

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Antti Koponen

TARJOUSLASKURI PIENILLE RAKENNUSLIIKKEILLE

Tammikuu 2016



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Tammikuu 2016**  
**Rakennustekniikan koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
(013) 260 600

Tekijä  
Antti Koponen

Nimeke  
Tarjouslaskuri pienille rakennusliikkeille

**Tiivistelmä**

Tämän opinnäytetyön aiheena oli kehittää tarjouslaskuri erityisesti mikrokokoisten rakennusliikkeiden käyttöön. Markkinoilla ei ole tällä hetkellä juurikaan valmiita tarjouslaskentaohjelmia jotka soveltuisivat hyvin erittäin pienten rakennusliikkeiden käyttöön. Lähtökohtina laskurin kehittämiseksi olivat helppokäyttöisyys, yksinkertaisuus sekä muokattavuus käyttäjän toimesta. Opinnäytetyöllä ei ole toimeksiantajaa vaan se jää opiskelijalle työkaluksi opintojen jälkeen mahdollisesti yritystoimintaan siirryttäessä.

Laskuri toteutettiin Excel -taulukkolaskentaohjelmalla hyödyntämällä soluviittauksia sekä eri funktioita. Työmenekkitiedot kerättiin Excelliin Ratu -Aikataulukirja 2013 viikko- ja tehtäväsuunnitteluosioista. Ratu -menekkitiedot muodostavat laskurissa perusajan, jota muokataan työtehtäväkohtaisella lisäkertoimella, ja näin pyritään saamaan kohteesta tarkka kustannusarvio johon lisätään käyttäjän määrittelemät hankekate- sekä riskivarausprosentit.

Opinnäytetyöprosessi alkoi toukokuussa 2014 koostamalla Excelliin tarvittavat menekkitiedot sen hetken uusimpia menekkitietoja hyödyntämällä. Menekkitietojen koostamisen jälkeen toteutettiin opinnäytetyön teoreettinen osio perehtymällä tarjouslaskennan teoriaan, pienyritysten erityispiirteisiin sekä rakennusliikkeiden tarjouslaskentaan. Teoreettisessa osassa hankittuja tietoja hyödynnettiin laskurin viimeistelyssä. Näin saatiin aikaiseksi tarjouslaskuri joka pääsääntöisesti täyttää sille asetetut tavoitteet ja jota kehittämällä ja päivittämällä saadaan yritystoimintaan erittäin käyttökelpoinen työkalu.

Kieli

suomi

Sivuja 47

Liitteet 2

Liitesivumäärä 7

Asiasanat

Tarjouslaskenta, urakkalaskenta, rakennusliike, Excel



**THESIS**  
**January 2016**  
**Degree Programme in Civil Engineering**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
(013) 260 600

Author (s)  
Antti Koponen

Title  
Offer Calculation Table for Small Construction Companies

**Abstract**

The purpose of this thesis was to create an offer calculator for small construction companies. On the market there is currently no offer calculation software well suited for very small construction companies. The basis for the development of the counter was ease of use, simplicity and customization by the user. This thesis work was not commissioned by a client.

The offer calculation table was created with Microsoft Excel spreadsheet program. Work consumption data was collected from Ratu -Aikataulukirja 2013 in the parts for week planning and task planning. The user modifies work consumption data with an additional factor during calculation. Finally project-specific coefficients for project margins and the risk of reservations are added to the offer.

The thesis process began in May 2014. In the beginning of the process, the necessary work consumption data was collected into a single Excel worksheet. The theoretical part of the thesis is focused on the theory of offer calculation, the specific features of very small construction companies and offer calculation in construction companies. The offer counter was supplemented by information based on the theoretical part of the thesis. The offer counter which was created during the thesis process mainly fulfils the requirements set for it, and it is certainly a useful tool for business in construction companies.

Language

Finnish

Pages 47

Appendices 2

Pages of Appendices 7

Keywords

Offer accounting, contract calculation, construction company, Excel

# Sisältö

Lyhenteet ja termit .....	5
1 Johdanto .....	9
1.1 Työn tausta .....	9
1.2 Työn tavoitteet .....	10
1.3 Työn rajaus .....	13
2 Kustannus- ja tarjouslaskenta rakennusliikkeissä .....	13
2.1 Tarjous- ja urakkalaskennan sekä hinnoittelun periaatteet .....	13
2.2 Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa .....	18
2.3 Jälkilaskenta rakennusliikkeissä .....	20
2.4 RATU -menekit, aikataulukirja ja niiden käyttö rakennusliikkeissä.....	22
2.5 Talo 80, 90 ja 2000 -nimikkeistöt ja litterointi .....	24
2.6 Pien- ja saneerausurakat ja niiden erityispiirteet.....	25
3 Pienet rakennusliikkeet rakennusteollisuudessa.....	27
3.1 Yleiset toimintaperiaatteet .....	27
3.2 Tyypilliset kohteet ja asiakassuhteet.....	31
3.3 Tarjouslaskentaan heijastuvat ongelmat.....	34
4 Opinnäytetyön toteutus .....	35
4.1 Työn kulku ja toteutus .....	35
4.2 Valmis laskuri ja sen käyttö.....	37
5 Laskurin koekäyttö .....	41
5.1 Koekäytön toteutus .....	41
5.2 Koekäytön tulokset .....	43
5.3 Laskurin kehittäminen .....	45
6 Pohdinta.....	45
Lähteet.....	46

## Liitteet:

Liite 1: Esimerkki Talo 90 ja Talo 2000 -nimikkeistöjen eroista

Liite 2: Koekäyttökohteen tarkistus ja tarjous -välilehtien sisältö

## Lyhenteet ja termit

### Jälkilaskenta

Jälkilaskenta on rakennusliikkeissä harjoitettu kustannustarkkailun muoto. Jälkilaskennassa kustannus-, työmenekki- ja määrätietojen perusteella selvitetään hankkeen lopullinen tulos, taltioidaan saadut kokemukset sekä verrataan toteutuneita tietoja suunniteltuihin. [1, s. 33].

### Käyttäjän ajoittama korjauskohde

Käyttäjän ajoittamassa korjaushankkeessa käyttäjä esittää urakoitsijalle asettamansa työmenetelmä- ja toimintatapavaatimukset, suunnittelee omaa toimintaansa koskevat erityisjärjestelyt, jakaa kohteen korjattaviin alueisiin, määrittelee alueiden korjausjärjestyksen, korjausasteet sekä korjausten kestot. Eri korjausalueilla voi olla erilaisia menetelmärajoituksia sekä poikkeuksellisia työjärjestelyitä. Tyypillisesti käyttäjän ajoittamia korjauskohteita ovat kohteet joissa toiminnan siirtäminen kokonaan toisiin tiloihin aiheuttaisi huomattavia lisäkustannuksia. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi sairaalat, koulut sekä hoitolaitokset. [2, s. 42].

### Lisä- ja muutostyö

Muutostyöllä tarkoitetaan urakkasuorituksen aikana hankkeen toteutukseen tulleita muutoksia jotka eivät oleellisesti muuta urakkasuorituksen luonnetta. Lisätyöllä taas tarkoitetaan töitä jotka eivät ole alun

perin kuuluneet sovittuun urakkasuoritukseen. [3, s. 48–49].

#### Mikroyritys

Mikroyrityksiä ovat riippumattomat yritykset joiden palveluksessa työskentelee alle 10 työntekijää. Yrityksen vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma on maksimissaan 2 miljoonaa euroa. [4].

#### Pienyritysrakenne

Pienyritysrakenteella tarkoitetaan yrityksen sisäistä organisaattiorakennetta jossa ei esiinny merkittävässä määrin hierarkkisuutta. Pienyritysrakenteessa myös johtaja osallistuu töiden suorittamiseen ja näin muodostaa vapaamman organisaattiorakenteen. [6].

#### Pk-yritys

Pieniä ja keskisuuria (Pk-yrityksiä) ovat riippumattomat yritykset joiden palveluksessa työskentelee alle 250 työntekijää. Yritysten vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma on maksimissaan 50 miljoonaa euroa. [7].

#### Resurssi

Resurssilla tarkoitetaan suoritteen aikaansaamiseksi tarvittavaa panosta tai tuotantontekijää. Resursseja rakennushankkeessa ovat esimerkiksi työvoima, materiaalit ja kalusto. [2, s. 48].

#### REYS

Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot. REYS ehtoja sovelletaan, mikäli rakennusurakan arvo on alle 10 000

euroa. Alle 10 000 euron rakennusurakoita kutsutaan pienurakoiksi. [5, s. 9].

## RYS

Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot. RYS ehtoja sovelletaan mikäli, rakennusurakan arvo ylittää 10 000 euroa. [5, s. 9].

## Suoritemäärä ja -yksikkö

Suoritemäärällä tarkoitetaan toiminnan määrällistä aikaansaannosta, esimerkiksi tehtyä laudoitusmäärää neliömetreinä tai raudoituksen määrää kiloina. Suoriteyksikkö on suoritemäärän mittayksikkö, esimerkiksi  $m^2$ ,  $m^3$ , kpl, jm tai kg. [2, s. 48].

## T3, TL3 ja T4 -ajat

T3 -ajalla tarkoitetaan tehollista työvuoroa. T3 -aika ei sisällä yli tunnin mittaisia työn keskeytyksiä. Yli tunnin mittaiset työn keskeytykset huomioidaan TL3 kerrointa käyttämällä. T3 ja TL3 ajat summaamalla saadaan työn kokonaismenekkiaika T4. [8, s. 8]. Kokonaisajan määrittämisestä kerrotaan tarkemmin luvussa 2.4.

## Tahdistava työ

Tahdistavalla työllä tarkoitetaan työtä tai työosaa joka määrää rakennusosan tai tehtävän valmistumisajan. Esimerkiksi terästen asennus on seinien raudoituksessa tahdistava työn osa. [2, s. 48].

## Tahdistava työryhmä

Työryhmä joka tekee tahdistavaa työtä. Tahdistava työryhmä koostuu ammattimiehistä ja rakennusmiehistä tai pelkistä ammattimiehistä. Mikäli työhön kuuluu kiinte-

ästi aputyötä tekevä työntekijä, kuuluu se myös tahdistavaan työryhmään. [2, s. 48].

#### Toistuva tilakorjaus

Toistuvassa tilakorjauksessa kohdetta käytetään korjaustyön aikana. Keskeisintä toistuvan tilakorjaus -kohteen suunnittelussa on mahdollisimman lyhyt korjausaika, jolloin käyttäjä voi toimia kohteessa koko ajan tai muissa tiloissa vain osan korjausajasta. Työkohteet suunnitellaan asukkaiden tai käyttäjien toiveiden mukaisesti ja sovitetaan kohteen kokonaisaikatauluun. [2, s. 42].

#### Työmenekki

Työmenekillä tarkoitetaan aikaa jonka työntekijä, työryhmä tai kone tarvitsee saadakseen aikaan yhden suoriteyksikön. Työryhmän työmenekki muodostuu summaamalla työryhmään kuuluvien työntekijöiden työmenekkien määrä. [2, s. 9].

#### Työntekijätunti (tth)

Työntekijätunnilla tarkoitetaan työntekijäkohtaista työtuntia. Esimerkiksi mikäli kolmen työntekijän työryhmä työskentelee kohteella kahden tunnin ajan, on kuluneita työntekijätunteja muodostunut kuusi. [2, s. 49].

#### Työsaavutus

Työsaavutuksella tarkoitetaan työryhmän aikaansaamien suoritteiden määrää tiettyä aikayksikköä kohti. Esimerkiksi 10 kpl/tv tai 25 m<sup>3</sup>/h. [2, s. 49.]



# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Idea opinnäytetyöhön syntyi kesätöiden yhteydessä Saneeraus Koponen Oy:n toimitusjohtajan Hannu Koposen tiedustellessa tarjouslaskentatyökalua erään kohteen tarjouslaskennan yhteydessä. Saneeraus Koponen Oy on ns. mikroyritys, joka toteuttaa pääasiassa pienurakoita 1–5 työntekijän työryhmänä kohteen laajuudesta riippuen. Toiminta on painottunut erityisesti saneerauskohteisiin. Yrityksen toteuttamien kohteiden laajuudessa on erittäin suurta vaihtelua, ja kohteet voivatkin vaihdella esimerkiksi märkätilojen silikonisaumojen uusimisesta aina omakotitalojen peruskorjauksiin ja pienrakennusten rakentamiseen saakka. Tyypillisin kohde on kerros- tai rivitaloasunto jossa toteutetaan keittiö- tai märkätilaremontti. Yritys tarjoaa palvelujaan lähinnä taloyhtiöille ja yksityishenkilöille.

Olen toiminut edellä mainitun yrityksen toisena osakkaana yritystä perustettaessa, ja vaikka en varsinaiseen yritystoimintaan tällä hetkellä osallistukaan, teen tiivistä yhteistyötä yrityksen kanssa. Vaikka tällä opinnäytetyöllä ei varsinaista toimeksiantajaa olekaan, on Saneeraus Koponen Oy:n nykyisellä toiminnalla ja siellä hankkimallani kokemuksella vahva merkitys tämän opinnäytetyön syntymiseen ja toteutukseen.

Opinnäytetyöprosessi käynnistyi kesällä 2014 valitsemalla opinnäytetyön aiheeksi Ratu -menekkeihin pohjautuvan tarjouslaskurin luominen. Laskurin toteutus perustui pitkälti yritystoiminnasta saatuihin kokemuksiin, jotka toimivat lähtökohtina ja tavoitteina laskurin luomiselle. Yritystoiminnasta saatujen kokemusten ja havaintojen perusteella oli helposti havaittavissa ongelmakohtia tarjouslaskennassa, ja näiden ongelmien ratkaisemiseksi päätinkin luoda kyseessä olevan tarjouslaskurin.

Viime vuosina vallinnut heikko taloudellinen tilanne on vaikuttanut myös rakennusyritysten toimintaan muun muassa koventuneen kilpailutilanteen kautta. Rakennusyritysten on kyettävä toteuttamaan urakat entistäkin edullisemmin, ammattitaitoisemmin ja kyettävä vastaamaan entistä kovempiin laatuvaatimuksiin mikäli ne haluavat turvata toimintansa nykyisessä kilpailutilanteessa. Kiristyneessä kilpailutilanteessa on kaikki yrityksen ydinliiketoimintaan kuulumattomat toiminnot, kuten taloushallinto, kyettävä toteuttamaan yhä tehokkaammin tai ulkoistettava. [9, s. 6].

Tämä koskettaa myös kaikista pienimpiä rakennusyrityksiä. Tällä hetkellä markkinoilla olevat tarjouslaskentaohjelmat on suunnattu pikemminkin suurten ja keskisuurten rakennusliikkeiden käyttöön. Tämä ilmenee ohjelmien monipuolisuutena. Monipuolisuus on ominaisuutena hyvä, mutta pienyrittäjän näkökulmasta monipuolisuus ei tuo lisähyötyjä tarjouslaskentaan sillä laskennassa pärjätään myös huomattavasti yksinkertaisemmilla ohjelmistoilla. Tällaisessa tilanteessa ohjelmiston monipuolisuus on lähinnä tarjouslaskentaa hidastava tekijä ja tuo näin ylimääräisiä rasitteita tarjouksen laskijalle. Valmiiden ohjelmien yksi ongelma on myös niihin sisältyvät lisenssimaksut ja hankintakustannukset, jotka aiheuttavat turhia kustannuksia tuottamatta kuitenkaan lisäarvoa pienyrittäjän toiminnalle. Kuten jo edellä todettiin että pienyrittäjä ei saa monipuolisemmista laskentaohjelmistoista vastaavaa hyötyä urakkalaskennassa, ja toisaalta niiden hankinta tuottaa näin ollen ylimääräisiä kustannuksia yrittäjälle, on urakkalaskentaan tarkoitetut työkalut yleensä kehitettävä itse tai hoidettava toiminta muilla tavoin.

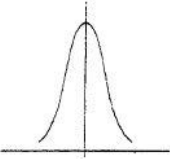
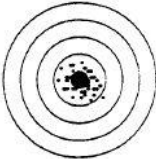
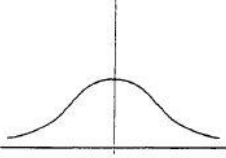
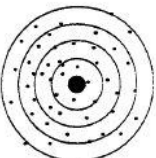
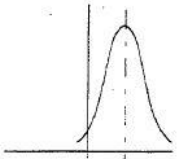
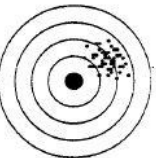
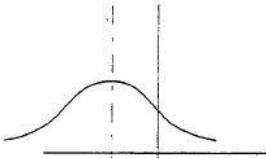
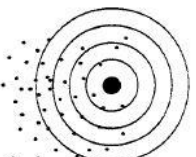
## **1.2 Työn tavoitteet**

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda tarjouslaskuri jolla voidaan helposti ja nopeasti laskea tarjous myös hivenen suuremmillekin rakennusurakoille. Lähtökohtina laskurin luomiselle olivat laskenta-arvojen pohjautuminen tutkittuun tietoon, laskenta-arvojen oli oltava muokattavissa ilman suurempia ATK-taitoja sekä kokemuseräinen tieto oli pystyttävä hyödyntämään tarjouslaskennassa.

Laskurin oli toimittava myös muistilistana, jolloin kaikki työvaiheet tulevat huomioiduksi tarjouslaskennassa.

Laskentatyökalun tarkoitus on nopeuttaa ja tarkentaa mikro- ja pienrakennusliikkeiden tarjouslaskentaa, ja toimia tietopohjana uusille työtehtäville joista kokemusperäistä tietoa ei ole vielä saatavilla. Kokemusperäinen tieto on merkittävässä roolissa pienissä rakennusliikkeissä joissa ei ole käytössä varsinaisia tarjouslaskentaohjelmia, ja tämän takia halusinkin mahdollistaa tämän tiedon hyödyntämisen myös omassa tarjouslaskurissani mahdollisimman tarkan lopputuloksen aikaansaamiseksi kustannus- ja tarjouslaskennassa. Alla olevassa kuvassa on verrattu kustannuslaskennan tarkkuutta ja tasoa ammuntakuvioon. Tarkasti määritellyt kustannukset ja oikein asetettu laskennan taso takaavat myös tarkat osumat, kun taas huolimattomasti toteutettu laskenta aiheuttaa suurta hajontaa (kuva 1).

**JAKAUMIEN TULKINTAMALLI**

TULKINTA	JAKAUMA	AMMUNTAKUVIO
Taso on oikea ja hajonta on pieni. Ei aiheita toimenpiteisiin.		
Taso on oikea, mutta hajonta on suuri. Vaihdetun syy on selvittävää.		
Taso on väärä, hajonta sen sijaan on pieni. Tavoitteen asettamisessa on systemaattinen virhe. Syy on selvittävää.		
Taso on väärä sekä hajonta suuri. On välittömästi ryhdyttävä toimenpiteisiin hallinnan palauttamiseksi.		

Kuva 1. Kustannuslaskennan tason ja tarkkuuden kuvaaminen käyrällä sekä ammuntakuviolla [1, s. 204.]

Tarjouslaskentaohjelman valinnassa kaikista tärkeintä on valita yrittäjän tarpeisiin sopiva laskentaohjelma tai menetelmä. Pienyrittäjä voi tulla toimeen hyvinkin yksinkertaisella tarjouslaskentaohjelmistolla tai -laskurilla, kun taas suuremmissa yrityksissä yleensä vaaditaan monipuolisempaa laskentaohjelmistoa jonka ominaisuudet kattavat laajatin kohteet. Käytännössä alkeellisin ja hitain menetelmä tarjousten laskemiseksi on käsinlaskenta ruutupaperin ja laskimen avulla. Pienyrittäjänkin kannattaa siis yleensä hankkia jonkinlainen tarjouslaskentaohjelmisto tai -laskuri. [10, s. 32].

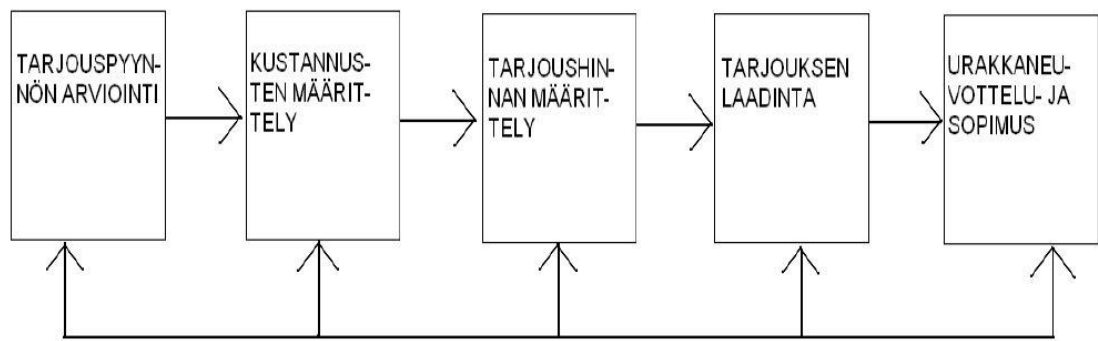
### **1.3 Työn rajaus**

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään tarjouslaskentaa lähinnä mikrorakennusliikkeiden näkökulmasta, vaikkakin laskurin tietosisältö käsittää myös tyypillisesti suurempien kohteiden ja näitä toteuttavien rakennusliikkeiden työtehtäviä. Tarjouslaskenta kuitenkin eroaa luonteeltaan niin paljon erikokoisten rakennusliikkeiden välillä, muun muassa aliurakoinnin, työkohteiden, resurssien, kireämmän kilpailutilanteen ja tätä kautta katteiden suhteen, että näin järkevimmäksi paneutua tarjouslaskentaan vain mikroyritysten näkökulmasta. Uskon että erityisesti saneerauskohteiden tarjouslaskennassa laskurista on suurta hyötyä, sillä laskurin avulla voidaan helpommin hahmottaa kohde kokonaisuutena sekä huomioida tarkemmin piilevät työaikoja pidentävät tekijät käsinlaskentaan verrattuna.

## **2 Kustannus- ja tarjouslaskenta rakennusliikkeissä**

### **2.1 Tarjous- ja urakkalaskennan sekä hinnoittelun periaatteet**

Tarjouslaskenta rakennusliikkeissä lähtee liikkeelle arvioimalla tarjouspyyntö sekä määrittämällä urakalle kustannusarvio. Tämä hinta on käytännössä hankkeen omakustannushinta urakoitsijalle. Jotta liiketoiminta olisi urakoitsijalle kannattavaa, on omakustannushintaan lisättävä vielä luonnollisestikin kate, sekä mahdollinen riskivaraus. [3, s. 32]. Alla olevassa kuvassa on esitetty tarjouksen laadinnan vaiheet urakoitsijan saaman tarjouspyynnön arvioinnista urakkaneuvotteluun ja urakkasopimuksen laadintaan saakka (kuva 2).

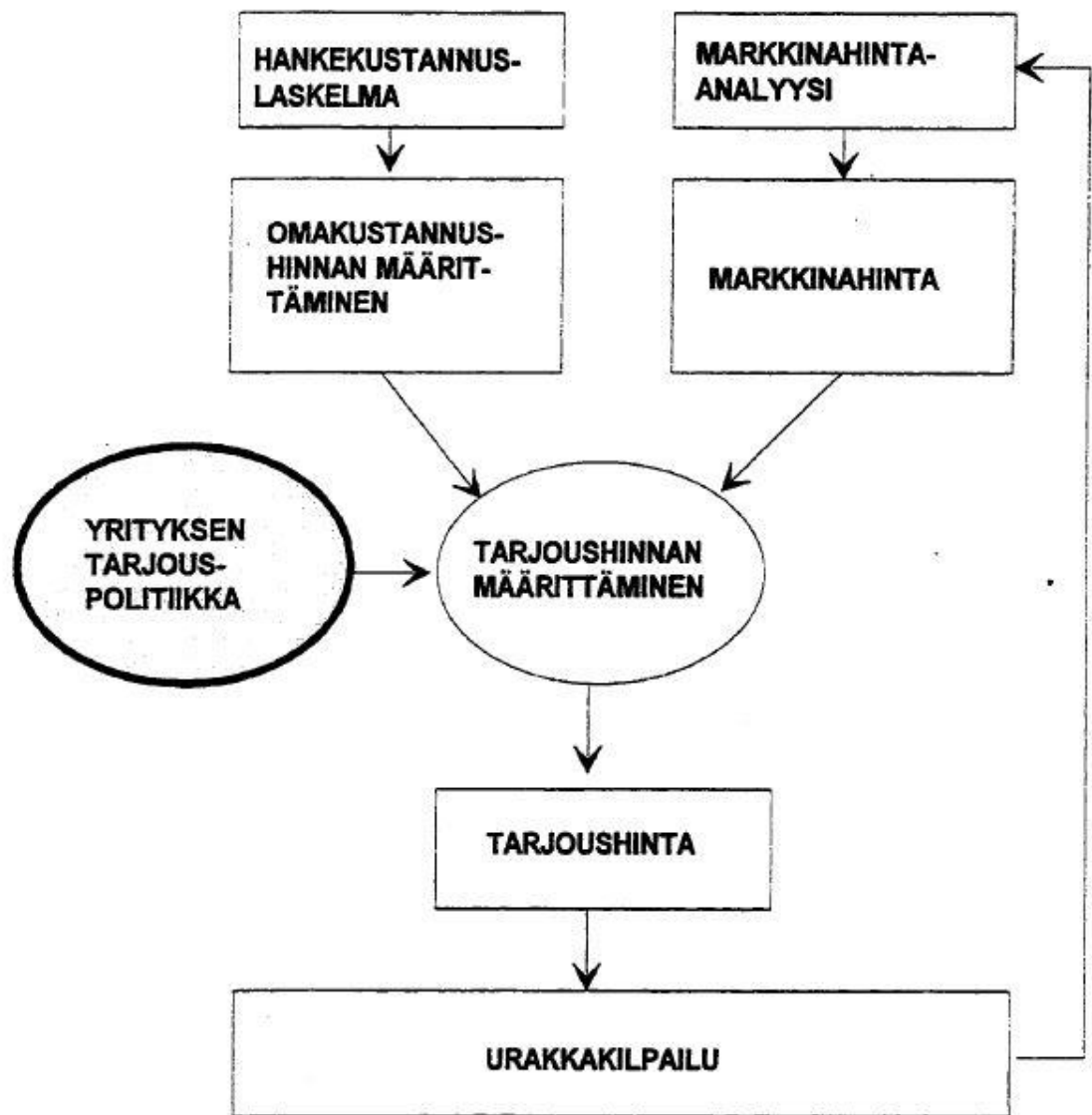


Kuva 2. Tarjouksen laatimisen kokonaisprosessi [10. s. 11.]

Riskivaraus on jokaiselle kohteelle yksilöllinen varaus, jonka suuruus määräytyy kohteen teknisten ratkaisujen, toteutustavan, sekä urakkaehtojen mukaan.

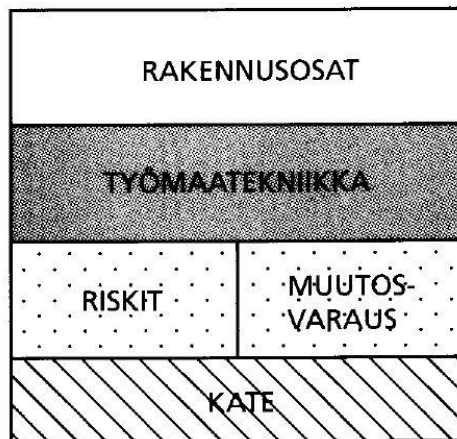
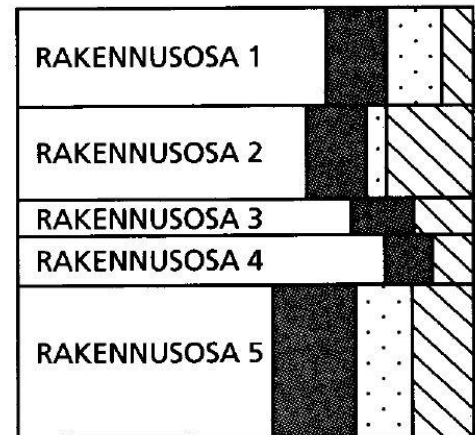
3, s. 31.] Riskivarauksella voidaan myös varautua saneerauskohteissa piileviin ongelmiin.

Kate eli työmaakate määräytyy tilauskannan, suhdannetilanteen ja yrityksen tarjouspolitiikan mukaisesti. Yrityksen liikevoitto tai -tappio, saadaan kun yrityksen tilikauden kaikkien kohteiden työmaakatteista vähennetään yrityksen kiinteät kustannukset. [3, s. 31]. Alla on esitetty tarjoushinnan määrittelyn vaiheet eri tekijöitä hyödyntämällä (kuva 3).



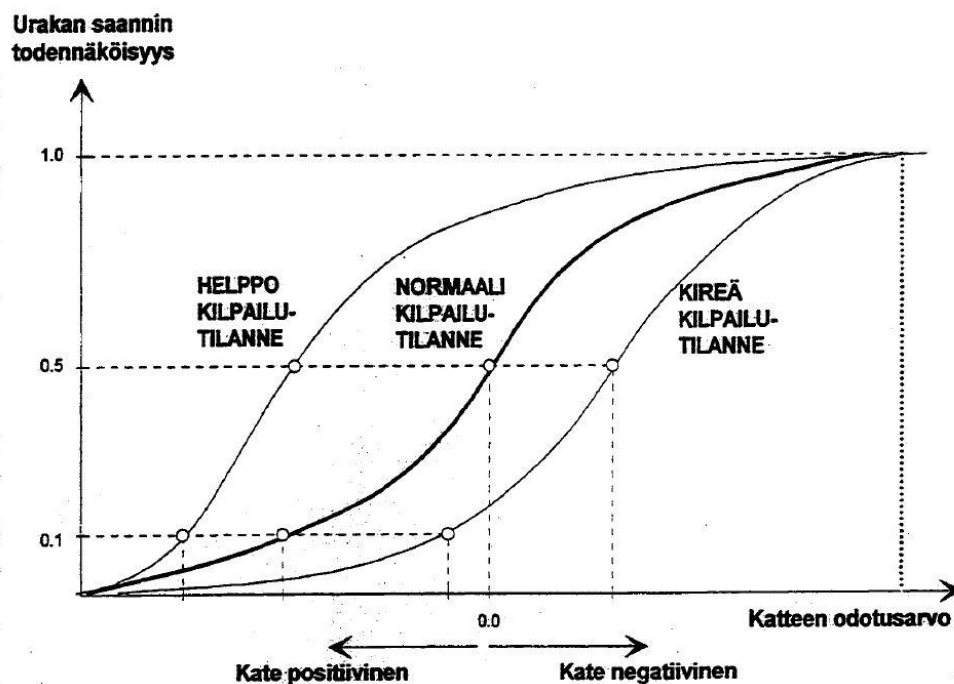
Kuva 3. Tarjoushinnan asettaminen ja siihen vaikuttavat tekijät [1, s. 124.]

Pidempiaikaisissa kohteissa tarjoushintaan voidaan lisätä myös kustannustason muutosvaraus jolla pyritään varautumaan mahdollisten rakennuskustannusten nousuun. Myös urakkamuodolla on vaikutusta tarjouksen suuruuteen. Kokonaishintaurakassa tarjouksen lisäerät määritellään prosenttiosuutena urakan kokonaishinnasta kun taas yksikköhintaurakassa lisäerät määritellään prosenttiosuuksina eri rakennusosista (kuva 4). [3, s. 34–35].

**Kokonaishintaurakka****Yksikköhintaurakka**

Kuva 4. Tarjousten lisäerien muodostuminen eri urakkamuodoissa [3, s. 36.]

Tarjouskilpailussa urakoitsija joutuu kilpailutilanteeseen jossa halvimman tarjouksen tehnyt urakoitsija saa urakan toteutettavakseen. Tämä johtaa tilanteeseen jossa yritysjohto joutuu vääjäämättä punnitsemaan työn haluttavuutta, kulloistakin kilpailutilannetta sekä urakan käypää markkinahintaa. [1, s. 124]. Kuvassa 5 on havainnollistettu kilpailutilanteen vaikutusta katteen odotusarvoon sekä urakan saannin todennäköisyyteen.



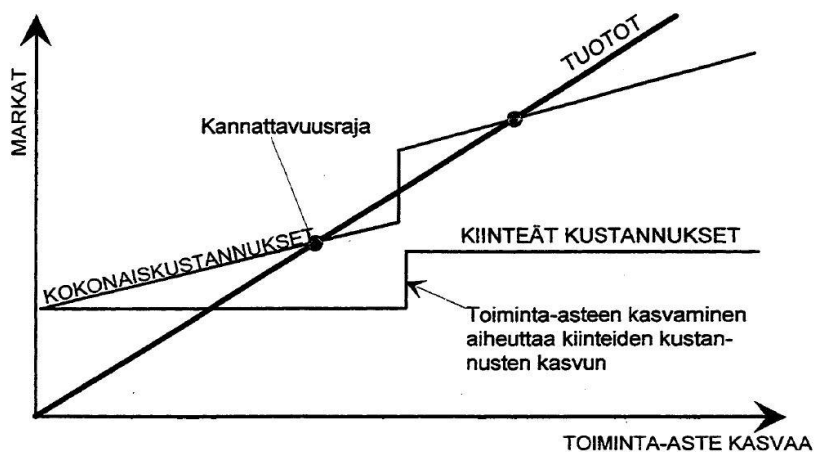
Kuva 5. Kilpailutilanne vaikuttaa katteen odotusarvoon sekä urakan saannin todennäköisyyteen [1, s. 125.]



Tarjoushinnalla tarkoitetaan hintaa jolla urakoitsija sitoutuu toteuttamaan kyseessä olevan kohteen. [3, s.31.] Mikäli työn tilaaja hyväksyy urakoitsijan tarjouksen, laaditaan urakkatarjouksen pohjalta urakkasopimus. Urakkasopimukseen kirjataan muun muassa urakan sisältö sekä urakoitsijan suoritusvelvollisuudet. Välttämättä kaikki kohteella tehtävät työt eivät kuitenkaan sisälly urakkaan vaan töitä toteutetaankin yleisesti myös ns. lisä- tai muutostöinä.

Tarjouslaskennan suorittamiseen on useita erilaisia tapoja. Laskenta voidaan suorittaa käsinlaskentana ns. ruutupaperimenetelmällä, taulukkolaskentaohjelmalla tai hyödyntämällä valmiita kustannuslaskentaan tarkoitettuja ohjelmistoja, esimerkiksi TAKU tai KLARA.NET. Rakennusurakoista on usein kova kilpailu ja tämän takia onkin tärkeää miettiä millä omaa kilpailukykyä voisi parantaa. [10, s. 13].

Rakennushankkeen tarjousten hinnoittelussa käytetään yleensä menetelmää jossa omakustannushinnoittelua sovelletaan siten että hankekatteeseen sisällytetään osa yrityksen kiinteistä kustannuksista. Hankekate sisältää myös yrityksen liikevoiton. [1, s. 121]. Alla olevassa kuvassa on esitetty kiinteiden- ja kokonaiskustannusten käyttäytyminen katelaskennassa (kuva 6).



Kuva 6. Kiinteiden ja muuttuvien kustannusten käyttäytyminen katelaskennassa [1, s. 120.]

## 2.2 Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa

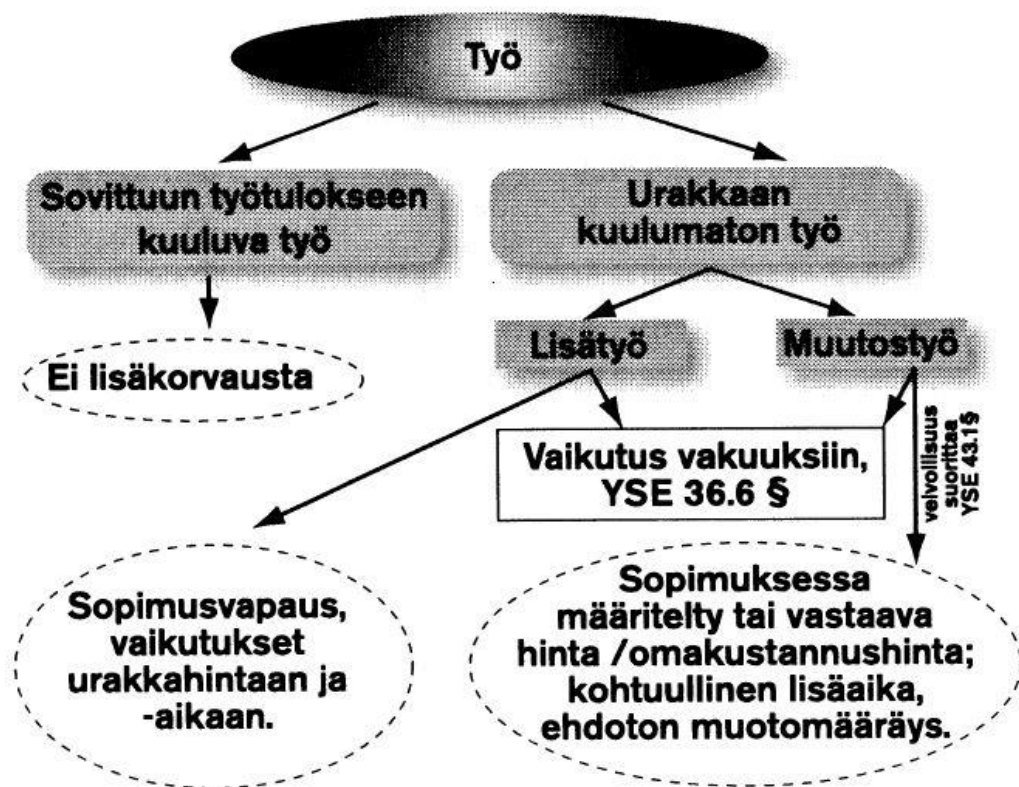
Lisä- ja muutostöiden teettäminen rakennusurakassa on erittäin yleistä, ja niiden osuus saattaakin suuremmissa urakoissa nousta jopa useisiin kymmeniin prosentteihin alkuperäisestä urakkasummasta. Lisä- ja muutostöistä aiheutuvat riitatilanteet ovat myös hyvin yleisiä. Jotta lisä- ja muutostöiden toteuttaminen ja teettäminen olisi sujuvaa, tulee niihin sovellettavien periaatteiden olla riittävän yksinkertaisia, sopimusmekanismeiltaan joustavia sekä helposti todennettavia. [11, s. 133]. Alla olevassa kuvassa on esitetty periaate lisä- ja muutostöiden suhteesta sovittuun työntulokseen (kuva 7).



Kuva 7. Lisä- ja muutostöiden liittyminen sovittuun työntulokseen [11, s. 14.]

Lisä- ja muutostöiden teettämiselle saattaa ilmetä tarvetta eri syistä kuten suunnitelmanmuutoksista, viranomais määräyksistä tai toteutustapamuutoksista johtuen. [11, s. 7.] Rakennusurakassa lisä- ja muutostöiden teettämistä hankaloihtaa myös se että urakoitsijan ja tilaajan intressit edellä mainittuja töitä kohtaan ovat usein erilaisia. [11, s. 21.]

Urakoitsija pyrkii yleensä toteuttamaan sovittuun työntulokseen kuulumattomat työt lisätyönä, sillä lisätyönä toteutetut työt urakoitsija voi hinnoitella vapaammin. Rakennuttaja taas pyrkii yleensä toteuttamaan työt muutostöinä, jolloin urakoitsija on velvollinen toteuttamaan työt omakustannushintaan tai ennalta sovitun hinnoittelun mukaisesti. Joissakin tapauksissa rakennuttaja pyrkii jo lähtökohtaisesti laatimaan suppean urakkasopimuksen jota on tarkoitus laajentaa laajoilla omakustannushintaisilla muutostöillä. [11, s. 21]. Kuvassa 8 on esitetty lisä- ja muutostöiden oikeusvaikutukset.



Kuva 8. Lisä- ja muutostöiden oikeusvaikutukset sekä vaikutukset urakkahintaan [11. s. 20.]

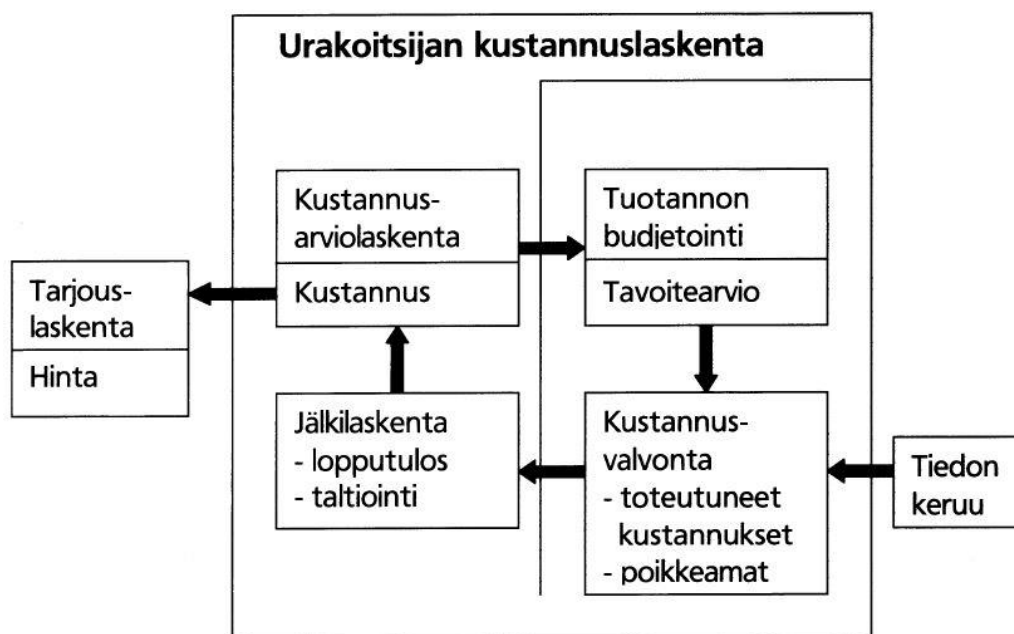
Toisaalta urakkasopimukseen kirjaamattomat työtehtävät eivät automaattisesti ole lisä- tai muutostöitä, sillä osa työtehtävistä voidaan nähdä toteutettaviksi hyvän rakennustavan nojalla vaikka niistä ei erillistä mainintaa sopimusasiakirjoissa olisikaan. [11, s. 15.] Urakoitsijan katsotaan olevan alan ammattilainen jolloin hänen on kyettävä huomioimaan urakkaan kuuluvat työt ja huomioimaan ne urakkahinnassa. [11, s. 64.]

Erityisesti korjausrakennushankkeissa tunti-laskutukseen perustuva urakkamuoto voi olla realistisin vaihtoehto sekä rakennuttajan että urakoitsijan kannalta. Koska urakkahinnan korottaminen jälkikäteen ei yleensä ole mahdollista, urakoitsija lisää tarjoushintaan riskivaroja esim. piilevien vaurioiden varalta tai lisää urakkasopimukseen varauman näiden töiden osalta. [5, s. 76–77]. Toisaalta tunti-laskutukseen perustuvassa urakkamuodossa vältetään myös varsinaisilta lisä- ja muutostöiltä kun tilaajalta laskutetaan vain toteutuneet työtunnit.

Kuluttajakaupassa tilaajan on teetettävä urakkaan liittyvät lisä- ja muutostyöt sopimuksen tehneellä urakoitsijalla, ellei jonkun toisen työnsuorittajan käyttäminen ole erityisen painavia syitä. Toisaalta tilaajan vaatimuksesta on urakoitsija velvollinen toteuttamaan lisä- ja muutostyöt mikäli ne eivät aiheuta olennaista muutosta työn laajuuteen tai laatuun. Urakoitsija ei myöskään saa ylittää sitovaa hinta-arviota yli viidellätoista prosentilla ellei urakkasopimuksessa ole toisin sovittu. [10, s. 19].

### **2.3 Jälkilaskenta rakennusliikkeissä**

Jälkilaskennan tarkoitus on tuottaa tietoa jolla vertaillaan suunniteltujen ja toteutuneiden työmenekkien vastaavuutta toisiinsa. Useamman hankkeen jälkilaskentatietoja hyödyntämällä voidaan havaita kustannusten tasoerot pääryhmittäin sekä kustannusten tarkkuus- ja tasoerot litteroittain, hankintatehtävittäin tai tarkkailunimikkeittäin. Jälkilaskennasta saatua tietoa hyödynnetään myös hankkeiden lopullisen tuloksen selvittämisessä sekä tuotantosuunnittelun ja kustannuslaskennan viitetiedostona. [1, s. 191]. Jälkilaskentatiedot kuuluvat olennaisena osana urakoitsijan kustannuslaskentaan (kuva 9).



Kuva 9. Urakoitsijan kustannuslaskennan sisältö ja vaiheet [3, s. 20.]

Huolellisesti ja järjestelmällisesti toteutettu jälkilaskenta toimii yrityksen tietokantana tulevia kohteita suunniteltaessa sekä tarjouksia muodostettaessa. Pitkällä aikajänteellä jälkilaskentatiedot tarkentuvat vastaamaan yrityksen todellista tuotantokykyä jolloin tarkkojen ja kannattavien tarjousten muodostaminen helpottuu vanhoja tietokantoja päivittämällä. [1, s. 191]. Jätkilaskennan avulla voidaan myös jäljittää mahdollisia tuotannon ongelmia.

Rakennusyritysten toiminnassa nykypäivänä on havaittavissa että edes suurimmissa rakennusliikkeissä ei ole mielenkiintoa, resursseja tai muita mahdollisuuksia kerätä ja ylläpitää systemaattista aineistoa toteutuneista kohteista vaan tämä on ulkoistettu Ratu-tutkimukselle. [12, s. 75–76.] Tämä johtuu muun muassa yrityskohtaisten järjestelmien ja tietokantojen ylläpitoon kuluva suuresta työmäärästä.

## 2.4 RATU -menekit, aikataulukirja ja niiden käyttö rakennusliikkeissä

Ratu -aikataulukirja on Ratu -tiedoston työmenekki- ja työsaavutustiedoista yleisaikataulu-, rakentamisvaihe- sekä viikko ja tehtäväsuunnittelutasoilta jo 20 vuoden ajan koostettu rakennushankkeen ajallisen suunnittelun perustiedosto. Aikataulukirjan tavoitteena on tarjota perustietoa rakennustyömaan ajalliseen suunnitteluun, joka on yksi tuotannonjohtamisen keskeisimmistä tehtävistä, sekä kehittää rakennustyömaiden ajallista suunnittelua. Ratu -tiedostoa julkaisevat ja ylläpitävät Talonrakennusteollisuus ry sekä rakennustietosäätiö RTS. Lähtötietoja kerätään vuosittain ja niiden kokoamiseen osallistuu useita kymmeniä työmaita ja rakennusyhtiöitä. [2, s. 5]. Ratu -aikataulukirja on rakennusliikkeissä yleisesti käytetty ja hyväksytty teos. [13, s. 25.]

Toisin sanoen Ratu-menekkitiedot ovat työtehtäviin kuluvia työaikoja jotka on koostettu yksittäiseksi ohjetiedostoksi Aikataulukirjaan. Aikataulukirjaa ja Ratu -menekkejä julkaistaan paperisena sekä sähköisenä aineistona. Menekkien pääasiallinen käyttö rakennustyömailla on työmaiden aikataulusuunnittelussa, mutta niitä voidaan hyödyntää myös rakennushankkeen kustannuslaskennassa, ja tätä kautta myös tarjoushinta voidaan muodostaa Ratu -menekkitietojen pohjalta.

Työmenekkiin vaikuttavat lukuisat eri tekijät ja kohteen ominaisuudet. Muun muassa suoritemäärä, työn järjestely, työryhmä, olosuhteet ja sää vaikuttavat työmenekkien suuruuteen. Tästä johtuen tietyntyyppisissä kohteissa, kuten pientaloissa, toteutuvien ja teoreettisten työmenekkien välinen ero voi olla hyvinkin suuri. [14, s. 13]. Yleensä pienissä kohteissa toteutuvat työmenekit ovat Ratu -tiedoston teoreettista työmenekkiä huomattavasti suurempia. Jotta voidaan muodostaa yritykselle kannattava urakkatarjous, jolla kuitenkin pystytään voittamaan tarjouskilpailu, on nämä tekijät pystyttävä huomioimaan jo tarjouslaskennan yhteydessä.

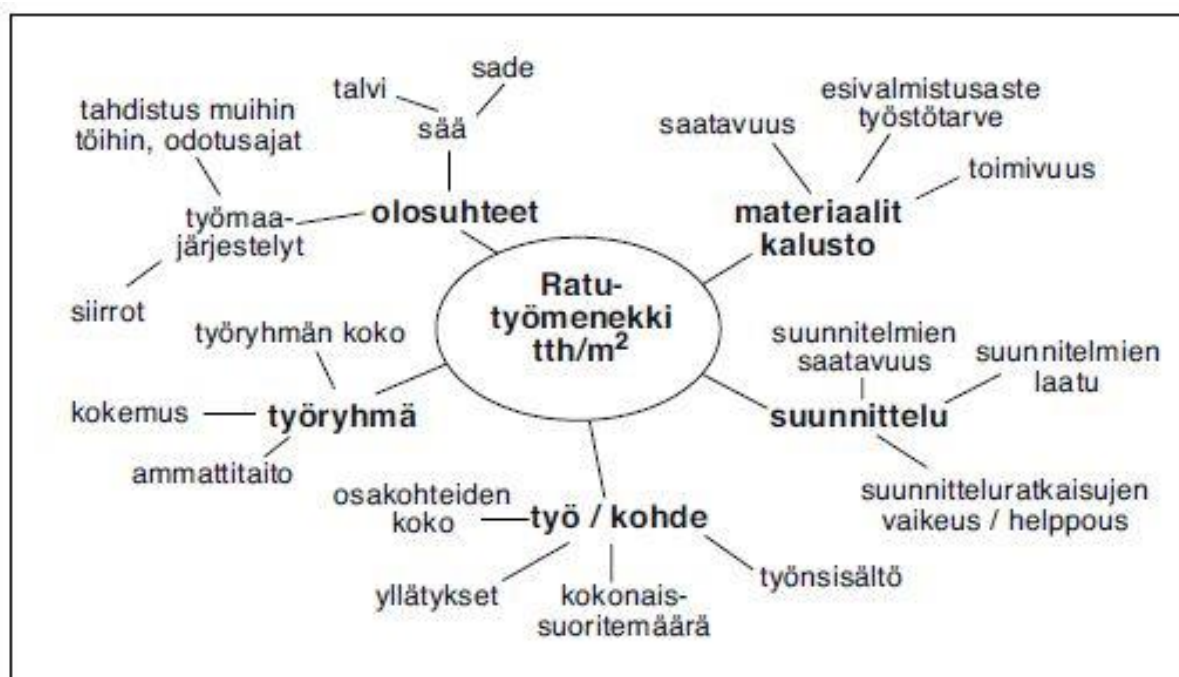
Ratu-menekit muodostuvat T1,TL1,T2,TL2,T3,TL3,T3p ja T4 -käsitteistä. Kokonaismenekin muodostuminen näistä käsitteistä on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 10). Menekit eivät sisällä pakkaspäivistä aiheutuvia lisäaikoja. Tehollis-

ta työvuoroaika, T3, käytetään erilaisten aikataulujen suunnittelussa. T3 aika muodostuu seuraavasta kaavasta:  $T1+TL1=T2$ ,  $T2+TL2=T3+T3p$ . Kokonaisaika, T4, käytetään kustannusten arviointiin sekä yleisaikataulujen laadintaan. T4 aika muodostuu seuraavalla kaavalla:  $T3+T3p+TL3=T4$ . TL3 kertoimen koko vaihtelee 1,1 ja 1,3 välillä, riippuen kyseessä olevasta työlajista. [8, s. 8].

Perusaika T1	Menetelmän lisäaika TL1	Työvuoron lisäaika TL2 Alle 1,0 tunnin keskeytykset	Pelivarat TL3-aika
Menetelmäaika T2			
Tehollinen aika (työvuoroaika) T3		Pienet erilliset työvaiheet (T3p) ja työehtosopi- muksen mu- kaiset tauot	
Kokonaisaika (työnvaiheaika) T4			

Kuva 10. Kokonaistyöajan T4 muodostuminen eri tekijöistä [8, s. 8.]

Kokonaistyömenekin suuruus määräytyy lukuisista eri tekijöistä (kuva 11). Nämä tekijät vaihtelevat eri rakennusliikkeiden välillä minkä johdosta Ratu-menekkien ja toteutuneiden menekkien välillä voi olla suuriakin vaihteluita eri rakennusliikkeiden ja kohteiden välillä. Lisäksi Ratu -menekkien paikkansapitävyyden ehtoina pidetään tekijän ammattilaisuutta sekä työn häiriötöntä toteuttamista. [12, s. 94].



Kuva 11. Työmenekin muodostuminen eri tekijöistä [8, s. 16.]

## 2.5 Talo 80, 90 ja 2000 -nimikkeistöt ja litterointi

Jotta rakennushankkeen kaikki osapuolet voivat käsitellä tietoja samoja periaatteita, ryhmittelyjä sekä määramittausperiaatteita käyttäen on heillä oltava käytössään yhteisesti sovitut tavat jäsenellä määrä- ja kustannustietoa. Tätä varten on kehitetty eri nimikkeistöjä, joita hyödyntämällä hankkeen kustannus- ja tiedostonhallintaan liittyvä kommunikointi helpottuu. Talo 80, 90 ja 2000 nimikkeistöjen lisäksi käytössä on myös yrityskohtaisia nimikkeistöjä. Talo 2000 -nimikkeistö otettiin käyttöön vanhempien Talo 80 ja Talo 90 -nimikkeistöjen rinnalle 2000 -luvulla. [3, s. 18].

Talo 2000 pohjautuu hintaerien ja rakennusosien pääryhmittelyn osalta vanhempaan Talo 80 -nimikkeistöön. Se on jakautunut viiteen pienempään nimikkeistöön, jotka tarkastelevat hanketta eri näkökulmista. Nämä nimikkeistöt ovat tuotantonimikkeistö, hankenimikkeistö, tilanimikkeistö, rakennustuotetonimikkeistö ja sekä kalustonimikkeistö. [15; 10, s. 22].



Litteroinnilla tarkoitetaan eri rakennus- tai työnosien numeraalista koodittamista käytettävän nimikkeistön mukaisesti. Tällä kukin rakennus- tai työnosa saadaan sidottua käytettävään nimikkeistöön. Eri nimikkeistöjen välillä käytetään erilaista litterointia. (liite 1).

## **2.6 Pien- ja saneerausurakat ja niiden erityispiirteet**

Pien- ja saneerausurakoilla on tiettyjä erityispiirteitä, jotka tulisi huomioida jo tarjouslaskennassa. Molempia esimerkiksi suoritetaan usein asiakkaan asuessa kiinteistössä. Tämä asettaa haasteita muun muassa työn aikataulutukselle, toiminnalle työmaalla, ja erityisesti työn ja työmaan siisteydelle. Esimerkiksi uusi omakotitalo on voitu ottaa käyttöön ennen saunaosaston ja pesutilojen valmistumista. Edellä mainitussa tilanteessa on erityisen tärkeää suojata muut tilat pölyn ja lian leviämiseltä sekä suojata valmiit pinnat kolhuilta, lialta, roiskeilta, kemikaaleilta jne. Lisäksi molempia yhdistäviä tekijöitä ovat erittäin pienet suoritemäärät, usein vaihtuvat työtehtävät, haastava työtehtävien organisointi, sekä usein puutteelliset suunnitelmat sekä herkkyys tuotannollisille häiriöille.

Saneeraus kohteissa lisähaasteita asettavat vielä erikoismittaiset materiaalit ja poikkeavat asennusmitat, vaikeat työskentelyolosuhteet, usein virheelliset tai päivittämättömät piirustukset, mahdollisten vaurioiden havaittavuus vasta rakenteiden avauksen jälkeen tai mahdollisia vaurioita ei ole kartoitettu riittävän tarkasti, sekä purkutöihin liittyvä väliaikainen tuenta. [16, s. 40–41.] Myös terveydelle haitalliset ja jopa vaaralliset aineet, mikrobit ja eliöt, kuten asbesti, kreosootti sekä home ovat saneerauskohteissa yleisiä. Saneerauskohteissa vastaan voi tulla myös ihmiselle melko vaarattomia eliöitä jotka kuitenkin aiheuttavat vakavia rakenteellisia ongelmia tai heikentävät kohteen visuaalista ilmettä (kuva 12). Jokainen saneerauskohde on suunniteltava erikseen, sillä jokainen kohde vaurioineen ja rakenteineen on ainutlaatuinen.



Kuva 12. Eri eliöiden aiheuttamat vakavat rakenteelliset vauriot ovat yleisiä saneerauskohteissa

Korjauskohteissa on myös yksilöllisiä erityispiirteitä jotka aiheutuvat olemassa olevasta rakennuksesta sekä sen mahdollisesta käytöstä korjaustyön aikana. Korjausrakennushankkeet sisältävät yleensä kolme toisistaan erillistä työvaihetta: purkamisen, kunnostamisen sekä uuden rakentamisen. Erityissuunnittelun tarvetta aiheuttavat kohteen käyttö rakennustyön aikana, kohteen sijainti rakennetussa ympäristössä sekä korjauksen laajuus. [13, s. 17]. Saneerauskohteissa huomiota on kiinnitettävä myös purkutyöhön sillä purkutyön yhteydessä pölyn, lian ja melun määrä on joskus valtava (kuva 13).



Kuva 13. Erityisesti purkutyön aikana pölyä, roskaa ja likaa on paljon

### **3 Pienet rakennusliikkeet rakennusteollisuudessa**

#### **3.1 Yleiset toimintaperiaatteet**

Rakennusala on pienyritysvaltainen toimiala jolle kaupparekisterin mukaan on merkitty peräti 40000–50000 yritystä. Rakentamiseen päätoimisesti keskittyvien yritysten määrä lienee kuitenkin huomattavasti pienempi, arviolta alle 10000 yritystä. [17].

Suomen yrittäjien mukaan Suomessa on 283 290 yritystä (2013), joista 98,9 % on pienyrityksiä. [18.] Samalla jakaumalla laskettuna Suomessa voi olla jopa 9 890 rakentamiseen päätoimisesti keskittyvää pienyritystä. Näistä valtaosa lienee mikroyrityksiä.

Mikroyritysten yleisiin toimintaperiaatteisiin kuuluu pienen henkilöstömäärän johdosta se että kohteet toteutetaan yleensä samalla työryhmällä alusta loppuun saakka. Tämä johtaa vääjäämättä siihen että työntekijöiden on pystyttävä työskentelemään kohteissa monipuolisesti eri työtehtävissä. Tällaisessa tilanteessa varsinaista harjaantumista eri työtehtäviin ei käytännössä ehdi tapahtua, mikäli verrataan esim. isoilla rakennustyömailla elementtiasennukseen keskittyneeseen työryhmään, tai muuhun vastaavaan yhteen työtehtävään erikoistuneeseen työryhmään. Resurssien vähäisyys johtaa myös siihen että urakkakohteet eivät voi olla järkeviä suuria, ja näin ollen myös suoritelmien on pysyttävä kohtuullisen pieninä. Pienurakoitsijan urakkakohteiden suoritelmämäärät eivät välttämättä olekaan yhtä neliömetriä suurempia (kuva 14). Poikkeuksena edellä mainittuun mainittakoon rakennusliikkeet jotka ovat suuntautuneet vain yhdenlaiseen työtehtävään, esim. lattiavaluja suorittavat yritykset. Erikoistuneissa yrityksissä työntekijöiden harjaantuneisuuden ja työn laadun johdosta voidaan joissakin tapauksissa toteuttaa suoritelmämääriltään suuriakin kohteita.



Kuva 14. Pienurakoitsijan kohteet eivät välttämättä ole 1:tä neliömetriä suurempia

Yleensä mikroyritysten organisaatorakenne on ns. pienyritysrakenne, jossa ei merkittävästi esiinny hierarkkisuutta. Tämän johdosta on erittäin yleistä että yrityksen ylin työnjohto työskentelee muiden työntekijöiden kanssa työmailla, hallinnollisten tehtävien lisäksi. Työnjohtaja hoitaa usein työmaiden materiaalihankinnat, palaverit, lupa-asiat, tarjouslaskennan jne.

Tarjouslaskenta mikroyrityksissä hoidetaan usein käsinlaskentana tai taulukkolaskentaohjelmia hyödyntämällä. Pienissä ja keskisuurissa rakennusliikkeissä kustannuslaskenta on usein lähinnä kustannusarvioiden tekoa. [1, s. 1.] Tarjouslaskenta näissä yrityksissä perustuu pääasiassa kokemusperäiseen tietoon, ja tarjoukset muodostetaankin yleensä vanhojen kokemusten pohjalta. Yrityksissä ei välttämättä suoriteta juuri minkäänlaista jälkilaskentaa. Vähäisen jälkilaskentatietojen analysoinnin johdosta pienyrityksissä ei tarvita välttämättä nimikkeistöjä, ja näin ollen myöskään litteroinnille ei ole tarvetta.

Pienyrittäjälle kustannuslaskennan merkitys on erittäin tärkeä sillä rakennusala on kovasti kilpailtua ja urakoita tarjotaankin usein pienellä katteella. Tästä syystä kustannuslaskelmien tulee olla tarkkoja ja virheettömiä ja näin varmistaa yritykselle jäävä kate ja voitollinen yritystoiminta. [10, s. 10]. Pienyrittäjä voi pyrkiä parantamaan urakoista jäävää katetta myös esimerkiksi materiaalikaupan avulla.

Pienessä korjaus- tai uudisrakennuskohteessa työt suunnitellaan toteutettavaksi tahdistamattomana peräkkäin. Ensimmäisen työtehtävän päättyessä kutsutaan seuraavaan työvaiheen toteuttajat. Pienyrityksessä tämä yleensä tarkoittaa vain saman työryhmän työtehtävien vaihtumista. [13, s. 20]. Toisaalta urakan tilaaja hyötyy urakan samalla työryhmällä toteuttamisesta työn sujuvuuden muodossa.

Pienurakoitsijan saadessa tarjouspyynnön kohteesta on kohdetietoihin perehtymisen jälkeen alettava miettiä riittävätkö urakoitsijan resurssit työn toteutumiseksi. Työvoima-, työkalu- ja materiaaliresurssien riittämisen lisäksi työ on voitava toteuttaa turvallisesti, joten huomiota on kiinnitettävä myös esimerkiksi laadukkaisiin telineisiin ja putoamissuojaukseen. Myös materiaalihankinnat pienissä yrityksissä poikkeavat suuremmista rakennusliikkeistä. Pienyrittäjän ei

yleensä kannata hankkia materiaalia varastoon, sillä varastoinnista syntyy ylimääräisiä kustannuksia. Suuremmissa rakennusliikkeissä materiaalit voidaan ostaa suuremmissa erissä, ja näin saada tuntuvia alennuksia materiaalihankinnoista.

Pienissä yrityksissä kaikki hallinnolliset tehtävät joudutaan toteuttamaan pienemmillä resursseilla. Esimerkiksi jälkilaskentatietojen analysointi kannattaisi suorittaa pienyrityksissä yhtä huolella kuin suuremmissa rakennusliikkeissä. Mikroyrityksissä tämä kuitenkin sitoo yritystoiminnan avainhenkilöitä hallinnollisiin tehtäviin, pois yrityksen ydintoiminnasta. Tämä usein aiheuttaa sen että yrityksissä ei välttämättä analysoida jälkilaskenta tietoja juuri millään lailla.

Rakennusyrityksistä puhuttaessa voitaneen jo yli 12 työntekijän yritykset luokitella suuriksi yrityksiksi. Vastaavasti pienyrityksiksi voitaneen luokitella alle 5 työntekijää työllistävät yritykset. [9, s. 26]. Tyypillisesti pienissä rakennusliikkeissä työryhmänä toimii 1–2 rakennusammattimiestä (RAM) sekä 1 rakennusmies (RM). Rakennusmies toimii apumiehenä ja suorittaa vähemmän vaativia työtehtäviä rakennusammattimiesten suorittaessa vaativammat työtehtävät. Yleensä yrityksen työnjohtaja toimii myös rakennusammattimiehen työtehtävissä. Tällaisessa kokoonpanossa on tyypillistä että rakennusmies työkokemuksen karttuessa siirtyy suorittamaan vaativampia työtehtäviä yrityksessä, tai siirtyy toisen yrityksen palvelukseen.

Pienyrityksissä Ratu -menekkien suora hyödyntäminen on hankalaa, sillä se ei huomioi työntekijän henkilökohtaisia ominaisuuksia kuten ahkeruutta, ammattitaitoa tai kohteen ominaisuuksia. [12, s. 59.] Pienyrityksissä työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet ovat kuitenkin yleensä tiedossa sekä arvioitavissa ja tarjouslaskennassa voidaankin yleensä huomioida työntoteuttajan ammattitaito ja kokemus.

Ratu -aineistoa käytetään eniten asuinkerrostalotuotannossa johon se koetaan parhaiten soveltuvaksi. Osa Ratu -tiedoston käyttäjistä kritisoi Ratu -aineiston hyödyllisyyttä sen epämääräisyyden ja lukuisten eri kerrointen hankalan käytettävyyden takia. Pientalotuotannossa osa urakoitsijoista kokee pärjäävänsä ko-



kemuksen muovaamalla menetelmillä eikä hyödynnä Ratu -aineistoa sen huonon pientalotuotantoon soveltuvuuden takia. [12, s. 68–69]. Edellä mainittu ongelma on edelleen havaittavissa pienemmän mittakaavan rakennusteollisuudessa, niin uudistuotannossa kuin korjausrakentamisessakin. Ratu -menekkitiedot eivät suoraan sovellu käytettäväksi pienemmän mittakaavan rakentamisessa, ja kokemusperäinen tieto on valitettavan usein vain yhden työntekijän käytössä. Tämä olisi kuitenkin erittäin arvokasta tietoa erityisesti vasta valmistuneilla ja työkokemusta omaamattomille työntekijöille.

### 3.2 Tyypilliset kohteet ja asiakassuhteet

Tyypillisesti pienurakoitsijan urakointikohteet ovat kiinteistön yksittäiset osat, esimerkiksi keittiö tai erilliset pesuhuone ja/tai sauna, tai vaihtoehtoisesti erilliset rakennusosat kuten vesikatto, kuivien sisätilojen pinnat eli seinät, katot, lattiat, tai vaikkapa ulkoverhous. Myös pienrakennukset kuten autotalli kuuluvat tyypillisiin pienurakoitsijan kohteisiin. Uudisrakentamisessa jotkin pienurakoitsijat ovat erikoistuneet omakotitalojen pystytykseen, ja tämän suuruusluokan kohteet alkavatkin olla pienurakoitsijan resurssien riittävyyden ylärajoissa. Toisaalta omakotitalon laajuudessa urakassa tuotanto ei ole yhtä häiriöherkkää pienempiin urakoihin verrattuna, sillä laajemmassa urakassa on yleensä useampia työtehtäviä käynnissä samanaikaisesti jolloin työtehtävää voidaan vaihtaa yhden mahdollisesti pysähtyessä jonkin häiriön, esimerkiksi sään tai materiaalitoimitusten viivästymisen johdosta.

Pienurakoitsijan asiakkaina ovat yleensä taloyhtiöt sekä yksityishenkilöt. Pienurakoitsijalle hyvä asiakaspalvelu on erityisen tärkeää, sillä usein hyvin suoritettu ja kohtuuhintaisesti toteutettu rakennusurakka poikii uusia urakoita samasta taloyhtiöstä sekä tyytyväisen asiakkaan joka kääntyy saman urakoitsijan puoleen jatkossakin. Tästä syystä rakennusurakat onkin toteutettava asiakkaan ehdoilla ja asiakkaan toiveita kunnioittaen (kuva 15). Erityisesti yksityishenkilöiden kanssa toimiessa on huomioitava myös se että asiakkaalla ei välttämättä ole minäkäänlaista tietämystä rakennustekniikasta, rakenteiden toiminnasta eikä raken-

tamisen kustannuksista. Tämä aiheuttaa tiettyjä erityispiirteitä urakoitsijan toiminnalle.



Kuva 15. Urakat tulee toteuttaa asiakkaan toiveita kunnioittaen

Käytännössä pienurakoissa käytetään harvoin ulkopuolista konsultointiapua, ja usein urakkasopimuksen laatiinkin urakoitsija. Tämä johtaa tilanteeseen jossa juridisesta näkökulmasta urakoitsija on asiantuntijan roolissa ja odotukset urakoitsijan osaamiselle ja asiantuntemukselle ovat tämän mukaiset. Epäselvissä sopimustapauksissa sopimusta tulkitaan laatijansa vahingoksi, kuten alla olevasta tapauksesta voidaan todeta. [5, s. 49].

Epäselvää sopimustapausta jouduttiin riitatilanteessa tulkitsemaan. Sopimuksen katsottiin kattavan ainakin kaikki työosuudet.

Urakkasopimus kattoi sanamuotonsa mukaan kylpyhuoneen remonttityöt kokonaisuudessaan. Sopimuksesta oli erikseen suljettu pois vain LVIS -työt. Kiistaa tuli siitä, että urakoitsija laskutti erikseen seinien tasoituksesta.



– Lautakunta totesi myös seinien ylitasoituksen kuuluvan sopimuksen piiriin. Asiakas oli jo ennen lautakuntakäsittelyä maksanut erikseen tasoituksesta. Tämä lisätyöveloitus oli kuitenkin perustunut hänelle virheellisesti esitettyyn tulkintaan alkuperäisen sopimuksen kattavuudesta. Se ei riidassa sitonut tilaajaa.

Sen sijaan eteisen katon maalaamisen ei katsottu sisältyneen kylpyhuoneremonttiin, joten urakoitsijalla oli oikeus palkkioon siitä.

Sopimusasiakirjassa ei ollut erikseen mainintaa siitä, että sopimus kattaisi myös kaikki työssä käytettävät materiaalit ja tarvikkeet. Lisäksi sopimuksen luettelosta oli vaivatta todettavissa, että se ei ollut kattava vaan että työssä tultaisiin tarvitsemaan myös luettelomatta jääneitä materiaaleja, kuten vedeneristeitä, tasoitteita ja saumausaineita. Tältä osin sopimuksen katsottiin kattavan vain siinä yksilöidyt tuotteet. Yrittäjällä oli näin ollen oikeus laskuttaa joko sovittu tai käypä hinta erikseen muista tuotteista, joita kohteessa käytettiin. 845/37/2008 [5, s. 49].

Huomion arvoisia asioita juridisessa mielessä ovat myös kuluttajansuojalaki sekä yleiset sopimusehdot. Pienurakan rajan, 10 000 euroa, ylittäviin rakennusurakoihin sovelletaan kuluttajansuojalain 9. luvun pykälää, sekä RYS-9 1998:n ehtoja. 10 000 euron rajan alittaviin urakoihin sovelletaan puolestaan kuluttajansuojalain 8. luvun pykälää sekä REYS-8 1995:n sopimusehtoja. [5, s. 9]. Asiantuntijan rooli sopimusta laadittaessa johtaa siihen että urakoitsijan oletetaan kykenevän arvioimaan työhön sisältyvät työvaiheet ja huomioimaan ne tarjouksessaan kuten alla olevasta tapauksesta voi todeta.

Tilaaja sopi lämmityskattilan vaihdosta. Hän piti sopimuksen vastaisena sitä, että oman työnsä lisäksi urakoitsija teetti osan asennuksista alihankintana, mistä tuli tilaajalle lisää maksettavaa. Urakoitsijan mielestä tilaajan olisi pitänyt ymmärtää, että hänen tarjouksensa ei kattanut kaikkia tarvittavia töitä. – Kun urakoitsija oli kuitenkin antanut tarjouksen lämmityskattilan toimituksesta asennuksineen, tilaaja sai olettaa tämän kattavan kaikki ne työvaiheet, jota järjestelmän saaminen toimintakuntoon vaati. Urakoitsijan piti hyvittää asia tilaajalle. 661/37/2009 [5, s. 42].

### 3.3 Tarjouslaskentaan heijastuvat ongelmat

Käytännön tasolla rakennusalalla vallitsee kova kilpailu, jonka takia yritysten katteet ovat usein pieniä. Pienien katteiden ja kovan kilpailun johdosta tarjouksien tulisi olla tarkkoja ja virheettömiä. Onnistuneeseen lopputulokseen pääsemiseksi tarjouslaskennassa tulisi työmaalla esiintyviä häiriöitä kuten vaikeita olosuhteita, viivytyksiä ja muita ongelmia pystyä ennakoimaan jo tarjouslaskennassa.

Pienen rakennusliikkeen näkökulmasta, suurimpia tarjouslaskentaan heijastuvia ongelmia ovat erittäin pienet suoritemäärät joiden työmenekkejä on vaikea arvioida ja jotka hidastavat työtä suhteellisesti erittäin paljon, eri työtehtäviin harjaantuneiden työntekijöiden puute sekä mahdolliset puutteet koneissa, siirtokalustossa ja telineissä. Yksi työtehtäviä huomattavasti hidastava seikka on työskentely kiinteistössä jossa asiakas asuu rakennusurakan aikana. Tällaisessa tilanteessa ongelmia aiheuttavat yleensä pöly, lika ja roiskeet, joilta valmiit pinnat ja käytössä olevat tilat on suojattava. Työkohde onkin pidettävä mahdollisimman siistinä asiakastyytyväisyyden sekä asiakkaan ja työntekijöiden turvallisuuden takia (kuva 16). Myös melu voi aiheuttaa suurta haittaa, esimerkiksi asiakassuhteessa lapsiperheen kanssa. Asiakastyytyväisyyden takia rakennusurakka onkin suoritettava pitkälti asiakkaan ehdoilla, käyttäjän ajoittaman korjauskohteen ja toistuvan tilakorjauksen periaatteiden yhdistelmänä, jolloin asiakas voi vaatia jopa normaalista poikkeavia työaikoja. Myös vaikea asiakas voi viivästyttää töitä kohtuuttomasti. Esimerkiksi tilanteessa jossa asiakkaalla ei ole selkeää visiota mitä hän haluaa voivat suunnitelmat muuttua jopa päivittäin. Pienen rakennusliikkeen toiminnassa voi esiintyä myös hallinnollisia ongelmia. Puutteelliset jälkilaskentatietokannat voivat johtaa tilanteeseen jossa edes tarjouksen laskijalla ei ole selkeää käsitystä työvaiheiden kokonaistyömenekistä. Pienille yrityksille suunnattujen tarjouslaskentaohjelmien puute aiheuttaa myös tarjouslaskennan hidastumista. Tämä aika on suoraan pois yrityksen ydinliiketoiminnasta.



Kuva 16. Asiakkaan asuessa kohteessa urakan aikana on työympäristö pidettävä mahdollisimman siistinä

## 4 Opinnäytetyön toteutus

### 4.1 Työn kulku ja toteutus

Opinnäytetyön toteutus alkoi suunnittelemalla miten tarjouslaskuri käytännössä toteutetaan sekä perehtymällä Ratu -aikataulukirjan menekkitietoihin. Yritystoiminnassa hankittujen kokemusten perusteella oli syntynyt jo vahva näkemys mitä laskurin tulisi sisältää sekä millainen sen tulisi olla. Menekkitiedot laskurin toteuttamiseksi kerättiin Ratu -aikataulukirjan tehtävä- ja viikkosuunnitteluosioista. Tehtävä- ja viikkosuunnitteluosioiden menekkitiedot ovat ns. T3 aikoja, joiden suuruus määräytyy suoritemäärien mukaan. Suoritemäärällä on erittäin suuri merkitys työmenekkiin myös käytännön tasolla, ja tämän takia tuntuikin luontevimmalta toteuttaa laskuri niiden pohjalta. Lisäksi tällä saavutettiin laskurille pa-



Alla olevassa kuvassa on esitetty eri arvojen merkitys tarjouslaskurissa (kuva 18). Lihavoidulla fontilla esitetyt arvot ovat suoritemäärän raja-arvoja, kun taas tavallisella fontilla esitetyt arvot ovat lisäkertoimella korjaamattomia työmenekin suuruustietoja. Esimerkiksi kuvan 18 tapauksessa keittiökalusteiden taustalaatoituksen työmenekki alle 25 m<sup>2</sup>:n kokonaissuoritemäärällä on 0,96 tth/m<sup>2</sup> ja vastaavasti 50–100 m<sup>2</sup>:n kokonaissuoritemäärällä 0,8 tth/m<sup>2</sup>.

Työtehtävän nimi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kuva 18. Lihavoidulla fontilla on esitetty suoritemäärien raja-arvot ja tavallisella fontilla työmenekin suuruus yhtä suoriteyksikköä kohti

## 4.2 Valmis laskuri ja sen käyttö

Ratu -menekkitietojen käytöstä johtuen tulee laskurin käyttäjällä olla vahva ammattitaito ja tieto töiden käytännön toteutuksesta, sekä käyttäjän tulee pystyä arvioimaan kohteen vaativuus lisäkertoimia määritettäessä. Laskuri tulisi päivittää käyttämään yrityksen omasta jälkilaskentatietokannasta saatavia menekkitietoja, jolloin tarjouslaskenta helpottuu, nopeutuu ja tarkentuu ajan saatossa. Laitevaatimuksia laskuri ei juuri aseta, sillä Excel toimii lähes kaikissa nykyaikaisissa Windows -käyttöjärjestelmää käyttävissä tietokoneissa.

Käyttäjän tehtäväksi laskuria käytettäessä jää määrittää laskennan aikana suoritemäärät sekä tehtäväkohtaiset lisäkertoimet (kuva 19). Alv, hankekate, riskivaraus sekä työtunti- ja konetuntikohtaiset kustannukset määritetään ”tarjous” -välilehdellä lopullista tarjousta muodostettaessa (kuva 20). Työtunti- ja konetuntikohtaisiin kustannuksiin tulee sisällyttää sosiaalikulut. Käytännössä urakkatarjous määritellään kokonaishintaurakkana, jolloin hankekate sekä riskivaraus määritellään prosenttiosuutena koko urakkahinnasta.

9 Eristäminen			
91 lämmöneristys			
Työtehtävän nimi			
Seinän ja yläpohjan lämmöneristys lämmöneristyslevyllä tth/m2			
Levyeristysten suoritemäärä kohteessa, m2			
Lämmöneristelevyjen käsin siirrot ja suojaus	Suoritemäärä	Lisäkerroin	määrä tth
Seinän lämmöneristys	0	1	0
– runko k600, tth/m2/kerros	0	1	0
– ramlojen läpi, tth/m2/kerros	0	1	0
– höyrynsulku	0	1	0
Yläpohjan lämmöneristys alapuolelta			
– runkorakenteen k600 väliin, tth/m2/kerros	0	1	0
– höyrynsulku	0	1	0
Yläpohjan lämmöneristys yläpuolelta			
– runkorakenteen k600 väliin, tth/m2/kerros	0	1	0
– mekaaninen kiinnitys kantavan yläpohjan päälle	0	1	0
– höyrynsulku	0	1	0
Siivous	0	1	0
<b>Yhteensä</b>			
– seinän lämmöneristys, 1 kerros, höyrynsulku	0	1	0
– yläpohjan eristys yläpuolelta, 2 kerrosta, höyrynsulku	0	1	0
		<b>Yhteensä</b>	0

Kuva 19. Käyttäjä määrittelee suoritemäärät sekä lisäkertoimet laskennan aikana

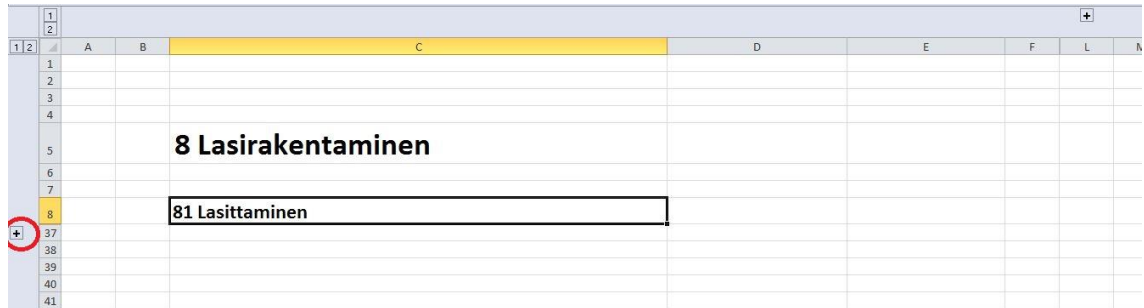
Tarjouslaskenta					
Tuntiveloitus, tth	45,00 € Alv 0 %				
Tuntiveloitus, kone h	100,00 € Alv 0 %				
ALV	24,00 %				
Kokonais tth	545,18	Kustannus	24 533,10 €	Hankekatte, %	3,00 %
				Riskivaraus, %	3,00 %
kokonais kone h	460		46 000,00 €		5,00 %
				Tarjoushinta Alv 0%	26 005,09 €
				Tarjoushinta sis. Alv	32 246,31 €
					50 600,00 €
					62 744,00 €

Kuva 20. Tarjous -välilehdelle syötetään tuntiveloitukset ilman alv:tä, alv sekä hankekatte- ja riskivarausprosentit

Valtavan datamäärän johdosta oli kehitettävä keino laskurin datamäärän hallitsemiseksi. Tämä toteutettiin hyperlinkeillä, joiden avulla pystytään navigoimaan laskurin eri välilehdillä ja otsikotasoilla. Hyperlinkit on koottu laskurin ”sisältö” välilehdelle ikään kuin sisällysluetteloksi, ja ”sisältö” välilehti toimiikin näin laskurin aloitussivuna (kuva 21). Työtehtävät on otsikoitu Ratu -aikataulukirjan mukaisesti (Talo 2000).

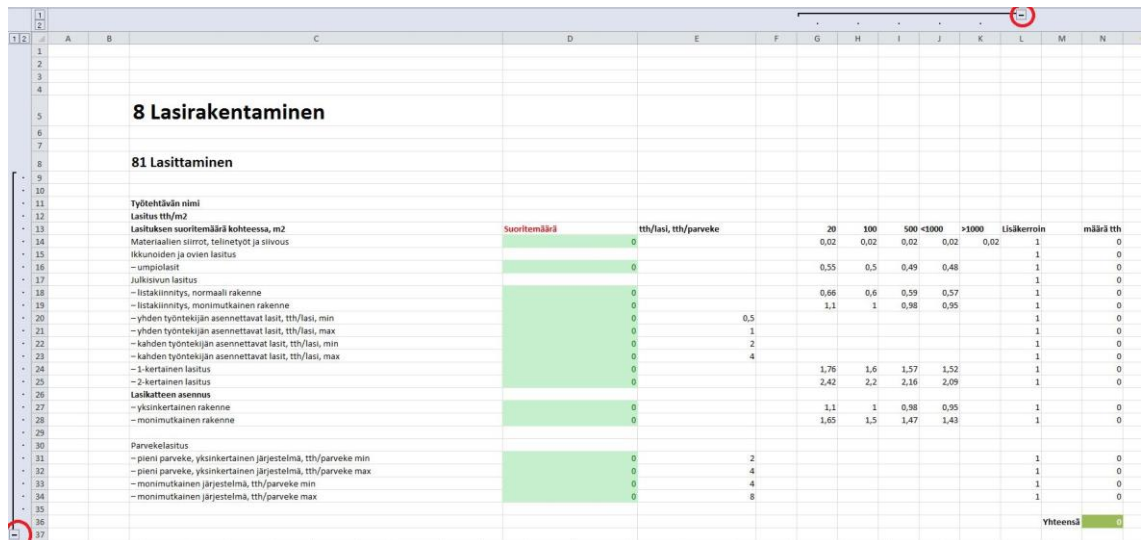






	1	2	A	B	C	D	E	F	L	N
1										
2										
3										
4										
5					8 Lasirakentaminen					
6										
7										
8					81 Lasittaminen					
37										
38										
39										
40										
41										

Kuva 23. Työtehtävät avautuvat vasemman reunan + merkistä



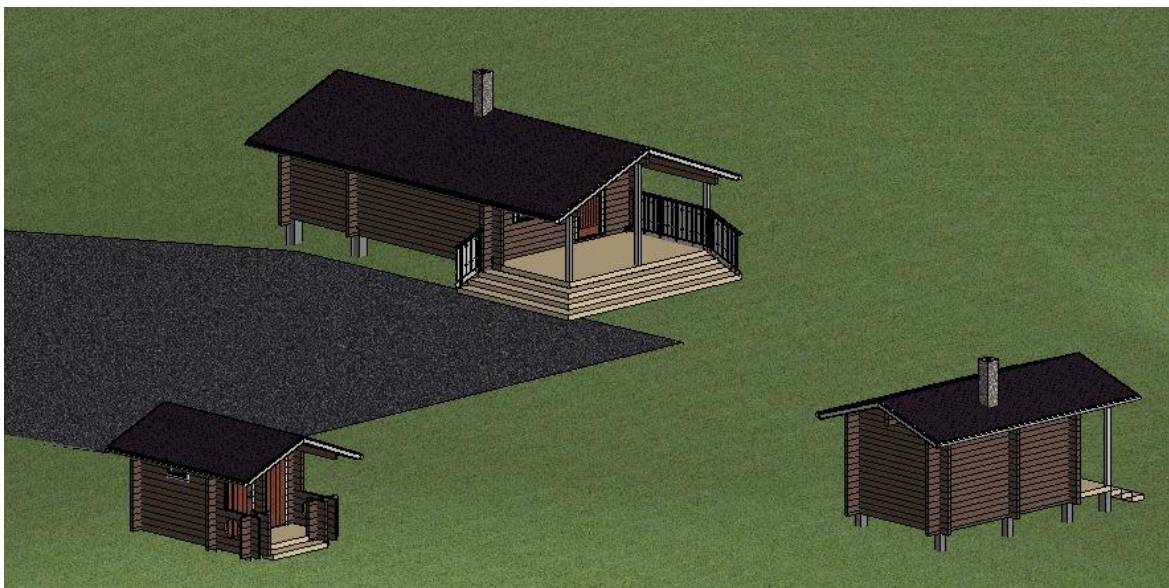
	1	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1																
2																
3																
4																
5					8 Lasirakentaminen											
6																
7																
8					81 Lasittaminen											
9																
10					Työtehtävän nimi											
11					Lasitus tth/m2											
12					Lasituksen suoritsemäärä kohteessa, m2	Suoritemäärä	tth/lasi, tth/parveke		20	100	500 <1000	>1000	Lisäkerroin	määrä tth		
13					Materiaalien siirrot, telinetyt ja siivous	0			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	1	0	
14					Ikkunoiden ja ovien lasitus				0,55	0,5	0,49	0,48		1	0	
15					– umpiolasit									1	0	
16					Julkisivun lasitus				0,66	0,6	0,59	0,57		1	0	
17					– listakinnitys, normaali rakenne				1,1	1	0,98	0,95		1	0	
18					– listakinnitys, monimutkainen rakenne									1	0	
19					– yhden työntekijän asennettavat lasit, tth/lasi, min	0	0,5							1	0	
20					– yhden työntekijän asennettavat lasit, tth/lasi, max	0	1							1	0	
21					– kahden työntekijän asennettavat lasit, tth/lasi, min	0	2							1	0	
22					– kahden työntekijän asennettavat lasit, tth/lasi, max	0	4							1	0	
23					– 1-kertainen lasitus	0			1,76	1,6	1,57	1,52		1	0	
24					– 2-kertainen lasitus	0			2,42	2,2	2,16	2,09		1	0	
25					Lasikatteen asennus											
26					– yksinkertainen rakenne	0			1,1	1	0,98	0,95		1	0	
27					– monimutkainen rakenne	0			1,65	1,5	1,47	1,43		1	0	
28																
29					Parvekelasitus											
30					– pieni parveke, yksinkertainen järjestelmä, tth/parveke min	0	2							1	0	
31					– pieni parveke, yksinkertainen järjestelmä, tth/parveke max	0	4							1	0	
32					– monimutkainen järjestelmä, tth/parveke min	0	4							1	0	
33					– monimutkainen järjestelmä, tth/parveke max	0	8							1	0	
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																

Kuva 24. Kuvassa työtehtävät, sekä menekkitiedot ovat avattuina. vasemman- ja yläreunan - merkeistä tiedot saadaan piilotettua

Syötettyjen suoritelmäärä- ja lisäkerrointietojen sekä tallennettujen menekkitietojen avulla Excel koostaa tarjouksen työvaiheiden työmenekkimäärät ”tarkistus”-välilehdelle, josta käyttäjä voi tarkistella tarjoukseen sisällytettyjä työtunteja (kuva 25). ”Tarkistus” välilehden tunnit muodostavat ”tarjous” välilehdelle kokonais työmenekin, josta varsinainen tarjous muodostetaan syöttämällä urakalle hankate- ja riskivarausprosentit sekä tuntikohtaiset veloitus.

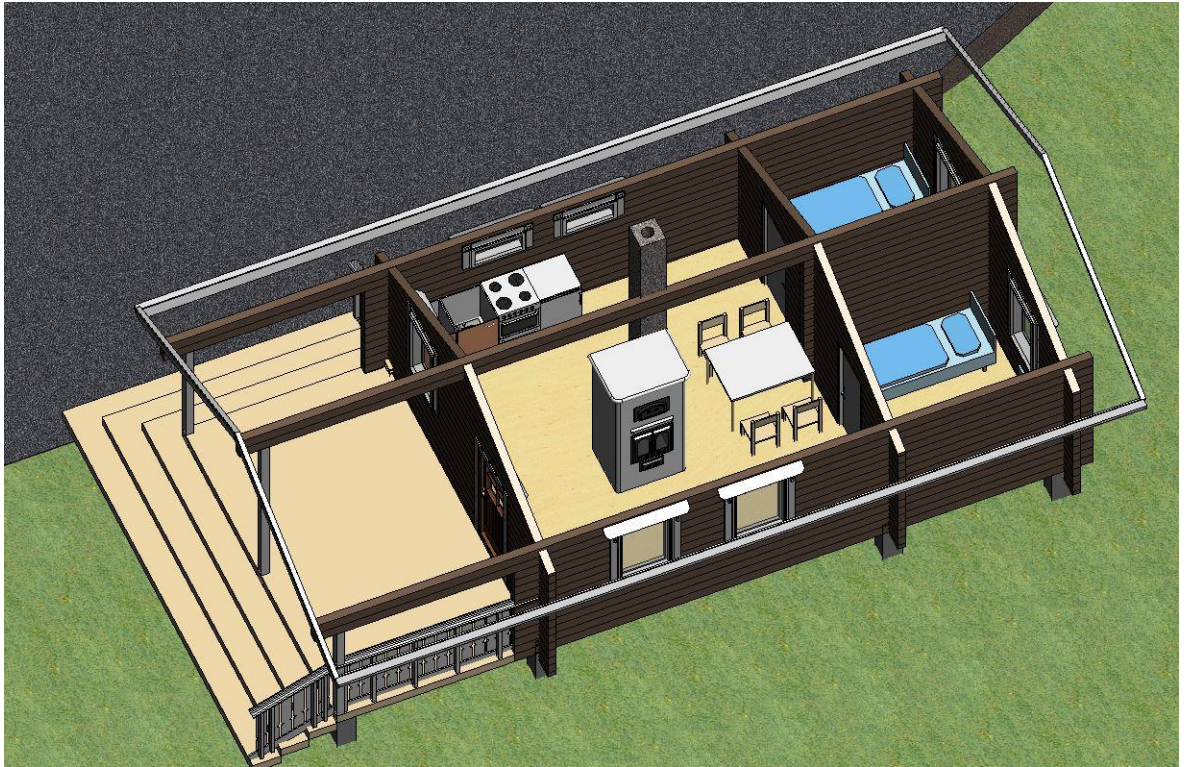






Kuva 26. Koekäyttökohde mallinnettuna Vertex BD – ohjelmalla

Ratu -menekkien käytön kannalla kohde soveltuu koekäyttöön pääsääntöisesti hyvin, sillä kohteen tarjouslaskentaan ja aikataulutukseen tuli sisällyttää työvaiheet aina tontinraivauksesta listoitukseen saakka. Poikkeuksen soveltavuuteen tekee rakennusten runkorakenne sillä Ratu -menekkitiedot eivät kata hirsirakentamista millään lailla. Tästä syystä runkovaiheen työmenekit jouduttiin arvioimaan eri menetelmää käyttäen. Suoritemäärien perustana laskuria koekäytettäessä toimivat pääasiassa kohteeseen tehty materiaalimenekkilaskelmat. Näin saatiin kokonaisuuden kannalta olennaisimmat työmenekki- ja materiaalimenekkitiedot nidottua luontevasti yhdeksi tuotannonsuunnittelun perustiedostoksi jonka pohjalla myös materiaalihankinnat on helppo toteuttaa. Alla olevassa kuvassa on esitetty koekäyttökohteen päärakennus (kuva 27), jonka ”tarkistus” ja ”tarjous” -välilehtien sisältö on esitetty opinnäytetyön lopussa olevassa liitetiedostossa (liite 2).

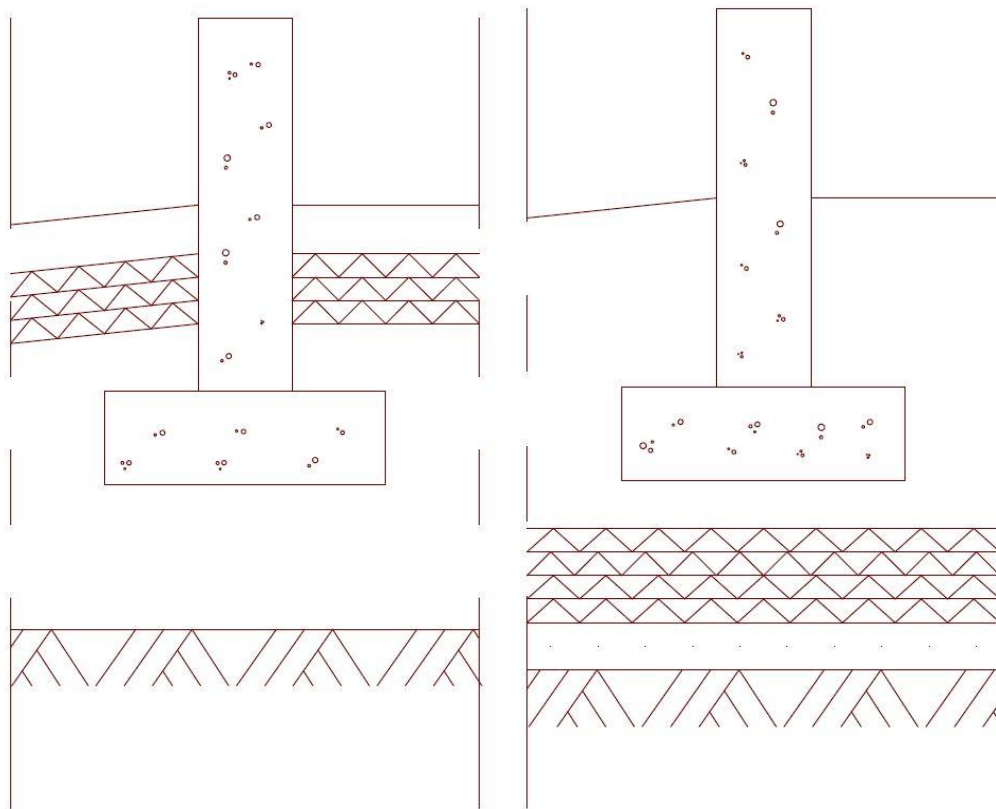


Kuva 27. Koekäyttökohde voisi olla pienurakoitsijan urakointikohde (Mallinnus: Antti Koponen)

## 5.2 Koekäytön tulokset

Koekäytössä havaittiin laskurin käytettävyys hyväksi ja kokonaisuus pääsääntöisesti toimivaksi. Laskurin tuloksia hyödynnettäessä aikataulusuunnittelussa tulee tehtävien väliset riippuvuudet arvioida huolellisesti, sillä laskurin mukainen tehtävien järjestys ei välttämättä vastaa täysin todellisuutta. Esimerkiksi koekäyttökohteessa routaeristys asennetaan anturoiden alle ennen anturoiden valamista, kun taas tavallisemmissa kohteissa routaeristys asennetaan vasta perustusten valamisen jälkeen perustusten ympärille. Tarjouslaskennan kannalta työjärjestyksellä ei ole suurtakaan merkitystä vaan työjärjestys liittyy lähemmin työmaiden ajalliseen suunnitteluun. Alla olevassa kuvassa on esitetty koekäyttökohteen routasuojauksen periaatteellinen ratkaisu (kuva 28).





Kuva 28. Routasuojauksen sijoittamisen ero lämpimän ja kylmän rakennuksen välillä

Lisäksi koekäytön yhteydessä havaittiin joitakin puutteita työmenekkitietojen osalta. Esimerkiksi jo edellä mainittu hirsirakentaminen puuttuu menekkitiedoista täysin. Tästä syystä laskurin tietoja tulisi täydentää ja mahdollisesti päivittää yrityksen omilla jälkilaskentatiedoilla parhaan lopputuloksen aikaan saamiseksi. Laskurin laajuus työmenekkien osalta saattaa olla jopa liiankin laaja. Liika laajuus heikentää käytettävyyttä jonkin verran, mutta antaa toisaalta hinnoittelulle pohjatietoa uusien työtehtävien osalta. Esimerkiksi betonielementtiasennukset lienevät suurimmalle osalle pienurakoitsijoista tehtäviä joita he eivät koskaan tule urakoiden yhteydessä toteuttamaan.

### 5.3 Laskurin kehittäminen

Laskurin pohjalta voisi kehittää erilaisia täsmälaskureita. Esimerkiksi märkätiloil-  
le voisi kehittää oman laskurin, johon lisättäisiin myös materiaalimenekit ja hin-  
nat. Tällaisella tilakohtaisella laskurilla voitaisiin nopeasti ja helposti hinnoitella  
koko tilaa koskeva urakkatarjous myös materiaalien osalta.

Toinen konkreettinen kehittämisidea olisi työryhmien lisääminen laskuriin. Tällä  
saavutettaisiin hyötyjä, mikäli laskuria käytetään aikataulujen suunnitteluun.  
Käytännössä tämä tarkoittaa työsaavutusten lisäämistä laskuriin, joiden perus-  
teella eri työvaiheiden kesto voitaisiin määritellä aikataulusuunnittelua varten.  
Työsaavutus lasketaan työmenekin käänteislukuna, esimerkiksi alakatto asen-  
nus: työmenekki on T4 aikaa käyttäen 0,36 tth/m<sup>2</sup>, tästä laskemalla saadaan  
yhden asentajan työsaavutus 1:  $0,36 = 2,7 \text{ m}^2/\text{tth}$  ja edelleen  $2,7 \text{ m}^2/\text{tth} \times 8 \text{ tth} /$   
 $\text{tv} = 22 \text{ m}^2/\text{tv}$ . [2, s. 9.]

## 6 Pohdinta

Opinnäytetyöprosessi oli kokonaisuudessaan erittäin opettavainen kokemus,  
jonka aikana tutuiksi tulivat niin tarjouslaskennanteoria kuin Excelin käyttökin.  
Tulevaisuudessa erityisesti Excelin tehokkaampi hyödyntäminen tulee varmasti  
olemaan hyödyllinen taito työelämässä. Opinnäytetyö onnistui mielestäni hyvin  
ja tulenkin hyödyntämään ja kehittämään tarjouslaskuria varmasti tulevaisuu-  
dessa. Laskuri vaatii vielä joiltain osin kehittämistä mutta prototyypiksi se on  
mielestäni erittäin onnistunut. Haastavimmaksi opinnäytetyön tekemisessä nä-  
kisin liian pitkän ajan jonka kokonaisprosessille varasin, sillä liiallinen aika johti  
opinnäytetyön tekemiseen osittain toisistaan irrallisina osioina, joiden väliin  
mahtui paljon muuta. Tämän takia jokaista osiota aloitettaessa oli suuri työ pa-  
lauttaa mieleen edellisessä osiossa tehdyt asiat ja huomiot.

## Lähteet

1. Enkovaara, E. Haveri, H. & Jeskanen, P. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki. Rakennustieto Oy. 1999.
2. Lindberg, R. Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. Aikataulukirja 2013. Helsinki. Rakennustieto Oy. 2012.
3. Lindholm, M. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki. Suomen rakennusmedia Oy. 2009.
4. Tilastokeskus. Mikroyritys. 2015.  
<http://www.stat.fi/meta/kas/mikroyritys.html>. Luettu 28.12.2015
5. Saine, M. & Maso, T. Pienurakoitsijan opas. Helsinki. Rakennustieto Oy. 2011.
6. Litmanen, R. & Markku, A. Organisaatorakenteiden vaikutuksia yritysten innovatiivisuuteen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknistaloudellinen tiedekunta. Kandidaatintyö. 2010.  
<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/61849/nbnfi-fe201005201876.pdf?sequence=3>. Luettu 28.12.2015
7. Tilastokeskus. Pk-yritys. 2015. [http://www.stat.fi/meta/kas/pk\\_yritys.html](http://www.stat.fi/meta/kas/pk_yritys.html). Luettu 28.12.2015
8. Mittaviiva Oy. Rakennustöiden menekit 2015. Helsinki. Rakennustieto Oy. 2014.
9. Leimola, J. & Karhu, J. Rakennusyrityksen kustannus- ja tarjouslaskennan haasteet ja kehittäminen. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö. 2013.  
<http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/65147/Opinnaytetyo.pdf?sequence=1>. Luettu 20.12.2015.
10. Rytönen, M. Pienen rakennusliikkeen urakkalaskentaohjelma. Savonia ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. 2011.  
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28320/Rytönen\\_Miika.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28320/Rytönen_Miika.pdf?sequence=1). Luettu 20.12.2015.
11. Laine, V. Lisä- ja muutostyöt rakennusurakassa. Helsinki. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy. 2005.
12. Mäki, T. Ratu-tiedoston käyttö rakennustyömaan tuotannosuunnittelussa. Helsingin yliopisto. Käyttäytymistieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. 2008.  
<http://www.helsinki.fi/cradle/documents/Master%20Thesis/Maki%20Tarja.pdf>. Luettu 20.12.2015.
13. Haaparanta, M. Pienten korjaustöiden aikataulutuksen kehittäminen. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. 2012.  
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40437/Haaparanta\\_Mikko.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40437/Haaparanta_Mikko.pdf?sequence=1). Luettu 20.12.2015.
14. Mittaviiva Oy. Rakennusosien kustannuksia 2012. Helsinki. Rakennustieto Oy. 2012.
15. Rakennustieto Oy. Talo 2000 -nimikkeistöt. 2015.  
[https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot\\_21/talo2000.html](https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21/talo2000.html). Luettu 20.12.2015.

16. Suomen rakennusinsinöörien liitto ril r.y. Korjaushankkeen kustannukset. Helsinki. Suomen rakennusinsinöörien liitto ril r.y. 1993.
17. Rakennusteollisuus RT ry. Rakennusalan työmarkkinat, perustietoa. 2015. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoelama/Tietoja-tyovoimasta-rakennusalalla/>. Luettu 20.12.2015
18. Suomen yrittäjät. Yrittäjyys Suomessa. 2015. <http://www.yrittajat.fi/fi-FI/suomenyrittajat/yrittajyys Suomessa/>. Luettu 20.12.2015

Rakennusosat Talo 2000	Rakennusosat Talo 90
1111 Rakvausosat, maaperätutkimukset eivät sisälly	D1 Olevat aluerakenteet D10 Oleva maapera D11 Oleva puusto ja muu kasvillisuus D12 Olevat rakennukset ja rakenteet D13 Olevat putkijohdot ja kaapelit D14 Olevat kaapelit ja ilmajohdot D15 Olevat alueen pintakerrokset
1112 Kalvannot	D2 Alueen maakaivannot (D21 ja D22, ei tuetut) D3 Alueen kalliokaivannot E2 Maakaivannot (E21 ja E22, ei tuetut) E3 Kalliokaivannot
1113 Kanaalit	D23 Alueen kanaalit (ei tuetut) D33 Alueen kanaalit kalliolla E23 Kanaalit (ei tuetut) E33 Kanaalit kalliolla
1114 Tayttoosat	D41 Ulkopuolisten rakenteiden taylorit D42 Kanaalien taylorit D43 Aluetaylorit E4 Taylorit (E41-E44)
1115 Penkereet	D43 Aluetaylorit/penger
1116 Kulvatusosat 1116 Kulvatusosat (rummut) 1116 Kulvatusosat (salaojakaivot)	D51 Putket ja johdot alueella D52 Kaivot alueella D53 Salaojat alueella E51 Maahan asennettavat putket E52 Kaivot E53 Salaojat
1117 Erityiset maaosat	D55 Imeytysrakenteet
112 Tuennat ja vahvistukset 1121 Paalut 1122 Tuennat 1123 Vahvistukset 1124 Erityiset tuennat ja vahvistukset	D45 Pohjarakenteet/paalutukset E61 Rakennuksen pohjarakenteet/paalutukset E21 Rakennuskaivannot/tuettu kaivanto E23 Kanaalit/tuettu kanaalikaivanto D45 Pohjarakenteet/syvästabilointi E61 Rakennuksen pohjarakenteet/syvästabilointi D35 Kallion lujitus- ja tiivistysrakenteet E34 Kallion lujitus- ja tiivistysrakenteet
113 Paalysteet 1131 Liikennealueiden paalysteet 1132 Paikotusalueiden paalysteet 1133 Oleskelu- ja leikkialueiden paalysteet 1134 Kasvillisuus 1135 Erityisalueiden paalysteet	D7 Pintarakenteet D44 Rakennekerrokset D54 Sadevesikourut alueella D7 Pintarakenteet + D44 ja D54 D7 Pintarakenteet + D44 ja D54 D7 Pintarakenteet + D44 ja D54 D6 Kasvillisuus ja kasvualustat D74 Urheilupaalut

Rakennusosat Talo 2000	Rakennusosat Talo 90
114 Alueen varusteet 1141 Talovarusteet (valmiina hankittavat aidat) 1153 Aidat ja tukimuurit 1141 Talovarusteet 1142 Oleskeluvarusteet 1143 Leikkivarusteet 1144 Alueopasteet 1144 Alueopasteet 1145 Erityiset aluevarusteet	D8 Aluevarusteet D81 Aidat D82 Talovarusteet D85 Jätehuoltovarusteet D86 Liikennealueiden varusteet D87 Valaistusrakenteet D84 Oleskelu- ja leikkialuevarusteet D84 Oleskelu- ja leikkialuevarusteet D83 Ulko-opasteet D86 Liikennealueiden varusteet (liikennemerkki)
131 Tilan jako-osat 1315 Vallovet 1316 Erityisovet 1311 Valtseinat 1312 Lasivaltseinat 132 Tilapinnat 1323 Sisäkatkorakenteet 1321 Lattioiden pintarakenteet 1323 Sisäkatkorakenteet 1325 Seinien pintarakenteet 131 Tilan jako-osat 1314 Kallit 134 Muut tilaosat 1341 Hoitotasot ja kulkurakenteet 1342 Tulisijat ja savuhormit 1343 Muut erityiset tilaosat 1355 Hormielementit	F5 Taydentavat sisoosat F51 Sisoovat F52 Kevyet valitseinat F53 Alakatot F54 Korokelattiat F55 Yhtenäispinnat F56 Kulkurakenteet F57 Hormit, kanavat ja tulisijat
132 Tilapinnat 1326 Seinäpinnat 1324 Sisäkatkopinnat 1322 Lattiapinnat	F6 Sisäpinnat F61 Seinäpinnat F62 Kattopinnat F63 Lattiapinnat
133 Tilavarusteet 1331 Vakioilintokalusteet 1332 Erityiskalusteet 1333 Varusteet 1334 Vakioilinteet 1331 Vakioilintokalusteet 1332 Erityiskalusteet 1333 Varusteet 1334 Vakioilinteet	F7 Rakennusvarusteet F71 Kalusteet - asunnon kalusteet - julkisten tilojen kalusteet F72 Varusteet F73 Laitteet F74 Tilaryhmykalusteet
251 Siirtolaitteet 2511 Hissit 2512 Kuljettimet 2513 Erityiset siirtolaitteet	F8 Siirtolaitteet F81 Hissit F82 Liukuportaat ja -kaytavat F83 Erityinen siirtotekniikka



Työosat Tallo 2000	Työosat Tallo 90
2 Maarakentaminen	
221 Raivaustyö 11 Rakennusosien purkaminen, 2211 Poistettava kasvillisuus 2212 Siirrettävä kasvillisuus 2213 Suojattava kasvillisuus ja luontoalueet 2214 Rakenteluiden suojaaminen 221 Raivaustyö 2221 Pintamaan poistaminen	11 Raivaus ja purku
22 Maarakentaminen 2222 Maankaivo 2421 Kalvantojen tukeminen elementeillä 2422 Kalvantojen tukeminen ponttisella	12 Maankaivo
25 Kulutus 251 Rakennuskaivannon kulvanapito 2511 Pumpaaminen kaivannosta 2512 Pohjaveden alentaminen	12.43 Työkalainen kulvanapito
23 Kalliorakentaminen 231 Louhinta ja lujuus 2311 Kallioalustan louhinta 2312 Tunnelin louhinta 2313 Lujuus 2314 Kallioalustojen jalkakäytävä	13 Kallion louhinta, lujuus ja tivistys
24 Pohjarakentaminen 211 Maaperän lujuus 2111 Päästabilointi 2112 Sulkuhalkojointi 241 Paalutus 2412 Teräksiset lyöntipaalat 2411 Teräsbetoniset lyöntipaalat 2413 Teräksiset porapaalat	14 Pohjanvahvistus ja paalutus 141 Pohjanvahvistus 142 Paalutus
223 Taitto 2231 Pöytätyö 2232 Rakennuksen taittojen tekeminen 2233 Putkikaivannon taittojen tekeminen	15 Taitto
2235 Routaeristaminen 2236 Maarakenteen lujuus	15.2 Routasuojat, lujuus ja kankaat
224 Salaojat 2241 Salaojan tekeminen 2242 Salaojan kaivojen ja tarkastus- putkien asentaminen	16 Putki- ja johtoasennus
35 Viherrakentaminen 3511 Tuotetun kasvualueen tekeminen 3512 Kantavan kasvualueen tekeminen 3513 Kätekkoroksen tekeminen 3521 Kyhynurmeen tekeminen 3522 Siirtonurmeen tekeminen 3541 Puustutusten tekeminen 3542 Pensas- ja koivunokkustusten tekeminen 3543 Perennatutusten tekeminen 3544 Puun juuristoalueen rakenteluiden tekeminen pengerryks- ja taitto- alueilla	17 Kasvillisuus
31 Kivipaalitys 32 Puupaalitys 2234 Paalitysrakenteen tekeminen 3111 Sitomattoman kantavan kerroksen tekeminen 3112 Sitotun kantavan kerroksen tekeminen 312 Betonikivi- ja -laattapaalitys 313 Luonnonkivipaalitys 3161 Reunatukien asentaminen 3163 Maastoaskeleiden tekeminen 3311 Asfalttipaalityksen tekeminen	18 Alueen pintarakennus
34 Erityspaalitys	18.16 Urheilupäalitys
3611 Aluevarustus	19 Aluevarustus

Työosat Tallo 2000	Työosat Tallo 90
11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen 12 Haitallisten aineiden purkaminen	-
411 Muotittu 412 Rauditus 413 Betoniointi 44 Pintabetoniointi 441 Pintabetonityö 421 Betonielementtityö 102 Tasotus 1021 Pintojen etuokaisu ja oikaisu 451 Pitkäus ja paikkaus	21 Muotittu 22 Rauditus 23 Betoniointi 24 Pintabetonityö 25 Betonielementtityö 26 Betonipintojen etuokaisu 27 Pitkäus ja paikkaus
611 Metallirunko 621 Metallivalmisosarakentaminen 631 Metallikkuna ja -ovityö 621 Metallielementtityö	31 Terasrunko 32 Metalliovi- ja ikkunat 33 Metallielementtityö 34 Ohut- ja muotilevytyö
65 Metallilevyrakentaminen 651 Ohut- ja muotilevytyöt 653 Kattovarustetyöt 64 Taidentava metallirakentaminen 641 Taidentava metallirakennus 106 Muu pintarakentaminen 1061 Asennus- ja korokelattat	35 Metallirakennus 36 Koneasennus 37 Asennuslattat
51 Muuraaminen 513 Harkkomuuraus 52 Kiviverho ja -paalitys	41 Tiilimuuraus 42 Harkkomuuraus 43 Kivityö 44 Laitonta
711 Puurunko 712 Puujulkisivu 722 Hirsityö 731 Ikkuna- ja ovityö 721 Puuelementtityö 74 Levyrakentaminen 75 Puupintarakentaminen 751 Puuverho- ja -paalitys 73 Puuvalmisosarakentaminen 734 Puuporras- ja -uusi luku 111 Heloitus ja lukitus 1111 Heloitus- ja lukitus 112 Kintokalustus 1121 Vakiointokalusetyö 113 Laitteasennus 1131 Laitteasennus 114 Vakiovarustus 111 Heloitus ja lukitus 1111 Heloitus- ja lukitus 112 Kintokalustus 1121 Vakiointokalusetyö 1122 Erityskintokalusetyö 113 Laitteasennus 1131 Laitteasennus 114 Vakiovarustus 1141 Vakiovarustus	511 Puurunko 512 Puujulkisivu 513 Hirsityö 52 Ovi- ja ikkunat 53 Puuelementtityö 54 Valtseina- Levytyö 55 56 Sisäpuu 57 Asunnon rakennus- varustus 58 Julkisten tilojen rakennusvarustus
91 Lammon- ja aneneristys 911 Lammoneristys 912 Aneneristys 92 Vedeneristys 922 Sisäpuolinen vedeneristys 94 Sauma 942 Sauma sisäkalteissa	61 Lammoneristys 62 Aneneristys 63 Vedeneristys 632 Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys 64 Sauma 642 Sisäsauma

## Yhteenveto

### 1 Purkaminen ja säilyttäminen

	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
111 Väliaikainen tuentatyö	0	0
112 Purkutyö	0	0
113 Roilotus ja rei'itys	0	0
114 Suojaus	0	0
115 Pohjan kunnostus	0	0

### 2 maarakentaminen

	Yhteensä tth	yhteensä kone h	Työvaiheen kesto päivissä
22 Maarakentaminen: raivaus ja purku	73,4	23,36	9,175
23 Kalliorakentaminen, louhinta	0		0
24 Pohjarakentaminen, paalutus	0	0	0
22 Maarakentaminen, täyttö		yhteensä kone h	Työvaiheen kesto päivissä
25 Kuivatus, putkiasennus	12,5		1,5625

### 3 Aluerakentaminen

Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
--------------	---------------------------

31–33 Päälystäminen	15	1,875
36 Aluevarustaminen	0	0
<b>4 Betonirakentaminen</b>		
	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
41 Betonirunkorakentaminen, muottityö	4	0,5
41 Betonirunkorakentaminen, raudoitus	6,255	0,781875
41 Betonirunkorakentaminen, betonointi	3,2	0,4
42 Betonielementtirakentaminen	0	0
<b>5 Kivirakentaminen</b>		
	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
51 Muuraaminen, tiilimuuraus	18	2,25
52 Kiviverhoilu	0	0
53 Tiilikattaminen	0	0
54 Laatoitus	5,75	0,71875
<b>6 Metallirakentaminen</b>		
	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
61 Metallirunkorakentaminen	0	0
62 Metallielementtirakentaminen	0	0
63 Metallivalmisosarakentaminen	0	0



63 Täydentävä metallirakentaminen	0	0
64 Metallilevyrakentaminen	0	0
<b>7 Puu- ja levyrakentaminen</b>		
	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
71 Puurunkorakentaminen	105,85	13,23125
72 Puuelementtirakentaminen	0	0
73 Puuvalmisosarakentaminen	6,8	0,85
74 Levyrakentaminen, väliseinät	0	0
74 Levyrakentaminen, levytyö	0	0
74 Levyrakentaminen, alakatot	35,805	4,475625
75 Puupintarakentaminen, puuverhous	0	0
75 Puupintarakentaminen, parkettityö	10,35	1,29375
<b>8 Lasirakentaminen</b>		
	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
81 Lasittaminen	0	0
<b>9 Eristäminen</b>		
	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
91 Lämmön- ja ääneneristys, lämmöneristys	24,205	3,025625
91 Lämmön- ja ääneneristys, ääneneristys	0	0

92 Vedeneristys	15,3	1,9125
93 Palosuojaustyö	4,45	0,55625
94 Saumaus	0,816	0,102

## 10 Pintarakentaminen

	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
101 Rappaus	0	0
102 Tasoitus	0	0
103 Maalaus ja tapetointi	17	2,125
104 Mattopäällystys	0	0
105 Massapäällystys	0	0
107 Listoitus	6,9	0,8625

## 11 Varustaminen

	Yhteensä tth	Työvaiheen kesto päivissä
111 Heloitus ja lukitus	2	0,25
112 Kiintokalustaminen	25,08	3,135

Yhteensä tth	Konetuntien kokonaismäärä	Kokonais kesto päivissä
404,661	23,36	50,58263

Tarjouslaskenta

Tuntiveloitus, tth	45,00 €	Alv 0 %						
Tuntiveloitus, kone h	100,00 €	Alv 0 %						
ALV	24,00 %	%						
			Kustannus	Hankekatte, %	Riskivaraus, %		Tarjoushinta Alv 0%	Tarjoushinta sis. Alv
Kokonais tth	404,661		18 209,75 €	8,00 %	5,00 %		20 577,01 €	25 515,49 €
kokonais kone h	23,36		2 336,00 €	5,00 %	5,00 %		2 569,60 €	3 186,30 €
						Yhteensä	23 146,61 €	28 701,80 €