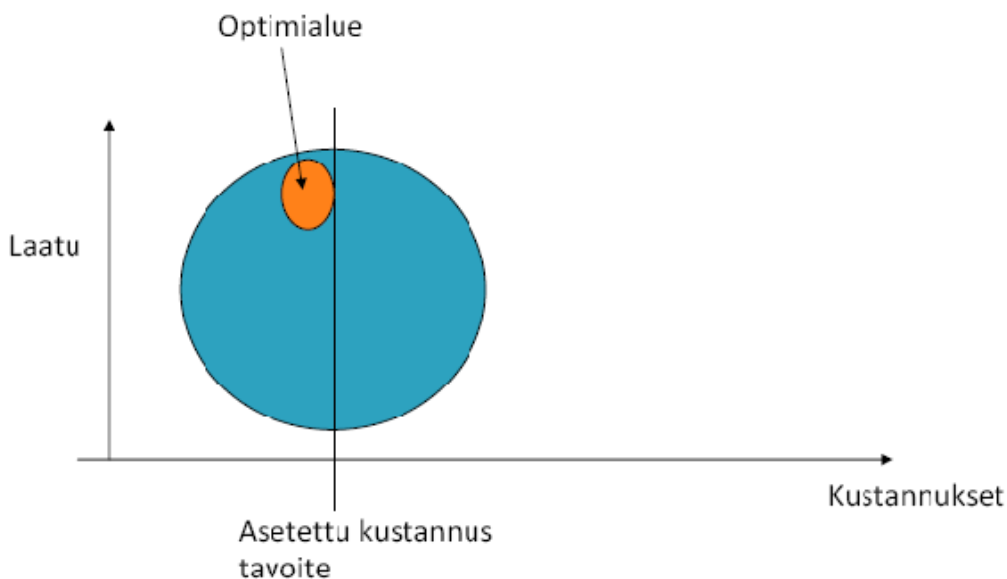
Ajankohdan vaikutus kustannustasoon riippuu usein talouden suhdanteista, suhdanteiden huipulla kustannukset ovat paljon korkeammalla kuin matalasuhdanteessa, johtuen kovasta materiaalin ja työvoiman kysynnästä. Tosin myös vuodenaikojen välillä on eroja kustannuksien tasossa. Kesällä rakennetaan paljon ja silloin kustannukset usein tuppaaavat nousemaan, kun taas talvella etenkin tiettyjen materiaalien ja koneiden kysyntä on vähäisempää ja hintakin alhaisempi. Tällä hetkellä rakennusalan suhdanteet ovat vuoden 2010 syksyn suhdannekatsauksen mukaan nousussa, ja nousu tulee jatkumaan, jos talous pysyy vakaana. Vielä ei olla kuitenkaan lähelläkään muutaman vuoden takaisia huippusuhdanteita. (Rakennusteollisuus RT ry 2010, 1.)

Työmaaosaaminen on varsin merkittävä kustannuksiin vaikuttava tekijä. Työmaan työvaiheiden suoritusnopeus riippuu hyvin paljon työvoiman osaamisesta, ja heidän työmotivaatiostaan. Työvaiheiden laadukkaaseen toteutukseen ja virheiden välttämiseen vaikuttaa myös työvoiman osaaminen. Virheiden välttämällä saadaan aikaan merkittävää kustannussäästöä, kun ei tarvitse tulla tekemään kalliita takuukorjauksia ja virheiden korjauksia. Myös yrityksen maine laadukkaan työläljen tekijänä on tärkeää, ja sen avulla voi saada paljon uusia hankkeita.

Kaupantekotaito tarkoittaa kykyä päästä esimerkiksi materiaalien hinnoissa sopimukseen pienellä tinkaamisella. Silloin osaa ostaa tavaraa oikeaan aikaan oikeasta paikasta. Myös muissa työmaata koskevissa kustannuserissä kannattaa yrittää saada vähän halvemmalla ja parempaa kuin normaalisti.

Hanketekijät, joita ovat esimerkiksi tontti, liittymät, yhteydet, hissit ja rakennuttamiskustannukset edustavat pakollisia kustannuksia, jotka kuitenkin usein ovat varsin merkittäviä koko hankkeen kannalta.

Rakennushankkeen kustannuksiin vaikuttaa monet seikat, joihin voidaan myös työmaalla työskennellessä vaikuttaa. Onkin siis tärkeää hallita rakennushankkeen kustannuksia niin, että saadaan mahdollisimman hyvää laatua kustannustavoitteiden rajoissa.



Kuva 4. Rakennushankkeen kustannusten hallinta (Saarijärvi 2009, 7.)

2.6 Korjausrakentamisen erityispiirteet kustannuslaskennassa

Kustannuslaskennan luonne muuttuu oleellisesti uudis- ja korjausrakentamiskohteissa. Uudisrakentamisessa tiedetään tarkkaan mitä tehdään, miten tehdään ja mitä materiaaleja sekä kalustoa työhön tarvitaan. Kustannuslaskenta voidaan siis tehdä tarkkojen ja selkeiden tietojen pohjalta, jolloin myös laskennan tuloksesta tulee luotettava.

Korjausrakennuskohteeseen kustannuslaskentaa tehtäessä on oltava huomattavasti tarkkaavaisempi ja harkitsevampi kuin uudiskohteessa. Korjausrakennuskohteesta ei voida tietää tarkkaan, mitä vanhojen rakenteiden alta paljastuu, mitä kohteeseen voidaan tehdä ja mitä ei. Suunnitelmat ovat usein puutteellisia, ja niinpä ennen tarjouksen tekemistä kohteeseen tulisikin tutustua paikan päällä mahdollisimman huolellisesti.

Korjaushankkeen kustannuslaskenta sisältää siis riskejä. Riskeihin voidaan kuitenkin varautua. Ensin tulee tunnistaa kohteeseen kohdistuvat riskit. Riskejä voivat olla vanhojen pintojen alta paljastuvat rakenteet sekä niiden kunto. Vanhoissa kohteissa suojelumääräykset voivat vaatia työt tehtäväksi tietyllä tavalla, esimerkiksi maalata tietyllä maalityypillä ja sävyllä. Korjauskohteissa tulee myös tarkasti sopia siitä, mitä urakkasopimukseen kuuluu ja mitä ei kuulu.

Esimerkiksi vesikattoremonttia tehtäessä paljastuu, että kattokannattajat ovat osittain pehmentyneet. Sopimuksessa lukee, että työhön kuuluu katteen, alusrimoituksen ja aluskatteen uusiminen. Voiko urakoitsija tällaisessa tilanteessa kieltäytyä tekemästä ylimääräistä työtä? Kuluttajakaupassa tilaaja on velvollinen teettämään urakkaan liittyvät muutokset ja lisäykset sopimuksen tehneellä urakoitsijalla, ellei ole erityisen painavia syitä jonkun toisen työnsuorittajan käyttämiseen. Toisaalta urakoitsija on tilaajan vaatimuksesta toteutettava sellaiset muutokset ja lisäykset, jotka eivät merkitse olennaista muutosta työn laatuun tai laajuuteen. Lisäksi urakoitsija ei saa ylittää sitovaa hinta-arviota enemmällä kuin 15 % ellei urakkasopimuksessa ole muuta sovitua. Ylityksen suuruutta huomioitaessa ei oteta huomioon tilaajan vaatimia lisä- ja muutostöitä. Kuluttajakaupassa ollaan siis kuluttajan puolella, koska kuluttaja ei ole rakennusalan ammattilainen. Elinkeinonharjoittajien välisessä kaupassa molemmat ovat ammattilaisia, jolloin heidän välistä kauppaa käsitellään sen mukaisesti. (RYS-9, 1998.)

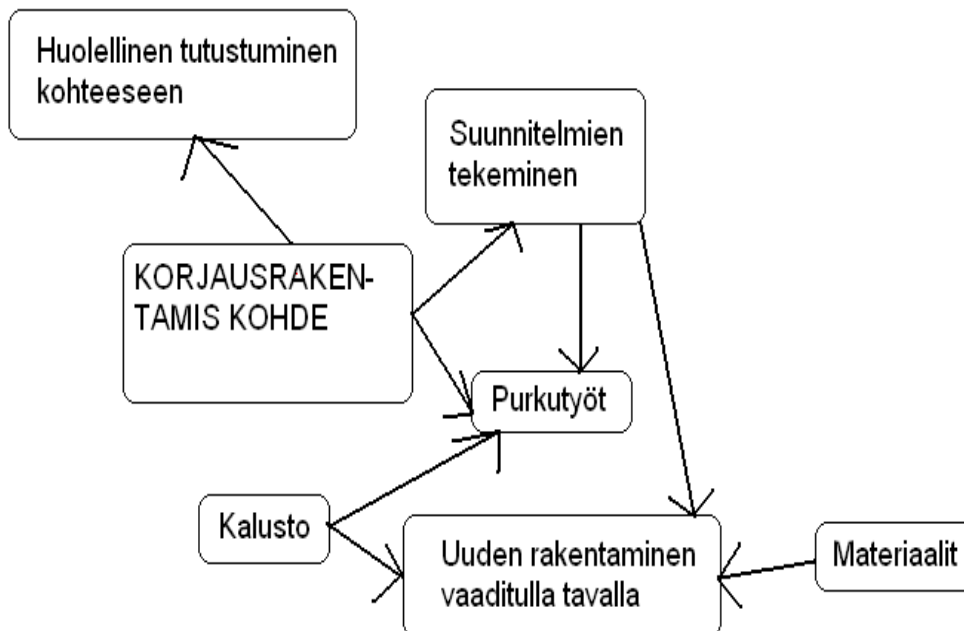
Käytännössä tällaisessa tapauksessa urakoitsijan on lisättävä urakkaan myös pehmentyneiden kattotuolien korjaaminen tai uusiminen. Urakoitsija voi kuitenkin laskut-

taa kattokannattajien korjauksen lisätyönä, jolloin taloudellisia tappioita ei pääse syntymään. Urakoitsijalle on varattava myös lisää aikaa, jonka lisätyön suorittaminen ja materiaalien hankkiminen kohtuudella vaatii.

Riskien tunnistamisen jälkeen on helppo varautua niihin. Korjauskohteiden piileviin riskeihin voidaan varautua tutkimalla piirustukset tarkasti, seuraavaksi kannattaa tutustua kohteeseen tarkasti, ja kysellä mahdollisilta asukkailta mitä he tietävät kohteesta ja siihen tehdyistä remonteista. Riskeihin on varauduttava myös taloudellisesti, eli urakkatarjouksiin korjausrakennuskohteissa tulee lisätä riskivarausta kohteesta riippuen. Riskivarauksella varaudutaan yllättäviin löytöihin kohteesta, ja esimerkiksi siihen, jos jotakin työmenetelmää ei voidakaan käyttää suunnitellusti, ja se joudutaan korvaamaan kalliimmalla vaihtoehdolla.

Korjausrakennuskohteissa kannattaa käyttää aikaa myös huolelliseen suunnitteluun jo kustannuslaskennan aikana, koska silloin varaudutaan tulevaan ja ollaan valmistauduttu, jos joudutaan vaihtamaan jo tehtyä suunnitelmaa.

Kuva 5, jossa näkyy korjausrakentamiskohteen eteneminen ja siihen liittyvät eri vaiheet.



Kuva 5. Korjausrakentamishankkeen kulku

2.7 Kustannuslaskennan kehittäminen

Kustannuslaskennalla on tärkeä merkitys yrityksen menestymisen kannalta, ja niinpä siihen kiinnitetäänkin entistä enemmän huomiota. Yrityksissä ollaan usein kiinnostuneita aiheutuneista kustannuksista, kysynnästä, kannattavuudesta ja tämänhetkisestä kilpailutilanteesta. Kustannuslaskennalla voidaan vaikuttaa ainakin osaan näistä tekijöistä, ja kustannuslaskentaa kehittämällä saadaan esimerkiksi yrityksen kannattavuus parantumaan kustannuksien pienennyttä. (Pellinen 2003, 15.)

Suurin kehitystarve kustannuslaskennassa on jälkilaskentatietojen hyödyntäminen seuraavia urakoita laskettaessa. Etenkin, jos yritys on vasta perustettu ja kokemuspohja ei ole vielä kovin laaja, niin silloin on hyvin tärkeää kerätä jokaisesta tehdystä urakasta tietoa. Tietoa kannattaa kerätä esimerkiksi päivittäin tehtyyn muistioon, johon merkitään esimerkiksi päivän aikana saavutetut työmenekit. Kohteen ollessa isompi, vaikka useampi kerroksisen kerrostalon saneeraus, voi silloin käyttää valvontavinjettiä. Valvontavinjetissä kohde jaetaan kerroksiin ja aikataulu pilkotaan pienempiin osiin. Tällöin on helppo ruksia vinjetistä tehty työvaihe kerroksen osalta, ja samalla merkitä muistiin työn kesto aika. Lisäksi olisi hyvä seurata ja miettiä eri työvaiheiden sujumista, ja niissä mahdollisesti ilmeneviä ongelmia. Kun ongelmat kirjaa ylös, niin silloin niihin voi miettiä ratkaisuja ja parantaa näin töiden sujuvuutta. Jälkilaskentatietoa kerääntyessä kannattaa saatuja todellisia menekkiarvoja verrata laskennassa käytettyihin arvoihin, ja tarvittaessa päivittää laskenta-arvot uusiin.

2.8 TALO 2000 -nimikkeistöjärjestelmä

Yrityksille kertyy rakennushankkeissa sekä niiden laskennassa valtava määrä erilaisista tiedosta, niinpä tarvitaan jonkinlainen järjestelmä, jolla tämän tiedon voisi käsitellä, jäsentellä ja siirtää eri osapuolten välillä niin, että kaikki ymmärtävät sitä samalla tavalla. Tätä varten on kehitetty rakennushankkeen yleiset järjestelystandardit, jotka julkaistaan toimialakohtaisina nimikkeistöinä. Nimikkeistöissä on ilmoitettu jäsentelyn periaate sekä se, mitä kukin nimike pitää sisällään ja millaista koodistoa se käyttää. (Väntänen 2010, 15.)

Nimikkeistöjärjestelmiä on kolmea erilaista, TALO 80, TALO 90 ja TALO 2000. Niitä kutakin on käytetty aikanaan, ja vielä nykyäänkin käytetään TALO 80 -järjestelmää. Tässä työssä käsitellään kuitenkin TALO 2000 -järjestelmää, koska se on yleistymässä nyt ja etenkin tulevaisuudessa.

Talo 2000 -nimikkeistö on tarkoitettu talonrakennushankkeen määrä-, mitoitus- ja hintatietojen esittämiseen, valmistuneiden rakennusten arviointiin ja kiinteistöomaisuuden taloudelliseen hallintaan. Talo 2000 -nimikkeistöllä rakennettua rakennusta voidaan tarkastella käyttäjän, suunnittelijan ja tuotannon näkökulmista. Talo 2000 -järjestelmä pohjautuu Talo 80 -järjestelmän pohjalle hintaerien ja rakennusosien pääryhmien osalta. (Väntänen 2010, 19.)

Talo 2000 -nimikkeistöstä on pyritty tekemään neutraali eri osapuolten välille, ja hankintamenojen kattavuutta on korostettu. Pääurakoitsija ja asuntotuotanto sekä sitä kautta tulevat rakennuskustannukset eivät ole Talo 2000 -nimikkeistössä niin keskeisessä asemassa kuin se olivat Talo 80 -nimikkeistössä. Talo 2000 -nimikkeistö muodostuu viidestä, toisilleen rinnakkaisesta, nimikkeistöstä, joista kukin tarkastelee hanketta omalta näkökulmaltaan. Nimikkeistöt ovat toimintanimikkeistö, hankenimikkeistö, tilanimikkeistö, rakennustuotanimikkeistö ja kalustonimikkeistö. (Haahtela & Kiiras 2008, 53-54).

TALO 2000 tuotantonimikkeistö

Taulukko 1. (Haahtela 2007.)

| | |
|----|-----------------------------|
| 1 | PURKAMINEN JA SÄILYTTÄMINEN |
| 2 | MAARAKENTAMINEN |
| 3 | ALUERAKENTAMINEN |
| 4 | BETONIRAKENTAMINEN |
| 5 | KIVIRAKENTAMINEN |
| 6 | METALLIRAKENTAMINEN |
| 7 | PUU- JA LEVYRAKENTAMINEN |
| 8 | LASIRAKENTAMINEN |
| 9 | ERISTÄMINEN |
| 10 | PINTARAKENTAMINEN |
| 11 | VARUSTAMINEN |

Ylempänä taulukko Talo 2000 -tuotantonimikkeistöstä.

Hankenimikkeistö koostuu rakennusosista, tekniikkaosista, edellisiin kohdistuvista rakenneosista sekä hanke- ja kiinteistö- ja käyttöjätehtävistä.

Tilanimikkeistö erittelee rakennuksen huoneistotyyppit ja huonetilat.

Rakennustuotanimikkeistö erittelee rakennukseen asennettavat tuotteet ja rakentamiseen kuluva materiaali. Kalustonimikkeistö erittelee rakentamisessa käytettävät laitteet, koneet ja työvälineet. (Haahtela & Kiiras 2008).

3 LASKENTAOHJELMA JA SEN KEHITTÄMINEN

3.1 Excel-ohjelma

Excel on Microsoftin jakelema Office-toimistotyökaluihin kuuluva taulukkolaskentaohjelmisto. Excelin laskentaominaisuuksien käyttö helpottaa urakkalaskentaa suurien osakokonaisuuksien hallintaan sopiviksi muokattujen laskentataulukoiden avulla. Urakkalaskija voi laatia itselleen sopivan taulukkopohjan, johon voidaan selkeästi koota valmiita menekki- ja materiaalitietoja. Laskettaessa Excelillä esimerkiksi monen eri työvaiheen kustannuksia, kannattaa työvaiheet jakaa eri alalehdille, jolloin ohjelma on huomattavasti selkeämpi ja helppokäyttöisempi. Jos kaikki nimikkeet olisivat allekkain, niin aikaa menisi selaamisen ja oikean kohdan etsimiseen. Myös virheiden määrä voisi kasvaa ja tuloksista tulla väärää.

Laskentaohjelmasta ilmenee ensin littera, nimikkeet, materiaalin määrä neliometriä kohden, työtä koskevat arvot ja tulokset sekä lopuksi materiaaleja koskevat arvot.

Ohjelmaan on valmiiksi etsitty sopivia menekkiarvoja eri työvaiheille sekä laskettu eri materiaalien menekit neliölle. Tällöin pelkällä työn laajuuden, eli neliömäärän ilmoittamisella ohjelma laskee sekä työ että materiaalikustannukset.

Esimerkki laskentaohjelmasta näkyy kuvassa 6.

Vesikatto

| Littera | Nimike | Määrä | yks | Materiaalin määrä/m2 | Työ h/y | €/h | €/y | tun | € | Alihan- kinta | Aine Mater. €/y | määrä | Hukka % | € | €/yks | Yhteensä € |
|---------|--|-------|-----|----------------------|---------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----------------|-------|---------|-------|-------|------------|
| | Huopakatteen purku | 100 | m2 | | 0,21 | 10 | 2,1 | 21 | 210 | | | | | | 2,1 | |
| | Uusimistyö, 1- kertainen tiivissaumakate | 100 | m2 | | 0,25 | 10 | 2,5 | 25 | 250 | | | | | | 2,5 | |
| | Kolmiorimakate | 100 | m2 | | 0,34 | 10 | 3,4 | 34 | 340 | | | | | | 3,4 | |
| | Uusimistyö, 2- kertainen kate | 100 | m2 | | 0,1 | 10 | 1 | 10 | 100 | | | | | | 1 | |
| | Kattohuopa, liimaultra | 100 | m2 | 1 | | | | | | | 6,4 | 115 | 1,15 | 736 | 7,36 | |
| | Kattohuopa, pintaultra | 100 | m2 | 1 | | | | | | | 6,5 | 115 | 1,15 | 747,5 | 7,475 | |
| | Saumaliima (I) | 0 | m2 | 1 | | | | | | | 9,49 | 0 | 1 | 0 | ##### | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2383,5 |

Kuva 6. Kuva laskentaohjelmasta

3.2 Laskentaohjelman palveleminen kustannuslaskentaprosessissa

Kustannuslaskentaprosessi käsittää paljon eri nimikkeitä, sekä lukemattomia eri lukuarvoja. Myös eri laskentakohteita on paljon, joten laskentaan kuluu helposti myös paljon aikaa. Tämän vuoksi erityisesti käsin laskeminen on suoritettava erityistä huolellisuutta noudattaen ja virheitä vältellen.

Käsin laskun hankaluuden ja virhealttiuden tähden, onkin nykyään suositeltavaa käyttää jonkinlaista laskentaohjelmaa.

Laskentaohjelmissa on monia käyttöä helpottavia ja nopeuttavia toimintoja, joilla tuloksista saadaan luotettavampia entistä nopeammin. Ensinnäkin ohjelmiin voidaan laskea valmiita arvoja esimerkiksi työmenekeille, materiaalimenekeille, työn ja materiaalien hinnoille sekä muulle tarvittavalle. Valmiiksi lasketut arvot nopeuttavat työtä, kun ei aina tarvitse etsiä itse sopivia arvoja.

Laskentaohjelmissa laskettavista työkohteista saadaan usein selkeitä kokonaisuuksia, joissa näkyvät työn eri vaiheet, työhön kuuluvat materiaalit sekä niihin liittyvät valmiiksi lasketut arvot. Tämän avulla työtehtävä on helpompi hahmottaa, eli mitä työmaalla tarvitaan ja missä järjestyksessä työt kannattaa ryhtyä tekemään.

Laskentaohjelman käyttö verrattuna käsin laskuun on siis järkevää. Excelillä saa suhteellisen vaivattomasti tehtyä laskentaohjelman, joka palvelee kunkin omia tarpeita. Ohjelmaan ei tarvitse lisätä kaikkea mahdollista, vaan se mitä siinä oikeasti tarvitaan. Laskentaohjelma palvelee erityisen hyvin myös pienyrittäjiä, jotka ovat perinteisesti laskeneet urakoita käsin. Myös vanhat käsin laskutiedot on helppo siirtää ohjelmaan, jossa ne säilyvät, ja niitä on helppo tarvittaessa muuttaa.

Ohjelma laskee lopulliset arvot syötettyjen kaavojen avulla, joten jos muuttaa jotakin arvoa niin se muuttaa heti koko laskua. Tämä ehkäisee syntymästä helppoja ja turhia virheitä.

3.3 Jälkilaskenta

Jälkilaskennan tarkoituksena on tarkastella rakennushankkeen tai sen tietyn osan kustannusten kehitystä ja lopullista tulosta. Rakennushankkeen taloudellinen onnistuminen tai epäonnistuminen ei vaikuta jälkilaskennan tarpeellisuuteen, sillä jälkilaskennalla pyritään selvittämään ne syyt, joilla johonkin tulokseen on päädytty. Jälkilaskennan avulla huomataan erot toteutuneiden ja tavoitekustannusten välillä. Tuloksen avulla voidaan pohtia mistä erot johtuvat, ja mitä asialle tulisi tehdä. (Väntänen 2010, 12.)

Jälkilaskentatietoja on tärkeää kerätä mahdollisimman pitkältä aikaväliltä ja monelta työmaalta, jolloin saadaan mahdollisimman tarkkaa tietoa työsaavutuksista ja todellisista kustannuksista. Näiden tietojen avulla pystytään tulevaisuudessa laskemaan urakoita entistä tarkemmin, jolloin mahdollisuudet taloudellisesti hyvin kannattaviin hankkeisiin paranevat. Lisäksi jälkilaskenta antaa tietoa mm. :

- kustannusten tasoeroista pääryhmittäin
- kustannusten taso- ja tarkkuuseroista tarkkailunimikkeittäin, työ- ja hankinta-tehtävittäin tai litteroittain
- tuotannon suunnitteluun
- tavoitteiden asettamiseen
- työmaatekniikan kustannusstandardien luomiseen

(Enkovaara ym. 1998, 198.)

Jos jollakin nimikkeellä syntyy suuria eroja toteutuneiden ja tavoitteena olleiden kustannusten välille, niin jälkilaskennan avulla voidaan kohdentaa ongelmapaikat ja ratkaista ongelmat. Näin vältetään myös saman virheen tekeminen uudelleen seuraavaa urakkaa laskettaessa.

Hankkeen jälkilaskenta jakautuu kolmeen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa hankkeesta kerätään kustannustietoa hankkeen ollessa vielä käynnissä. Toiseen vaiheeseen kuuluu tuotannon päätyttyä pidettävä jälkilaskentapalaveri. Kolmas vaihe on viitekohdekansion päivittäminen kyseisen hankkeen kohdalta. (Enkovaara ym. 1998, 192- 193.)

Hankkeen jälkilaskentaa ei tehdä vain hankkeen päätyttyä, vaan tietoja kerätään myös rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana suoritettava jälkilaskenta tehdään aina sen jälkeen, kun tietty työvaihe on saatu päätökseen. Tällainen työvaihe voi olla esimerkiksi kylpyhuoneen lattian laatoitus, jonka jälkeen sen toteutuneita työsaavutuksia sekä kustannuksia verrataan kustannuslaskennasta saatuihin arvoihin. Tietyn

työvaiheen valmistumisen jälkeen hankkeen aikaisessa jälkilaskennassa kannattaa huomioida seuraavat seikat.

- kaikki työnimikkeelle kuuluvat työt on suoritettu loppuun ja kustannukset huomioitu
- Tarkistetaan, että toteutuneet kustannukset on kohdistettu oikeille litteroille
- suunnitelman määrätiedot korjataan vastaamaan toteutuneita arvoja. Myös kustannuslaskennassa käytetyt tiedot päivitetään
- Kustannuspoikkeamien syyt tavoitteiden ja toteutuneiden arvojen välillä selvitetään

(Enkovaara ym. 1998, 192- 193.)

Hankkeen aikaisella jälkilaskennalla tulokset saadaan heti yrityksen ja laskennan käyttöön. Myös tapahtuneet virheet on helpompi korjata hankkeen aikana, koska työmaan tapahtumat ovat vielä työnjohdon muistissa.

Jälkilaskentatietoja koskevat palaverit ovat tärkeä osa jälkilaskennan hyödyntämistä. Isommissa yrityksissä palaveriinkin osallistuu kustannuslaskijoita sekä työnjohtoa, joka tuo tietoa työmaalta. Näin saadaan luotua mahdollisimman hyvä kokonaiskuva kustannusten kehittymisestä hankkeen aikana. Palaverissa käydään läpi kaikki työtä koskevat nimikkeet toteutuneiden ja tavoitekustannusten osalta. Mahdolliset poikkeamat käydään läpi ja pohditaan syitä poikkeamien syihin. Lopuksi käydään läpi hankkeen tulos ja pohditaan mikä onnistui ja mikä ei.

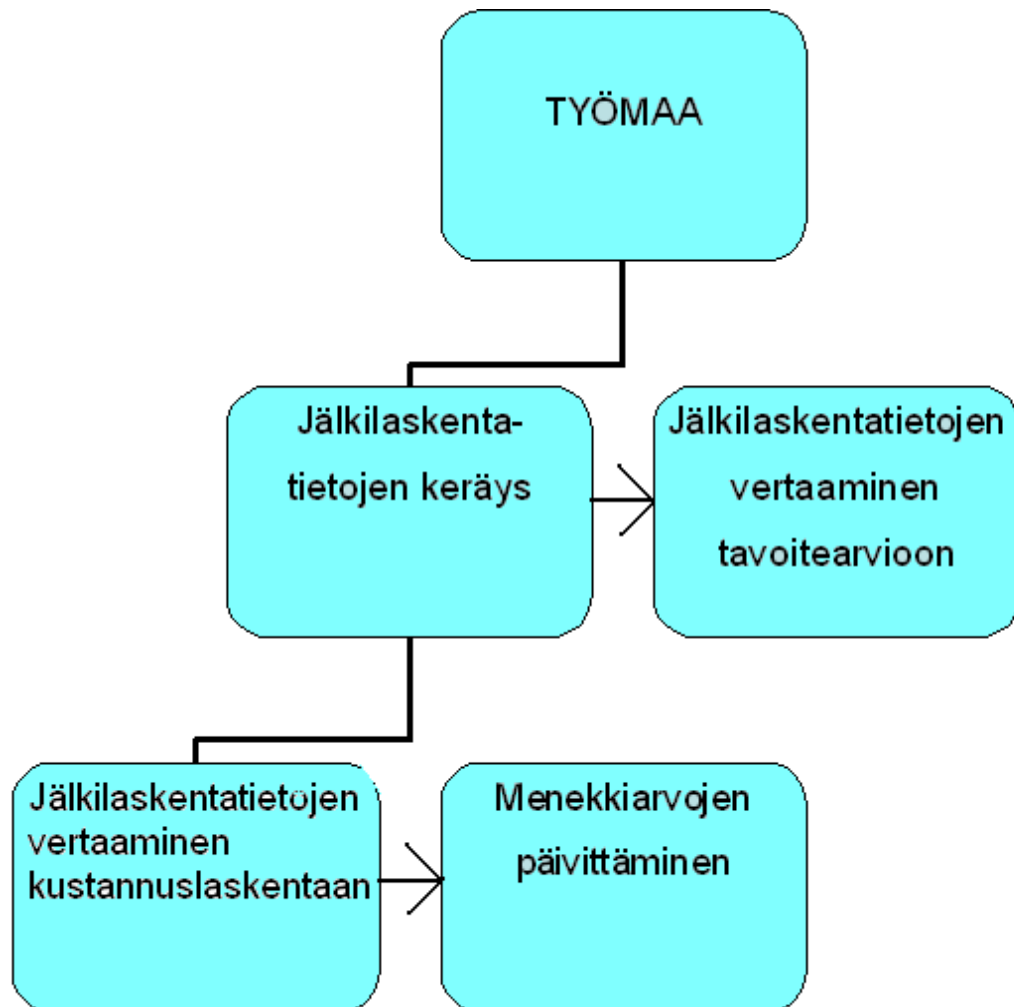
Pienemmissä yrityksissä jälkilaskentatietojen analysointi kannattaa tehdä yhtä huolellisesti, mutta sen joutuu tekemään pienemmillä resursseilla. Etenkin kustannuksissa ja määrälaskennassa ilmenevät poikkeavuudet kannattaa selvittää huolella, jotta näiltä välttyttäisiin tulevaisuudessa. (Enkovaara ym. 1998 194- 195.)

Kaikki hankkeen kustannus- ja tarjouslaskentaan sekä toteutukseen liittyvät asiakirjat kannattaa arkistoida viitekohdekansioon. Viitekohde on tyypillinen tietyn rakennustavan hanke. Tulevia hankkeita on helppo verrata laskentavaiheessa samantyyppisiin viitekohteisiin. Viitekohteet antavat tärkeää tietoa toteutuneista kustannuksista, jotka voivat erota paljonkin kustannuslaskennasta saaduista tiedoista. (Enkovaara ym. 1998, 194 - 195.)

Excel-laskentaohjelmaan voisi lisätä tärkeimpien ja yleisimpien hankkeiden viitekohdekansiot. Hankkeiden kustannus- ja tarjouslaskentatiedot sekä hankkeesta saadut jälkilaskentatiedot ja työn toteutukseen liittyvät asiat tulisi sisällyttää viitekohdekansi-

oihin. Excelistä ne olisi helppo löytää ja niitä voisi verrata laskemalla saatuihin tuloksiin. Näin tuloksista saadaan heti vertailukelpoisia ja kilpailukykyisiä.

Kuva 7, jossa näkyy jälkilaskentatietojen hyödyntäminen työmaalta kustannuslaskentaan.



Kuva 7. Jätkilaskennan hyödyntäminen työmaalta kustannuslaskentaan

3.4 Ohjelman kehittäminen ja päivittäminen

Kustannuslaskentaohjelman toiminta perustuu siihen laskettuihin menekki- ja hintatietoihin, sekä lisäksi siihen tapauskohtaisesti syötettäviin lisätietoihin. On kuitenkin selvää, että ajan kuluessa ja kokemuksen karttuessa saadaan lisätietoa ja paremmin omaan käyttöön sopivia arvoja laskentaohjelmaan. Näitä arvoja saadaan esimerkiksi jälkilaskentatiedoista, jota käsiteltiin aiemmassa kappaleessa.

Näitä uusia tietoja on tärkeä päivittää laskentaohjelmaan, jotta ohjelma muokkautuu entistä paremmin käyttäjän omia tarpeita vastaavaksi. Myös talouden suhdanteiden muuttuessa tulisi seurata esimerkiksi materiaalien hintojen muutoksia, jotka voivat olla rajujakin. Nämäkin muutokset on ehdottomasti päivitettävä ohjelmaan, jotta saadut tulokset ovat oikeassa luokassa.

Myös työkustannuksia on syytä tietyin väliajoin tarkastella, sillä yleinen hintatason nouseminen vaikuttaa myös yrittäjien kustannuksiin.

Ohjelmaa voidaan myös kehittää tarpeen niin vaatiessa. Siihen voidaan esimerkiksi lisätä uusia työvaiheita, joita siinä ei ole ollut.

4 URAKKALASKIMEN VERTAILU

4.1 Excel-urakkalaskimen ja TAKUN kustannusvertailu

Tähän työhön päätettiin sisällyttää myös vertailu tekemäni Excel-pohjaisen urakkalaskimen ja Taku-kustannuslaskentaohjelman välillä. Vertailun avulla pyritään selvittämään laskentaohjelman luotettavuutta, ja huomioida mahdollisesti syntyviä eroja ja niiden syitä.

Vertailuun valittiin työvaiheeksi vesikattoremontti. Remontti sisälsi peltikatteen purkamisen, ruoteiden uusimisen ja uuden peltikaton asentamisen. Vesikatto oli kooltaan 106 m². Kohde sijaitsi Kuopiossa.

Kustannustieto 2010 ohjelmasta saatiin kokonaiskustannuksiksi rakennusosa-arvion puolelta 4 479 € ja kattoneliön hinnaksi tuli 42,25 €.

Excelillä laskettuna työhön sisältyi peltikatteen purkaminen, ruodelaudoituksen purkaminen, ruodelaudoituksen asentaminen ja peltikatteen asentaminen. Lisäksi laskelmaan sisältyivät tarvittavat materiaalit, eli ruodelaudat ja katepelti.

Excelillä kokonaishinnaksi saatiin 4 798 €, josta neliöhinnaksi tulee 45,26 €.

Työn hintana Excelissä käytettiin 30 €/t ja materiaalien hinnat etsittiin internetistä.

Hintaero Takun ja Excelin välillä ei ole kovin suuri, urakkahintojen ero on 319 €. Taku ei ole tarkoitettu mihinkään tarkkoihin urakkalaskuihin, vaan sillä saadaan suuntaa antavia hintoja. Tarkkuus rakennusosa-arviossa on noin 5 % suuntaansa. Excelillä on laskettu tarkasti eri menekeillä ja hinta-arvoilla. Työn hintana Excelissä käytettiin 30 €/h, siinä voi olla eroa Takuun verrattuna. Materiaalien hinnat Exceliin on etsitty internetistä, joten hinnat voivat myös aiheuttaa eroa laskelmien välille.

Vertailun perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että Excel-urakkalaskin antaa luotettavia tuloksia. Tulokset vielä tarkentuvat, kunhan ohjelmaan syötetään yrityskohtaiset työ- ja materiaalihintojen tiedot.

Liitteissä 1 ja 2 näkyvät kuvat Takusta ja Excelistä, joissa vesikattoremontti on laskettuna.

4.2 Työn toteutus

Työ aloitettiin kirjallisen osuuden tekemisellä. Työssä on yhteensä viisi lukua, johdanto, kustannuslaskenta, laskentaohjelma eli kehittämistehtävä, urakkalaskimen vertailu ja lopuksi yhteenvedo. Kirjallisen osuuden tekemiseen käytettiin koulusta opittua tietoa ja eri lähteistä löydettyä materiaalia ja aineistoa.

Kirjallisen osuuden jälkeen aloitettiin tekemään urakkalaskentaohjelmaa. Ohjelmaan tarvittavat pohjatiedot oli kerätty jo aikaisemmassa vaiheessa, joten ohjelman toteutus sujui vaivattomasti. Ohjelma sisältää kuusi alalehteä, joissa on eri työvaiheet. Työvaiheiksi ohjelmaan valittiin julkisivu, kylpyhuone, sauna, vesikatto, huoneisto ja alapohja. Nämä työvaiheet valittiin, koska työn tilaaja piti näitä yleisimpinä suoritettavina työtehtävinä. Jokaiseen alalehteen on kerätty tehtävään liittyvät työnimikkeet, sekä niiden työmenekit. Näiden alapuolella ovat työhön liittyvät materiaalit, jotka on laskettu neliömetriä kohden. Ohjelmaan syötetään työn tuntihinta, sekä työn laajuus neliömetreinä. Tulokseksi saadaan työn hinta, sekä materiaalien hinnat sekä määrät.

Kuvassa 8 esitetään ohjelman rakennetta ja sen toimintaperiaatetta.

Kylpyhuone

TÄHÄN TULEE TYÖN MÄÄRÄ (M2)

TYÖTÄ KOSKEVAT TIEDOT

ALIHANKINNAT

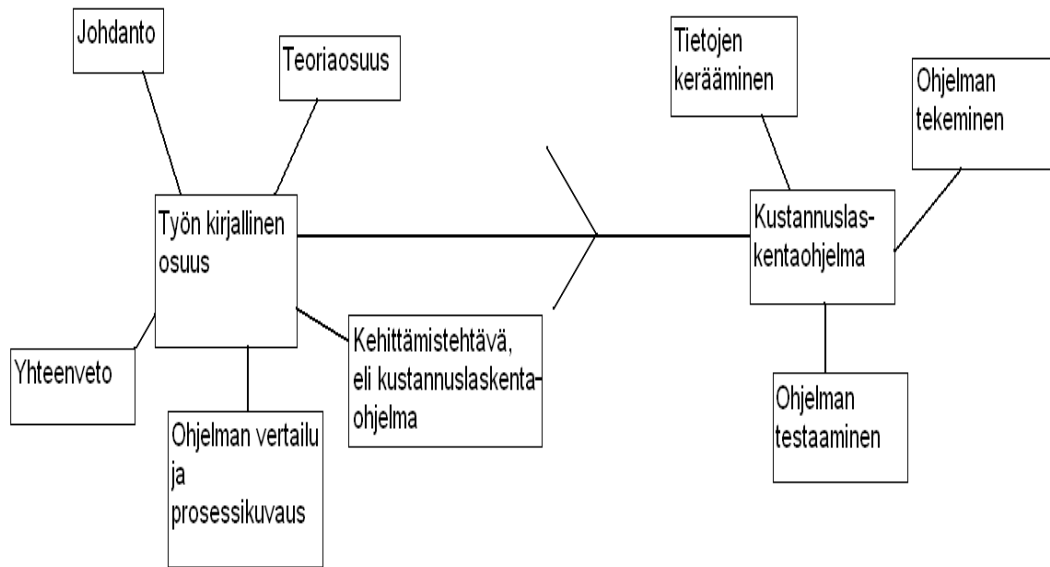
| Littera | Nimike | Määrä | yks | Materiaalin määrä/m2 | Työ h/y | €/h | €/y | tun | € | Alihankinta | Aine €/y | Mater. määrä | Hukka % | € | €/yks | Yhteensä € |
|---------|------------------------------|-------|-----|----------------------|---------|-------|-------|------|--------|-------------|----------|--------------|---------|-------|----------|------------|
| | Seinälaatoituksen purku | 23,10 | m2 | | 0,20 | 30,00 | 6,00 | 4,62 | 138,60 | | | | | | 6,00 | |
| | Lattiaaatoituksen purku | 6,00 | m2 | | 0,35 | 30,00 | 10,50 | 2,10 | 63,00 | | | | | | 10,50 | |
| | Muovimatton purku | 0,00 | m2 | | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | #JAKO/OI | |
| | Pintabetonin purku | 6,00 | m2 | | 0,60 | 30,00 | 18,00 | 3,60 | 108,00 | | | | | | 18,00 | |
| | Levytyksen purku | 0,00 | m2 | | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | #JAKO/OI | |
| | Kalusteiden purku | 0,00 | koh | | 2,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | #JAKO/OI | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 308,60 |
| | Seinien tasointus | 23,10 | m2 | | 0,35 | 30,00 | 10,50 | 8,09 | 242,55 | | | | | | 10,50 | |
| | Lattioiden tasointus | 6,00 | m2 | | 0,40 | 30,00 | 12,00 | 2,40 | 72,00 | | | | | | 12,00 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 314,55 |
| | Tasoite lattiaan (2 mm) (kg) | 6,00 | m2 | | | | | | | | 0,88 | 19,78 | 1,03 | 17,40 | 2,90 | |
| | Tasoite lattiaan (3 mm) (kg) | | m2 | | | | | | | | 0,88 | 8,00 | 1,03 | 0,00 | | |
| | Tasoite lattiaan (4 mm) (kg) | | m2 | | | | | | | | 0,88 | 0,00 | 1,03 | 0,00 | | |

TÄHÄN LASKETAAN MATERIAALIN MÄÄRÄ NELIÖTÄ KOHDEN (KG/M2)

MATERIAALEJA KOSKEVAT TIEDOT

Kuva 8. Esimerkki excel- taulukon rakenteesta

Kuva 9, jossa esitetään työn kulku ja siihen sisältyvät vaiheet.



Kuva 9. Työn kulku

5 YHTEENVETO

Kustannuslaskenta on merkittävässä osassa yritysten toiminnassa ja niiden taloudellisessa menestyksessä. Taloudellisesti kannattavien kustannuslaskelmien laskenta vaatii paljon kokemusta ja näkemystä rakennusosalta. Nykyään ei enää lasketa urakoita käsin, vaan suurin osa lasketaan käyttäen jotakin laskentaohjelmaa. Ohjelma voi olla kaupallinen tai itse kehitetty esimerkiksi Excelin pohjalle, kuten tässä opinnäytetyössä. Tärkeintä ohjelmassa on kuitenkin sen sopivuus käyttäjälleen, eli pienyrittäjälle mahdollisimman yksinkertainen, selkeä ja nopeakäyttöinen, kun taas isommille yrityksille sopii monipuolisempi ja laajemmilla ominaisuuksilla varustetusta ohjelmasta.

Kohtuullisen tarkan kustannusarvion saaminen nopeasti on yksi kilpailuvalteista. Tällöin asiakas voi päättää antaako hän urakan suoritettavaksi vai ei. Usein nopea kustannusarvion saaminen edesauttaa töiden saamista, koska silloin päästään nopeammin tekemään varsinaisia töitä. Nopeaan kustannusarvion saamiseen päästään helpokäyttöisellä ja yksinkertaisella laskentaohjelmalla, jolla saat tuloksen nopeasti vaikka asiakkaan luona.

Työn tavoitteena oli tehdä toimeksiantajalleni kustannuslaskentaohjelma Excelin pohjalle. Ohjelman tuli sisältää tietyt työkohteet, joille on valmiiksi laskettu työmenekit, materiaalimenekit, ja myös muut laskentaan tarvittavat arvot ovat valmiina. Työtehtäviin sisältyvät materiaalit on myös lueteltu työtehtävien yhteyteen. Ohjelman tuli olla selkeä ja helpokäyttöinen sekä mahdollisimman monipuolinen. Ohjelman on helpokäyttöinen, sillä siihen ei tarvitse lisätä kuin tehtävän työn neliömäärä, niin silloin se laskee sekä työstä että materiaaleista syntyvät kustannukset.

Tutkimustyössä oli myös muita kysymyksiä, joihin haettiin vastauksia. Kustannuslaskentaa käsiteltiin monipuolisesti. Kustannuslaskentaprosessi käytiin läpi, selvitettiin kustannuksien muodostumista, pohdittiin kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä sekä sitä miten kustannuslaskentaa voitaisiin kehittää. Myös Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmää tarkasteltiin.

Kehittämishankkeessa käsiteltiin itse laskentaohjelmaa ja sen kehittämistä. Jälkilaskenta käytiin tarkasti läpi, sekä miten sitä voitaisiin hyödyntää urakkalaskennassa. Myös Excel-ohjelma käsiteltiin lyhyesti.

Lopuksi tehtiin vertailu, jossa tässä opinnäytetyössä tehtyä ohjelmaa ja sen tuloksia verrataan kaupallisesti saatavaan Taku-kustannuslaskentaohjelmaan. Vertailun tarkoituksena on varmistaa ohjelman toimiminen käytännössä ja tulosten oikeellisuuden varmistaminen.

Kokonaisuutena tässä työssä käsiteltiin koko kustannuslaskentaprosessi ja siihen vaikuttavat tekijät. Työtä tehdessä sai hyvän käsityksen siitä, miten merkittävä osa yritysten toimintaa kustannuslaskenta on, ja miten tärkeää siinä on onnistua. Oli myös hyvä huomata, miten voi itse saada aikaan tällaisen täysin toimivan ja käyttökelpoisen ohjelman, jolla kustannusten laskenta on sujuvaa ja nopeaa. Työ opetti rakennusalan kustannuksien muodostumisen ja kustannuslaskennan kulun perusteellisesti. Myös jälkilaskenta tuli erittäin tutuksi. Kustannuslaskennan ja laskentaohjelman kehittämisen pohdinta sai myös ajattelemaan ja miettimään uusia keinoja, joilla laskennasta tulisi entistä sujuvampaa. Työ oli opettavainen ja mielestäni onnistunut kokonaisuus.

LÄHTEET

Ahola, K & Lauslahti, S. 2002. Laskentatoimi ja kannattavuuden hallinta. Porvoo: WSOY.

Autio, I. 2005. Sähköurakoitsijan tarjouslaskenta. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. Helsinki: Painokurki Oy.

Enkovaara, Haveri, & Jeskanen. 1998. Rakennushankkeen kustannuhallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 2008. Talonrakennuksen kustannustieto 2008. Helsinki: Haahtela kehitys Oy.

Junnonen J-M. 2011. Rakennustuotantotalouden perusteet [Verkkojulkaisu]. Aalto-yliopisto [Viitattu 11.4.2011]. Saatavissa: https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/rak-63.1100/luennot/Rak-63_1100_luentokalvot.pdf

Kannattavuuslaskelmat [Verkkojulkaisu] [Viitattu 18.4.2011]. Saatavissa: <http://www.foodforlife.fi/finnish/ideasta-tuotteeksi/tuotemarkkinoille/kannattavuuslaskelmat>

Laitinen, E.K 2003. Yritystoiminnan uudet mittarit. 3. uud. painos. Helsinki: Talentum.

RYS-9. 1998, Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot.

Saarijärvi, J. 2009. Rakentamistalous ja tuotannonohjaus, rakennushankkeen kustannukset. Savonia ammattikorkeakoulu.

Vantanen, V. 2010. Jälkilaskennan kehittäminen. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Vehmanen, P & Koskinen, K. 1998. Tehokas kustannushallinta. 2.painos. Helsinki: WSOY.

RT 41- 0289 Tiilimuuraus, menekit ja menetelmät 2005. Helsinki: Rakennustieto.

RAKENNUSOSA-ARVIO

Sivu 3/14

| Ro | Nimike | Yks | Määrä | €/yks | € | € | Määrä | €/yks |
|------------|------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1245 | Erityiset julkisivurakenteet | brm2 | | | | | | |
| | Julkisivut | | | | | | | |
| 125 | Ulkotasot | | | | | | | |
| 1251 | Parvekkeet | m2 | | | | | | |
| 1252 | Katokset | m2 | | | | | | |
| 1253 | Erityiset ulkotasot | brm2 | | | | | | |
| | Ulkotasot | | | | | | | |
| 126 | Vesikatot | | | | | | | |
| 1261 | Vesikattorakenteet | m2 | | | | 1 941 | | |
| | ruodelaudoituksen uusiminen | m2* | 106 | 18 | 1 941 | | | |
| 1262 | Räystäsrakenteet | jm | | | | | | |
| 1263 | Vesikatteet | m2 | 106 | 24 | | 2 538 | | |
| | muovip profiilipelti norm. | m2 | 106 | 21 | 2 268 | | | |
| | peltikatteen purku | m2* | 106 | 2,5 | 269 | | | |
| 1264 | Vesikattovarusteet | m2 | | | | | | |
| 1265 | Lasikattorakenteet | m2 | | | | | | |
| 1266 | Kattoikkunat ja luukut | m2 | | | | | | |
| 1267 | Erityiset vesikattorakenteet | brm2 | | | | | | |
| | Vesikatot | | | | | 4 479 | | |
| | Talo-osat | | | | | 4 479 | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|----|-----------|--|-------|-----|----------|-------------|------|------|------|--------|---------|------|--------|---------|--------|-------|----------|
| 1 | Vesikatto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | Materiaalin | Työ | | | | Alihan- | Aine | Mater. | | | | Yhteensä |
| 4 | Littera | Nimike | Määrä | yks | määrä/m2 | h/y | €/h | €/y | tun | € | kinta | €/y | määrä | Hukka % | € | €/yks | € |
| 5 | | Huopakatteen purku | 0,0 | m2 | | 0,2 | 10,0 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 6 | | Uusimistyo, 1- kertainen tiivissaumakate | 0,0 | m2 | | 0,3 | 10,0 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 7 | | Kolmiorimakate | 0,0 | m2 | | 0,3 | 10,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 8 | | Uusimistyo, 2- kertainen kate | 0,0 | m2 | | 0,1 | 10,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 9 | | Kattohuopa, liimaultra | 0,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 6,4 | 0,0 | 1,2 | 0,0 | #### | |
| 10 | | Kattohuopa, pintaultra | 0,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 6,5 | 0,0 | 1,2 | 0,0 | #### | |
| 11 | | Saumaliima (I) | 0,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 9,5 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | #### | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | Peltikatteen purku | 106,0 | m2 | | 0,1 | 30,0 | 3,0 | 10,6 | 318,0 | | | | | | 3,0 | |
| 14 | | Aluslaudoituksen purku | 106,0 | m2 | | 0,1 | 30,0 | 1,5 | 5,3 | 159,0 | | | | | | 1,5 | |
| 15 | | Aluslaudoituksen asennus, harva | 106,0 | m2 | | 0,3 | 30,0 | 7,5 | 26,5 | 795,0 | | | | | | 7,5 | |
| 16 | | Aluslaudoituksen asennus, tihea | 0,0 | m2 | | 0,5 | 10,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 17 | | Peltikatteen asennus, kaltevuus alle 1:6 | 0,0 | m2 | | 0,4 | 10,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 18 | | Peltikatteen asennus, kaltevuus alle 1:6...1:2 | 106,0 | m2 | | 0,6 | 30,0 | 18,0 | 63,6 | 1908,0 | | | | | | 18,0 | |
| 19 | | Peltikatteen asennus, kaltevuus yli 1:2 | 0,0 | m2 | | 0,8 | 10,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 20 | | Sisäjiirit | 0,0 | jm | | 0,1 | 10,0 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 21 | | Ulkojiirit ja harjat | 0,0 | jm | | 0,1 | 10,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 22 | | Läpivienti | 0,0 | kpl | | 1,2 | 10,0 | 12,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 23 | | Ylösnosto | 0,0 | jm | | 0,2 | 10,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 24 | | Raystää | 0,0 | jm | | 0,4 | 10,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | #### | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3180,0 |
| 26 | | Aluskate | 0,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 1,0 | 0,0 | 1,2 | 0,0 | #### | |
| 27 | | Korokepuut 50x50 mm k900 (jm) | 0,0 | m2 | | 1,1 | | | | | | 0,6 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 28 | | Korokepuut 50x50 mm k1200 (jm) | 0,0 | m2 | | 0,8 | | | | | | 0,6 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 29 | | Ruodelauta 22x100 mm k300 (jm) | 0,0 | m2 | | 3,3 | | | | | | 0,5 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 30 | | Ruodelauta 22x100 mm k450 (jm) | 106,0 | m2 | | 2,2 | | | | | | 0,5 | 258,9 | 1,1 | 124,2 | 1,2 | |
| 31 | | Ruodelauta 22x100 mm k600 (jm) | 0,0 | m2 | | 1,7 | | | | | | 0,5 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 32 | | Ruodelauta 22x100 mm umpilaudoitus (jm) | 0,0 | m2 | | 10,0 | | | | | | 0,5 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 33 | | Ruodelauta 32x100 mm k600 (jm) | 0,0 | m2 | | 1,7 | | | | | | 0,8 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 34 | | Ruodelauta 32x100 mm k900 (jm) | 0,0 | m2 | | 1,1 | | | | | | 0,8 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 35 | | Ruodelauta 32x100 mm k1200 (jm) | 0,0 | m2 | | 0,8 | | | | | | 0,8 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 36 | | Ruodelauta 32x100 mm umpilaudoitus (jm) | 0,0 | m2 | | 10,0 | | | | | | 0,8 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 37 | | Ruodelauta 38x100 mm k600 (jm) | 0,0 | m2 | | 1,7 | | | | | | 1,0 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 38 | | Ruodelauta 38x100 mm k900 (jm) | 0,0 | m2 | | 1,1 | | | | | | 1,0 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 39 | | Ruodelauta 38x100 mm k1200 (jm) | 0,0 | m2 | | 0,8 | | | | | | 1,0 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | #### | |
| 40 | | Profiilipeltikate, tiilikainen | 106,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 10,8 | 137,8 | 1,3 | 1493,8 | 14,1 | |
| 41 | | Profiilipeltikate, elite | 0,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 13,9 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | #### | |
| 42 | | Poimulevykate | 0,0 | m2 | | 1,0 | | | | | | 11,7 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | #### | |
| 43 | | Harjapelti (jm) | 0,0 | jm | | 1,0 | | | | | | 7,5 | 0,0 | | 0,0 | #### | |
| 44 | | Jiiripelti (jm) | 0,0 | jm | | | | | | | | 7,5 | 0,0 | | 0,0 | #### | |
| 45 | | Päätyräystäspelti (jm) | 0,0 | jm | | 1,0 | | | | | | 3,6 | 0,0 | | 0,0 | #### | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1619,0 |
| 47 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4796,0 |