



# **TARJOUSLASKENTAOHJELMA EXCELIIN**

Mikael Rajala

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2015  
Rakennustekniikan ko  
Rakennustuotanto

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto

RAJALA, MIKAEL:  
Tarjouslaskentaohjelma Exceliin

Opinnäytetyö 28 sivua  
Maaliskuu 2015

---

Opinnäytetyössä kehitettiin Excel-pohjainen tarjouslaskentaohjelma Rakennusliike Omakiinteistö Oy:n käyttöön. Tarkoituksena oli luoda helppo- ja nopeakäyttöinen urakalaskennassa käytettävä ohjelma, joka nojaa alan viimeisimpiin Ratu-pohjaisiin työaikamenekkitietoihin. Ohjelma luotiin Rakennusliike Omakiinteistö Oy:n tarpeisiin, joten ohjelma sisältää vain niitä työsuoritteita, joita yritys käytännössä toteuttaa.

Ohjelman ydin luotiin yhdistämällä Rakennustieto ry:n kehittämä Talo80-rakennusnimikkeistö sekä Rakennustöiden menekit 2015 -kirjasta kerätyt uusimmat uudis- sekä korjauskohteiden Ratu-työaikamenekit työsuoritteittain. Työaikamenekit pohjautuvat todelliseen jälkilaskenta-aineistosta kerättyyn faktatietoon ja niiden päivittämiseen osallistuu vuosittain useita kymmeniä rakennusyrityksiä. Ratu-tiedoston ylläpidosta ja julkaisemisesta vastaa Talonrakennusteollisuus ry sekä Rakennustietosäätiö RTS.

Ohjelmaan lisättiin jokaiselle työaikamenekille kertoimet, joita voi muuttaa työkohteen vaativuuden mukaan. Lisäksi ohjelmasta löytyy Ratu-tiedoston mukaiset työryhmien koot työ kustannusten laskemisen helpottamiseksi.

Itse tarjouslaskentaohjelma koodattiin Excelistä löytyvän VBA-kehitystyökalun avulla. VBA:lla kirjoitettiin käsin ohjelmakomennot, joiden mukaan ohjelma toimii. Näin ohjelmasta saatiin tavoitteen mukaisesti sekä helppokäyttöinen että toimintavarma.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree programme of Construction Engineering  
Option of Building Production

RAJALA, MIKAEL:  
Excel –based Spreadsheet Program for Cost Accounting

Bachelor's thesis 28 pages  
March 2015

---

The main purpose of this thesis was to develop an Excel –based Spreadsheet Program for Cost Accounting for works. The subscriber for thesis was Rakennusliike Omakiinteistö Ltd. The aim was to create an easy and fast to use cost accounting program which relies on the latest Ratu-working time data. The program is developed to Rakennusliike Omakiinteistö Ltd's needs and it only contains those works which are this company's primary business.

The core of the program was created by combining Talo80 –list of construction works, which is created by Rakennustieto ry, and Rakennustöiden menekit 2015 -booklets newest Ratu-based working time data from renewal and repair objects. Working time data is based on real researched data and it is updated regularly by multiple construction companies. The data is supported and published by Talonrakennusteollisuus ry and Rakennustietosäätiö RTS.

In program there is a time factor for every work task which can be modified depending on work tasks severity. According to Ratu the number of labor on every work task was also included in the program.

The spreadsheet program was coded in Excel VBA development tools to ensure it is easy to use and reliable at the same time. VBA commands were written manually.

---

Key words: excel, cost accounting, talo80, vba

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARJOUSLASKENTA .....	6
2.1	Periaatteet.....	6
2.2	Talo80 .....	7
2.3	Rakennustöiden menekit 2015.....	7
2.4	Hinnoittelu .....	7
3	TEHTÄVIEN ASETTELU .....	10
3.1	Tavoitteet .....	10
4	MENETELMÄT .....	11
4.1	Talo80 .....	11
4.2	Työaikakertoimet .....	12
4.3	VBA .....	13
5	TARJOUSLASKENTAOHJELMA.....	14
5.1	Tarjouslaskentaohjelman kokonaisprosessi .....	14
5.2	Litterointi .....	15
5.3	Suoritteiden lisäys.....	17
5.4	Kertoimet .....	22
5.5	Tarjouslehti .....	23
6	YHTEENVETO .....	26
	LÄHTEET.....	28

## 1 JOHDANTO

Rakennusliike Omakiinteistö Oy on vuonna 2013 perustettu yritys, joka jatkaa sen edeltäjän Omakiinteistö Tre Oy:n pohjalta. Rakennusliike Omakiinteistö Oy on Tampereen talousalueella toimiva rakennusalaan erikoistunut yritys, jolta löytyy osaamista sekä uudistuotannosta että korjausrakentamisesta. Asiakkaina yrityksellä on Tampereen kaupunki, Lempäälän kunta, paikalliset yritykset sekä yksityiset henkilöt. Vuoden 2013 liikevaihto yrityksellä oli 4,1 miljoonaa euroa.

Yritys työllistää vakituisesti 10 henkeä, jonka lisäksi kiireisille kesäkuukausille yritys palkkaa noin 30 alan ammattilaista.

Idea tarjouslaskentaohjelman kehittämisestä yrityksen tarpeita silmällä pitäen tuli yrityksen toimitusjohtaja Joonas Lähteenmäeltä keväällä 2014. Yritys oli aiemmin laskenut tarjouspyyntöjä lähinnä käsin, joka oli sekä työlästä että perustui vain kokemuseräiseen arviointiin. Suurimman osan tarjouslaskennoista yritys on teettänyt muualla. Ulkopuolisten laskijoiden käyttäminen on kuitenkin melko kallista, joten idea oman ohjelman kehittämisestä ja sillä tehtävästä työstä tulisi todennäköisesti maksamaan itsensä nopeasti takaisin.

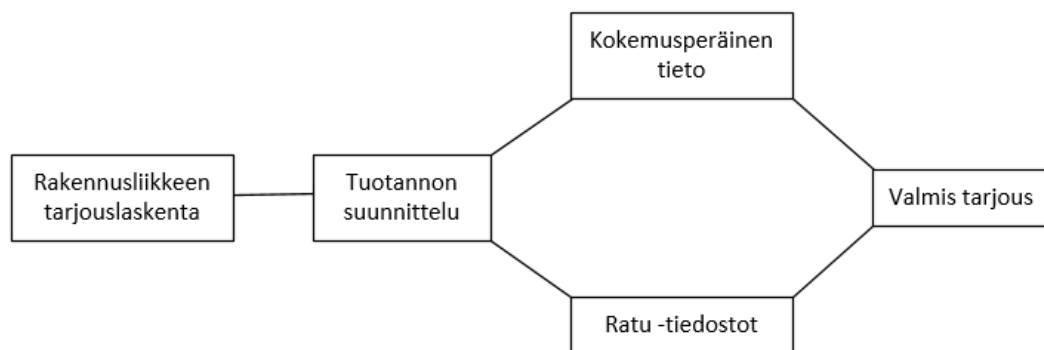
Näillä lähtötiedoilla aloin kehittämään Exceliin ohjelmistoa, jossa Ratu-pohjaiset työvaiheiden kestot on yhdistetty Talo80-litteroinnin kanssa helposti käytettäväksi ja muokattavaksi kokonaisuudeksi. Ohjelma koodattiin Excelistä löytyvän VBA-kehitystyökalun avulla luomalla valikko, jonka avulla itse kustannuslaskelmaan voidaan syöttää työsuoritteita. Valikko hakee automaattisesti tietoja suoritteista Excelin eri välilehdiltä ja syöttää niitä laskelmaan.

Lopuksi ohjelma esittelee yksityiskohtaisesti eritellyn tarjouslaskelman, jota voidaan edelleen muokata halutunlaisesti.

## 2 TARJOUSLASKENTA

### 2.1 Periaatteet

Rakennusliikkeen on tarjouksia tehdessään pystyttävä antamaan kohteesta kuin kohteesta järkevän hintainen tarjous, jolla tarjottavan työn pystyy toteuttamaan. Rakennustyön tuotannonsuunnittelun avuksi Talonrakennusteollisuus ry on kehittänyt niin sanotut Ratu-menekkitiedot, jotka perustuvat tutkimusperäiseen näyttöön työvaiheiden ajallisesta kestosta aina materiaalimenekkiin. Ratu-tiedoston ylläpidosta vastaa Talonrakennusteollisuus ry sekä Rakennustietosäätiö RTS. Yhdessä Ratu-tiedostosta saatujen työvaiheiden keston, materiaalimenekkitiedon, palkkakulujen sekä katetavoitteen jälkeen rakennusliike pystyy koostamaan tarjouksen annetusta työstä. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 5.)



KUVA 1. Rakennusliikkeen tarjouslaskenta

Esimerkki työkustannuksen laskennasta käyttäen Ratu-tietoja:

Työsuoritteena levytetään 100 m<sup>2</sup> väliseinää yhdeltä puolelta. Ratun kesto/menekki 1-puoleiselle levytykselle on 0,12 tth/m<sup>2</sup>. Tällöin yhteismenekki on 100m<sup>2</sup> x 0,12 tth/m<sup>2</sup> = 12 tth. Ratu-pohjainen työryhmän koko levytystyölle on 1 RAM + 1 RM, eli 2 työmiestä. Näiden työmiesten keskituntiansio on esimerkiksi 13,00 e/tunti. Laskennalliset työkustannukset ovat siis 12 h x 13,00 e/h = 156 euroa. Näin saadaan työkustannukset selvitettyä. Lopulliseen työkustannukseen lisätään vielä työnantajan sosiaalikulut, riskivaraus, haluttu katetavoite sekä arvonlisävero.

## 2.2 Talo80

Talo80-rakennusnimikkeistö toimii rakentamisen kustannuslaskennan välineenä. Nimikkeistön muodostamisessa on tunnettava, mistä rakentamisen tuotantotapahtuman kustannukset muodostuvat. Nimikkeistön pohjalta rakennusyritys koostaa tarjouksen rakennuskohteesta, joten tällöin nimikkeistön tulee palvella eri tasojen suunnittelua ja tuotannonohjausta, jotta nimikkeistön pohjalta tehtyjen päätösten kustannusvaikutukset tunnetaan. (T-411 Talo 90 -nimikkeistö Ratussa, 1.)

Nimikkeistön tarkempi kuvaus löytyy kohdasta 4.

Nimikkeistöä käytetään tuottojen ja kustannusten mittaamiseen, laajuuden arviointiin, arvostamiseen ja kohdistamiseen. (T-411 Talo 90 -nimikkeistö Ratussa, 1.)

Nimikkeistö soveltaa aiheuttamisperiaatetta. Rakentamisen tuotot ja kustannukset kohdistetaan osastoille, hankkeille, vastualueille, suoritteille ja tietyille ajanjaksoille. (T-411 Talo 90 -nimikkeistö Ratussa, 1.)

## 2.3 Rakennustöiden menekit 2015

Rakennustöiden menekit 2015 -kirjaan on kerätty työmaan tuotannonsuunnittelun avuksi Ratu-tiedoston karkeutetut työ- ja materiaalimenekkitiedot. Kirjassa esitetään rinnakkain uudis- ja korjauskohteen menekkitiedot kunkin työsuoritteiden kohdalta. Mikäli korjauskohteen työmenekkitietoja ei ole ilmoitettu, sovelletaan tällöin uudiskohteen työmenekkitietoja kyseiseltä työsuoritteelta. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 5-6.)

## 2.4 Hinnoittelu

Rakennuskohteelle lasketaan hinta laskemalla yhteen työvoimakustannukset, materiaalikustannukset, alihankintakustannukset, kiinteät kustannukset sekä haluttu kate. Tarjoushintaan lasketaan mukaan myös kohteen riskivaraus sekä arvonlisävero.

Työvoimakustannukset saadaan kertomalla kohteen työmäärät Rakennustöiden menekit 2015 -kirjan mukaisilla työmenekeillä sekä työmiesten tuntiansioilla, johon lisätään sosiaalikulut.

Materiaalikustannukset saadaan laskettua, kun tiedetään kohteen materiaalimenekki sekä materiaalien hintatiedot. Menekit lasketaan suunnitelmien pohjalta ja hinnat saadaan pääsääntöisesti tavarantoimittajalta. Materiaalimenekkeihin lisätään aina hukkaprosentti, joka vaihtelee suurestikin riippuen materiaalista.

Alihankintakustannukset näyttelee nykyrakentamisessa merkittävää osaa. Alihankintana voidaan tilata kohteen mukaan esimerkiksi jokin tietty erikoismateriaali valmiiksi asennettuna. Tällöin materiaalin tarjoaja hankkii asennuksen ko. materiaalille. Hinta materiaalille ja työlle sovitaan suoraan alihankkijan kanssa.

Alihankintana voidaan ottaa myös pelkkä työ jollekin työvaiheelle, jos kohteen pääura-koitsija ei itse pysty tai aikataulullisten ongelmien vuoksi kerkeä työvaihetta tekemään. Olennaista alihankinnassa kuitenkin on se, että hinta työlle sovitaan etukäteen, ja se on yleensä sitova.

Kiinteät kustannukset ovat pääurakoitsijan ko. kohteelle laskemia kustannuksia, esimerkiksi kohteen työnaikaiset vakuutukset ja työkoneiden käyttökustannukset.

Kate on työkohteen toteuttamisesta niin sanotusti käteen jäävä osuus. Katteen suuruus on erittäin riippuvainen työkohteen sujumisesta suunnitellusti. Jos kohteella tulee paljon yllättäviä kustannuksia, joita ei voi laskuttaa tilaajalta lisätyönä, pienentävät ne olennaisesti osin käteen jäävää osuutta urakkahinnasta.

Riskivaraus voidaan laskea prosentuaalisena lukuna urakan kaikille kustannustekijöille, mutta yleensä se lasketaan työkuluihin sekä materiaalikuluihin.

Seuraavassa esimerkki urakkakohteen hinnan muodostumisesta:

Ratu-pohjaiset työkustannukset = 37 900 €

Materiaalikustannukset hukkaprosentteineen = 25 790 €

Alihankintakustannukset = 78 300 €



Kiinteät kustannukset kohteella = 13 800 €

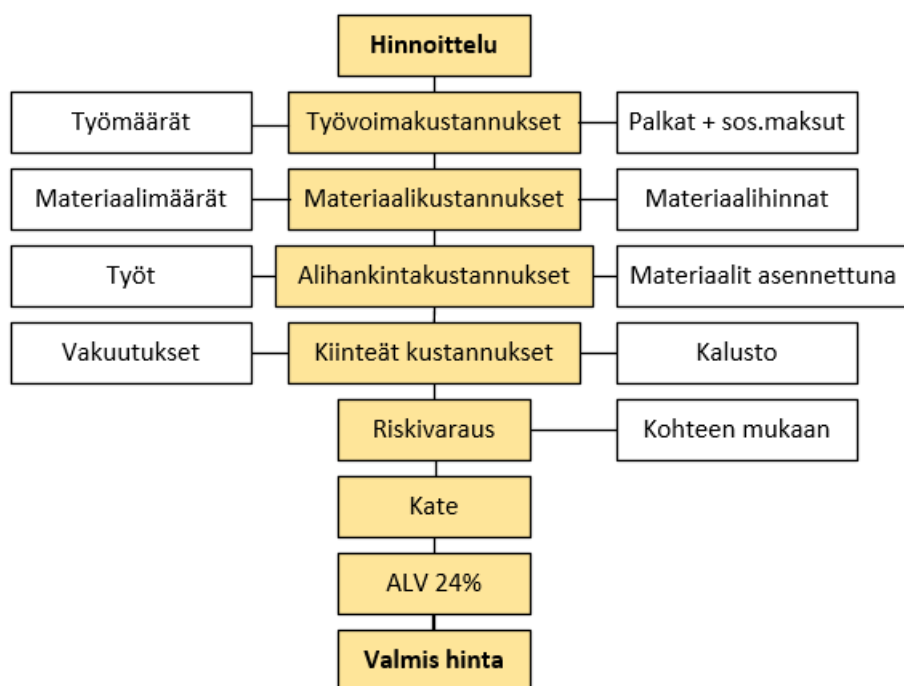
Riskivaraus edellä mainituista kustannuksista 10 % = 15 579 €

Rakennustekniset työt tähän mennessä sisältäen riskivarauksen = 171 369 €

Haluttu kateprosentti koko urakasta on 15 %.  $171\,369 \times 15\% = 25\,705,35 \text{ €}$

Urakkasumma alv 0 % = 197 074,35 €

Lopullinen urakkasumma sisältäen alv 24 % = 244 372,20 €



KUVA 2. Hinnittelun jakautuminen

### 3 TEHTÄVIEN ASETTELU

#### 3.1 Tavoitteet

Tavoitteena opinnäytetyöllä oli tuottaa Rakennusliike Omakiinteistö Oy:n käyttöön toimiva ja helppokäyttöinen kustannuslaskentaohjelma, joka perustuu kuitenkin todelliseen jälkilaskenta-aineistosta kerättyyn tietoon rakennustöiden ajallisista menekeistä. Ohjelman tavoitteena olikin yhdistää Talo80-rakennusnimikkeistö ja Rakennustöiden menekit 2015-kirjasta löytyvät Ratu-pohjaiset työaikamenekit toimivaksi kokonaisuudeksi.

Ohjelma pohjautuu Rakennusliike Omakiinteistö Oy:n ydinosamisalueisiin. Ohjelmasta löytyy ne työsuoritteet, joita yritys käytännössä toteuttaa, eli pääsääntöisesti rakennusalan perustyöt. Erikoisosaamista vaativat työvaiheet, kuten julkisivurappauksen työaikamenekit jätettiin ohjelmasta pois, koska yritys ei julkisivurappaustöitä harjoita.

Ohjelma sisältää kuitenkin rakentamisen kaikista osa-alueista kattavat työaikamenekkitiedot, ja sillä pystyy laskemaan isojaakin kohteita. Työaikamenekkien lisääminen jälkikäteen ohjelmaan on myös hyvin yksinkertaista. Valmista ohjelmaa tullaankin ajan kuluessa kehittämään pidemmälle. Tavoitteena on lisätä muun muassa määrälaskentaa nopeuttavia laskentapohjia.

## 4 MENETELMÄT

### 4.1 Talo80

Talo80-rakentamisosanimikkeistö koostuu kymmenestä pääryhmästä, jotka määrittävät kaikki rakennustyön vaiheet. Pääryhmät ovat lueteltuna alla.

0 Rakennuttajan kustannukset

1 Maa- ja pohjarakennus

2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

3 Runko – ja vesikattorakenteet

4 Täydentävät rakenteet

5 Pintarakenteet

6 Kalusteet, varusteet ja laitteet

7 Konetekniset työt

8 Työmaan käyttökustannukset

9 Työmaan yhteiskustannukset

Ensimmäinen pääryhmä, Rakennuttajan kustannukset, sisältää rakennushankkeen suunnittelusta, rakennuttamisesta, rahoituksesta ja markkinoinnista aiheutuvat tehtävät ja kulut. Myös asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön perustamisesta aiheutuvat kulut, liittymismaksut sekä osuudet kuuluvat tähän pääryhmään. (Talo80, 12.)

Maa- ja pohjarakennus -pääryhmässä on nimensä mukaisesti rakennushankkeessa suoritettavat maanrakennustyöt sekä peruskaivantoon liittyvät työt. Rajana seuraavaan pääryhmään on anturoiden ja alapohjan lämpöeristeen alapinta. (Talo80, 12.)

Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet -pääryhmä käsittää rakennuksen perustukset, alapohjarakenteet, mahdolliset väestönsuojarakenteet, ulkopuoliset rakenteet sekä muista rakenteista poikkeavat erityisrakenteet. (Talo80, 12.)

Runko- ja vesikattorakenteet -pääryhmä käsittää rakennuksen runkorakenteet aina kellarista vesikattorakenteisiin saakka. Tähän pääryhmään sisältyvät myös kevyet ulkoseinät, parvekkeet ja ulkotasot. (Talo80, 12.)

Täydentävät rakenteet -pääryhmä sisältää rakennuksen runkoa täydentävät osat, kuten ikkunat, ovet, väliseinät, kaiteet, hormit, kanavat ja tulisijat. (Talo80, 12.)

Pintarakenteet -pääryhmä käsittää rakennuksen ulko- ja sisäpuoliset pintarakenteet, kuten verhoukset, päällysteet, pinnoitteet sekä tasoite- ja maalaustyöt. (Talo80, 12.)

Kalusteet, varusteet ja laitteet -pääryhmä käsittää sisäpuoliset rakennusteknisiin töihin luettavat, ei irtaimistoa olevat, kiinteästi asennettavat kalusteet, varusteet ja laitteet. (Talo80, 13.)

Konetekniset työt -pääryhmä käsittää LVIS-työt laitteistoineen. Myös hissit ja muu siir-  
totekniikka sekä edellä mainituista töistä aiheutuvat rakennusaputyöt kuuluvat tähän  
pääryhmään. (Talo80, 13.)

Työmaan käyttökustannukset -pääryhmä sisältää työmaan käynnissä pitämisestä aiheu-  
tuvat käynnistys-, kalusto-, käyttö- ja kuljetuskustannukset. (Talo80, 13.)

Työmaan yhteiskustannukset -pääryhmä käsittää työmaan hallinnon, avustavat raken-  
nustyöt, talvilisätyöt, sopimuspohjaiset erityiskulut sekä työn tekijöiden palkanlisät ja  
sosiaalikulut. (Talo80, 13.)

## **4.2 Työaikakertoimet**

Ohjelmassa käytettävät työaikamenekit saadaan Rakennustöiden menekit 2015 -kirjasta, johon on koottu viimeisimmät tiedot betoni-, metalli- ja puurakentamisen sekä eristämisen, varustamisen ja purkutöiden työmenekkeistä. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 5.)

Työmenekkitiedot on kirjassa ilmoitettu tehollisina työaikoina, eli niin sanottuina T3 työvuoroaikoina. Työvuoroajat ovat tavoitteellisia työmenekkejä. Ne eivät sisällä yli tunnin kestäviä taukoja. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 8.)

Kun työlle halutaan kokonaisaika, joka sisältää työhön käytetyt tunnit sekä tunnin mittaiset tai pidemmät keskeytykset, T3 työvuoroajat kerrotaan TL3-kertoimella. Tällöin saadaan kokonaisaika T4. TL3-kerroin on ilmoitettu kunkin työsuorituksen yhteydessä. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 8.)

TL3-kerroin, eli työvaiheen lisäaika, tarkoittaa vähintään tunnin pituisia työnkeskeytyksiä, pieniä erillisiä työvaiheita tai koneiden ja laitteiden rikkoutumisia tai huoltoja, odotusaikoja, säähaittoja, tapaturmia tms. TL3-kerroin vaihtelee 1,10...1,30 välillä työajasta riippuen. Pakkaspäivät eivät kuulu työvaiheen lisäaikoihin. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 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 työehtosopimuksen mukaiset tauot	
Kokonaisaika (työnvaihe-aika) T4			

KUVA 3. Ajankäytön käsitteet (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 8.)

### 4.3 VBA

Tarjouslaskentaohjelman kehittäminen Exceliin tapahtui olennaiselta osin VBA-ohjelmoinnin avulla. Visual Basics for Applications (VBA) ohjelmoinnin avulla Excelin käyttöä voidaan automatisoida ja laajentaa. VBA-ohjelman voi muodostaa joko itse kirjoittamalla ohjelmointikieltä tai nauhoittamalla Excelissä suoritettavia toimintoja. Nauhoitettaessa Excel kirjoittaa VBA-ohjelmakoodin. (Taanila 2013, 1.)

VBA-ohjelmoinnin avulla Exceliin luotiin ohjelma, johon voidaan syöttää tietoja kustakin työsuoritteesta. Ohjelma myös hakee automaattisesti tietoja liittyen työsuoritteeseen. Kun työsuoritteelle on syötetty halutut tiedot, ohjelma lisää kyseessä olevan työsuorituksen tiedot Tarjouslaskenta -välilehden riville. Rivillä olevia tietoja voi edelleen muokata esimerkiksi vaihtamalla TL3-kerrointa.

## 5 TARJOUSLASKENTAOHJELMA

### 5.1 Tarjouslaskentaohjelman kokonaisprosessi

Tarjouslaskentaohjelman kehittämisprosessi lähti käyntiin Rakennusliike Omakiinteistö Oy:n tarpeesta kehittää omaa tarjouslaskentaprosessia. Ohjelman alustaksi päätettiin ottaa Excel sen helpon muokattavuuden sekä kehittämistyökalujensa ansiosta.

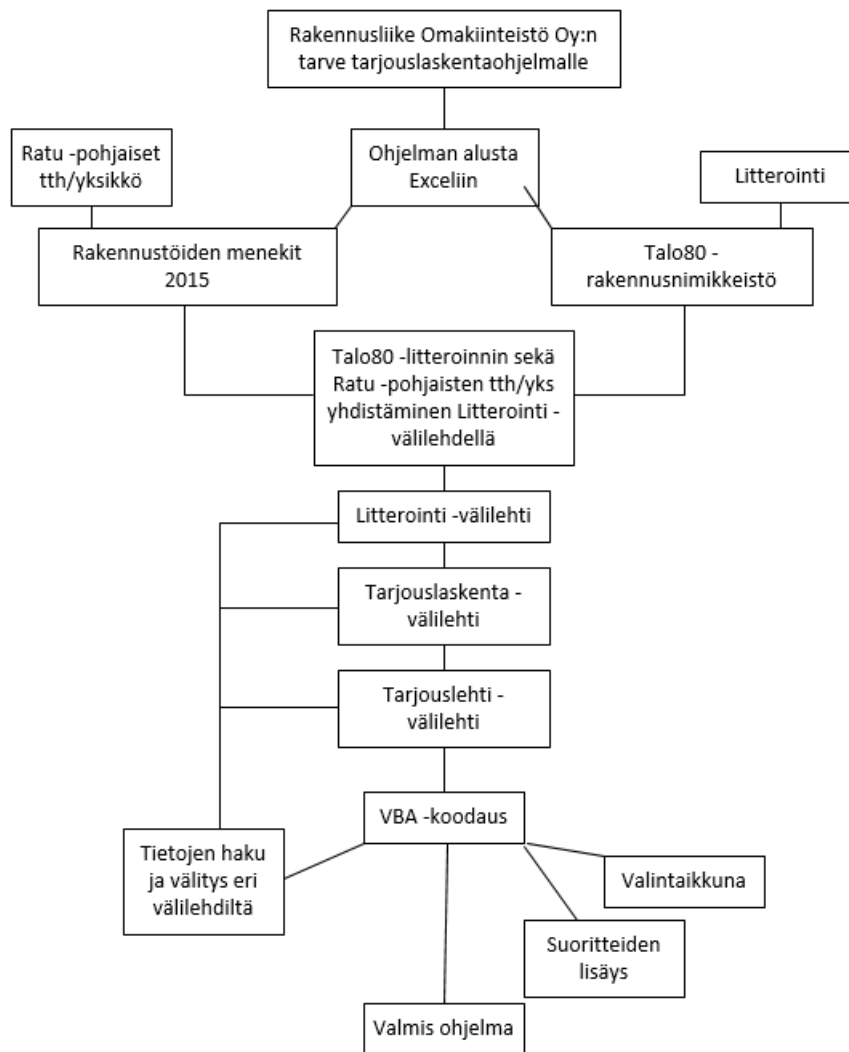
Seuraavassa vaiheessa päätettiin käyttää Talo80-pohjaista rakennusnimikkeistöä työsuoritteiden laadinnassa. Talo80-rakennusnimikkeistö käännettiin Excel-pohjaiseksi Litterointi -välilehdelle. Jo tässä vaiheessa litterarivejä oli pitkälti yli 1000 kappaletta.

Seuraavaksi litterariveille alettiin syöttää työsuoritteita Rakentamisen menekit 2015 - kirjasta. Työsuoritteiden tiedoista ohjelmaan laitettiin työntekijätunnit (tth) per työsuorite, työsuoritteen yksikkö, TL3-kerroin, työsuoritteen pääryhmänumero sekä työryhmän koko rakennusammattimiehinä ja rakennusmiehinä.

Tietojen yhdistämisen jälkeen luotiin Tarjouslaskenta -välilehti sekä Tarjouslehti -välilehti.

Kaikkien tarvittavien tietojen ja välilehtien ollessa valmiit koodattiin itse ohjelma käyttäen Excelin VBA-kehitystyökalua. Koodaaminen tapahtui kirjoittamalla komentoja, joita ohjelman haluttiin suorittavan. Yksi komento oli esimerkiksi se, että valintaikkunassa alasvetovalikosta työsuoritteen valitsemalla ohjelma ei anna lisätä työsuoritetta tarjouslaskelmaan ilman tietoa työsuoritteen määrästä. Ohjelmakomentoja kirjoitettiin useita kymmeniä.

Ohjelman kirjoittamisen jälkeen ohjelmaa testattiin, korjattiin virheitä sekä parannettiin joitakin toiminnallisia komentoja. Näin ohjelma oli valmis.



KUVA 4. Tarjouslaskentaohjelman kokonaisprosessi

## 5.2 Litterointi

Litterointi -välilehdellä on Talo80-rakennusnimikkeistö, jonka yhteyteen on lisätty kun-kin työsuoritteiden T3-työaika työntekijätunteina (tth) lisätietoineen. Litterointi toimii tarjouslaskentaohjelman perustiedostona, josta ohjelma hakee tietoja sitä mukaa kun työsuoritteita lisätään. Työntekijätunnit (tth) on haettu Rakentamisen menakit 2015 - kirjasta.

Ensimmäisessä sarakkeessa on Talo80-rakennusnimikkeistö juoksevilla litterointinumerolla, esimerkiksi 2110 ANTUROIDEN MUOTTITYÖ. Litterointinumeron kaksi ensimmäistä numeroa kertoo mihin pääryhmään ja rakennusosaan työsuorite kuuluu. Tässä tapauksessa työsuorite kuuluu pääryhmään 2, perustus ja ulkopuoliset rakenteet, ja

sen alla olevaan rakennusosanumerointiin 21, anturat. Seuraavat numerot ovat pääryhmään sisältyvien työsuoritteiden suoritenumeroita, esimerkiksi 1 MUOTIT ja 11 LAUTAMUOTTITYÖ. Näin litterointinumeroinnin avulla voidaan jaotella työsuoritteita erilleen toisista. (Talo80, Liite 8-9.)

2100 ANTURAT
2110 ANTUROIDEN MUOTTITYÖ
2111 LAUTAMUOTTITYÖ ANTURAT

KUVA 5. Litterointinumerot

Seuraavassa sarakkeessa on tieto työsuoritteen työntekijätunneista (tth) yksikköä kohden. Kukin lukuarvo perustuu tiettyyn työsisältöön. Tehtävän työmenekki (tth) saadaan laskettua kertomalla yksikköä kohden laskettu työmenekki ( $\text{tth}/\text{m}^2$ ) työn laajuudella ( $\text{m}^2$ ). (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 6, 10.)

Seuraavassa sarakkeessa on työsuoritteen yksikkö, joka kertoo millä tavalla määrät kyseessä olevassa työsuoritteessa lasketaan. Yksiköitä ovat mm.  $\text{m}^2$ ,  $\text{m}^3$ , kpl, jm, siirto, kerta, ikkuna, ovi, reikä, seinä- $\text{m}^2$ , muotti- $\text{m}^2$ , tila yms.

tth	yksikkö
0,04	$\text{m}^2$
0,036	jm
0,04	kpl

KUVA 6. Työntekijätunnit ja yksiköt

Yksiköitä seuraavassa sarakkeessa on TL3-kerroin, joka vaihtelee 1,10...1,30 välillä riippuen työsuoritteesta. Työmaan olosuhteet sekä työn toteutuksen vaikeus ja häiriöherkkyys vaikuttaa olennaisesti TL3-kertoimen suuruuteen. Kerroin tulee siis arvioida työmaa- ja tehtäväkohtaisesti. (R6026 Rakennustöiden menekit 2015, 11.)

Pääryhmä -sarake kertoo mihin Talo80-rakennusnimikkeistön mukaiseen pääryhmään työsuorite kuuluu. Tieto on ohjelman toiminnan kannalta tärkeä, sillä sen avulla ohjelma jaottelee kustannukset Tarjouslehti -välilehdellä oikeille pääryhmille.

Viimeisenä tietona on työsuoritteen toteuttamiseen tarvittavan työryhmän koko eriteltynä rakennusammattimieheen (RAM) ja rakennusmieheen (RM). Ohjelma käyttää työ-



ryhmän kokoa työsuorituksen hinnoittelussa. Rakennusammattimiehen (RAM) ja rakennusmiehen (RM) tuntipalkat löytyy Tarjouslehti -välilehdeltä, josta ohjelma hakee ne automaattisesti laskelmaan.

Nimike	tth	yksikkö	kerroin	pääryhmä	RAM	RM
4300 OVET			1,1	4		
4330 METALLIOVET			1,1	4		
43301 Asennus Sisäovet, 1-osaiset			1,1	4		
43302 karmitus ja sovitus	0,12	kpl	1,1	4	1	1
43303 pulttiliitos	0,7	kpl	1,1	4	1	1
43304 hitsaus	0,8	kpl	1,1	4	1	1
43305 oven asennus ja säätö	0,05	kpl	1,1	4	1	1
43306 tilkitseminen, mineraalivillalla	0,23	kpl	1,1	4	1	1
43307 tilkitseminen, polyuretaanilla	0,17	kpl	1,1	4	1	1
43308 listoitus, metalliista	0,5	/puoli	1,1	4	1	1
43309 Asennus Ulko-ovet, 1-osaiset			1,1	4		
43310 karmitus ja sovitus	0,36	kpl	1,1	4	1	1
43311 pulttiliitos	0,7	kpl	1,1	4	1	1
43312 hitsaus	0,8	kpl	1,1	4	1	1
43313 oven asennus ja säätö	0,18	kpl	1,1	4	1	1
43314 tilkitseminen, mineraalivillalla tai polyuretaanilla	0,3	kpl	1,1	4	1	1
43315 Asennus Ulko-ovet, 2-osaiset			1,1	4		
43316 karmitus ja sovitus	0,62	kpl	1,1	4	1	1
43317 pulttiliitos	1,2	kpl	1,1	4	1	1
43318 hitsaus	1,4	kpl	1,1	4	1	1
43319 oven asennus ja säätö	0,3	kpl	1,1	4	1	1
43320 tilkitseminen, mineraalivillalla tai polyuretaanilla	0,35	kpl	1,1	4	1	1
43321 Lopettavat työt suojaus, siivous ja merkintä	0,23	kpl	1,1	4	1	1
4360 PUUVET			1,1	4		
43601 Tavarat vastaanotto ja välivarastointi	0,01	kpl	1,1	4	2	
43602 Siirrot nosturin valmistelu	16	kerta	1,1	4	2	
43603 Siirrot nosturi, nosto 1. ... 4. krs	0,2	siirto	1,1	4	2	
43604 Siirrot traktori, matka < 50 m	0,25	siirto	1,1	4	2	
43605 Siirrot käsinsiirrot, matka 20...50 m	0,08	siirto	1,1	4	2	

KUVA 7. Litterointi -välilehti

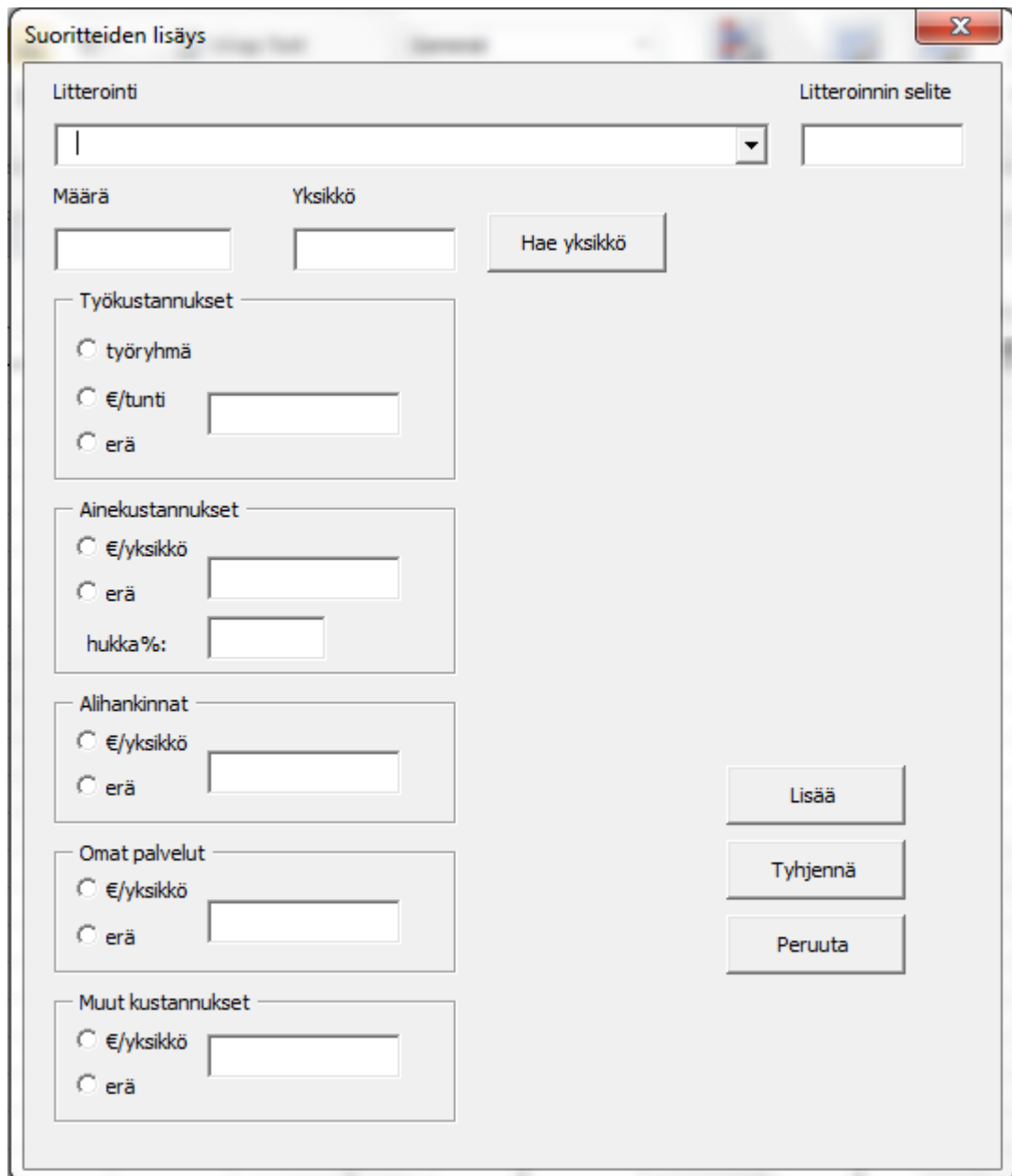
### 5.3 Suoritteiden lisäys

Suoritteiden lisäys tapahtuu Tarjouslaskenta -välilehdeltä löytyvästä painikkeesta.



KUVA 8. Lisää suorite

Painamalla Lisää suorite -painiketta avautuu seuraava ikkuna.



Suoritteiden lisäys

Litterointi Litteroinnin selite

Määrä Yksikkö Hae yksikkö

Työkustannukset

☐ työryhmä

☐ €/tunti

☐ erä

Ainekustannukset

☐ €/yksikkö

☐ erä

hukka%:

Alihankinnat

☐ €/yksikkö

☐ erä

Omat palvelut

☐ €/yksikkö

☐ erä

Muut kustannukset

☐ €/yksikkö

☐ erä

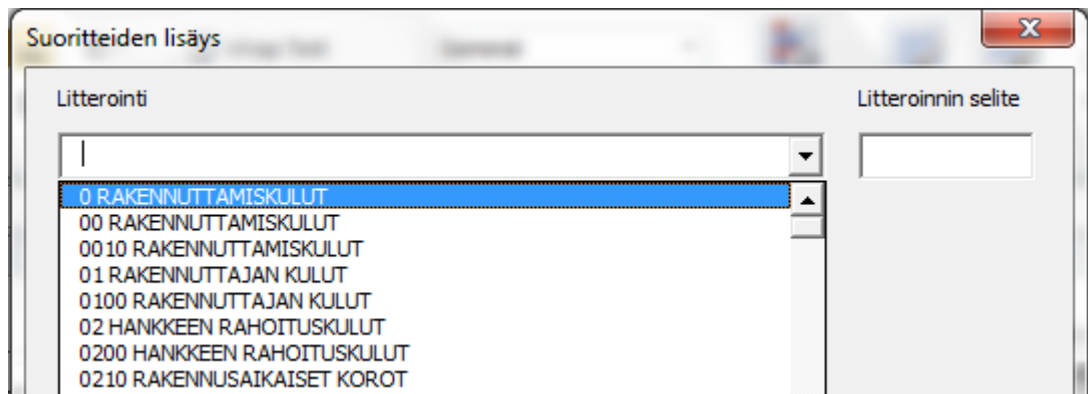
Lisää

Tyhjennä

Peruuta

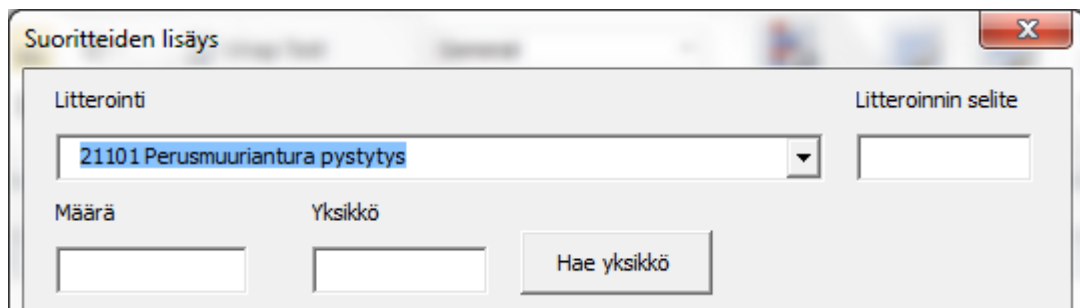
KUVA 9. Suoritteiden lisäys

Suoritteiden lisäys laskentaan alkaa avaamalla Litterointi -alasvetolaatikko. Alasvetolaatikko sisältää Litterointi -välilehdeltä löytyvät kaikki työsuoritenimikkeet litterointinumeroineen.



KUVA 10. Litterointi

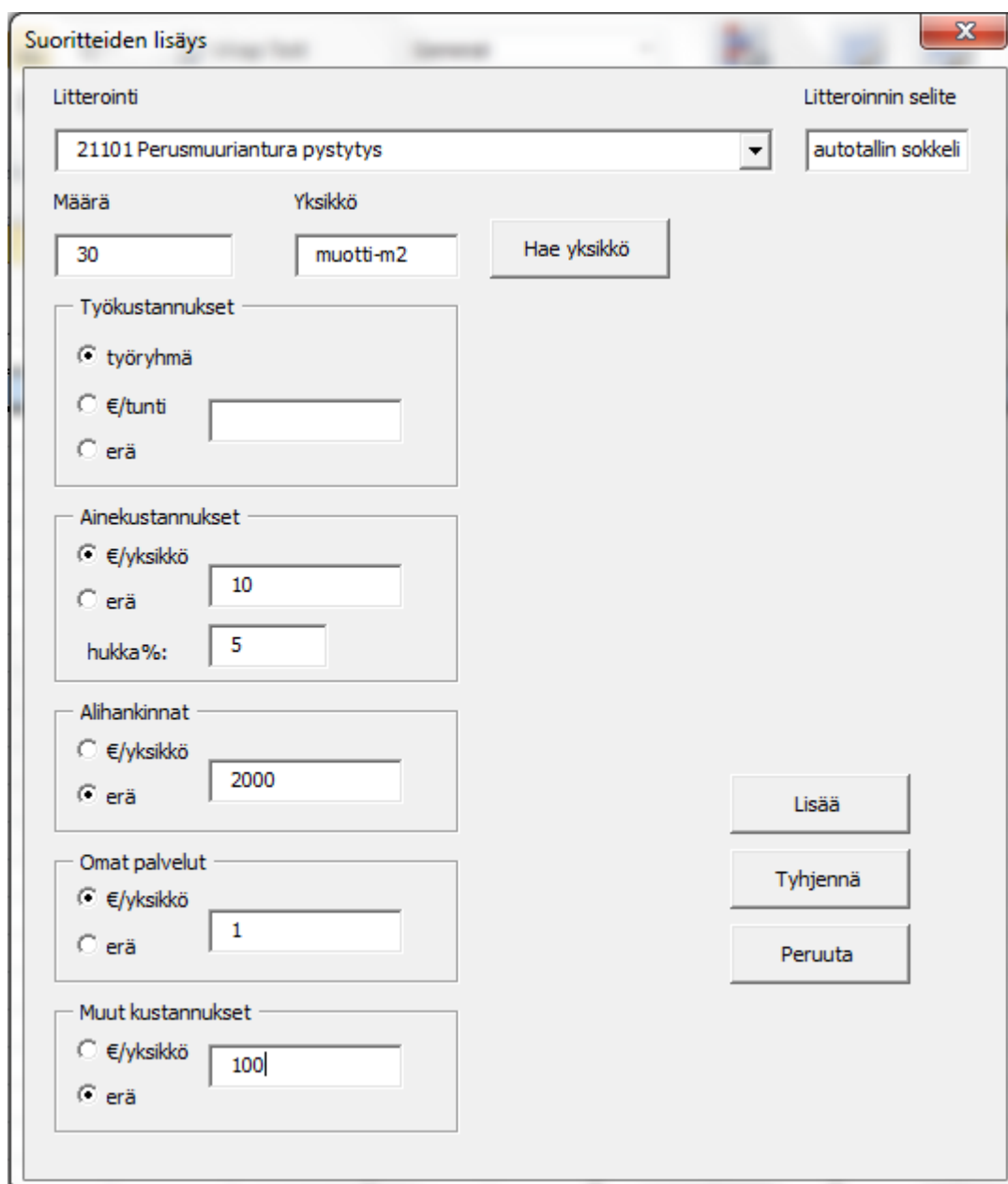
Alasvetolaatikosta valitaan haluttu työsuorite yksinkertaisesti painamalla sitä, jolloin valittu työsuorite siirtyy Litterointi -riville.



KUVA 11. Suoritteen valinta

Työsuoritteen valinnan jälkeen työsuoritteelle annetaan määrä sekä haetaan yksikkö painamalla Hae yksikkö -painiketta. Tällöin ohjelma hakee kyseisen työsuoritteen laskentayksikön Litterointi -välilehdeltä. Litteroinnin selite -laatikon avulla työsuoritteelle voi antaa tarvittavaa lisätietoa. Joskus laskettavana voi olla monta samanlaista työsuoritetta, jolloin kustannuksia on järkevää erotella toisistaan lisätiedon avulla.

Tämän jälkeen valitulle työsuoritteelle päästään syöttämään kustannustekijöitä.



**Suoritteiden lisäys**

Litterointi: 21101 Perusmuuriantura pystytys

Litteroinnin selite: autotallin sokkeli

Määrä: 30 Yksikkö: muotti-m2 Hae yksikkö

**Työkustannukset**

☒ työryhmä

☐ €/tunti

☐ erä

**Ainekustannukset**

☒ €/yksikkö: 10

☐ erä

hukka%: 5

**Alihankinnat**

☐ €/yksikkö

☒ erä: 2000

**Omat palvelut**

☒ €/yksikkö: 1

☐ erä

**Muut kustannukset**

☐ €/yksikkö: 100

☒ erä

Lisää Tyhjennä Peruuta

KUVA 12. Tietojen syöttö

Kuvassa 12 työsuoritteelle on valittu työkustannukseksi työryhmä. Työryhmäkoot työsuoritteille on kerätty Rakennustöiden menakit 2015 -kirjasta ja ne on lisätty työsuorite-riveille Litterointi -välilehdellä. Ohjelma hakee työryhmän koon suoraan Litterointi -välilehdeltä ja lisää sen laskelmaan. Työmiesten tuntihinnat ohjelma hakee Tarjouslehti -välilehdeltä ja lisää ne työryhmän mukaan laskelmaan.

Työkustannuksille voi merkitä myös tuntihinnan, jolloin ohjelma laskee annetun suori-temäärän ja työntekijätuntien (tth) avulla kustannukset. Tuntihinta annetaan ilman sosi-aalikuluja.

Viimeisenä vaihtoehtona työkustannuksille on erä, jolloin ohjelma lisää ainoastaan sosiaalikulut annettuun erähintaan.

Materiaalikustannuksia syötetään €/yksikkö, jolloin ohjelma kertoo annetun yksikön työsuoritteen määrän kanssa. Esimerkiksi jos villoitetaan 100 m<sup>2</sup> väliseinää ja villa maksaa 5 €/m<sup>2</sup>, laskee ohjelma villan hinnaksi 100x5 € = 500 €. Hinta syötetään aina ilman arvonlisäveroa.

Kun materiaalikustannuksia syötetään yksikkö hinnalla, täytyy materiaalikustannuksiin lisätä hukkaprocentti. Ilman hukkaprocentin lisäämistä ohjelma ei syötä työsuoritetta kustannuslaskelmaan. Hukkaprocentteja materiaaleittain voi selvittää Ratu-tiedostosta, mutta tähän ohjelmaan niitä ei ole erikseen lisätty. Hukkaprocentin suuruus on laskijan arvioitava itse.

Materiaalikustannukset voidaan syöttää myös yhtenä eränä, jolloin hintaan lisätään lopuksi arvonlisävero sekä mahdollinen kate- ja riskivaraus.

Alihankintakustannukset syötetään pääsääntöisesti erinä, mutta niitä voidaan tarpeen tullen syöttää myös €/yksikkö, jos alihankkija tarjoaa jotain palvelua yksikkö hinnalla.

Omat palvelut ja muut kustannukset voidaan syöttää samoin tavoin joko yksikkö hintana tai eränä.

Kun halutut tiedot on syötetty Suoritteiden lisäys -valikkoon, painetaan Lisää -painiketta. Jos tiedoissa on jotain virhettä tai kyseistä työsuoritetta ei haluta lisätä, voi lomakkeen tyhjentää Tyhjennä -painikkeella. Jos lomake halutaan sulkea ilman minkään tiedon lisäämistä, sulkeminen tapahtuu joko oikean yläkulman X -painikkeesta tai Peruuta -painikkeesta.

Suoritteen lisäämisen jälkeen ohjelma syöttää tiedot Tarjouslaskenta -välilehden laskentatietopohjaan, josta voi tarkastella kustannusten muodostumista ja muuttaa niitä.

Tiedot laskentatietopohjassa näyttää seuraavalta.

Tarjouslaskenta			Lisää suorite				
Litterointi					Selite	Määrä	Yksikkö
21101 Perusmuuriantura pystytys					autotallin sokkeli	30	muotti-m2

Työryhmä		Työkustannukset		Ainekustannukset		
RAM	RM	työryhmä €/tunti	erä	€/yksikkö	erä	hukka%
1	1	26		10		5

Alihankinnat		Omat palvelut		Muut kustannukset	
€/yksikkö	erä	€/yksikkö	erä	€/yksikkö	erä
	2000	1			100

tth	Kerroin	Tunnit	yht Työ €	yht Aine €	yht Ali €	yht Omat €	yht Muut €	Yhteensä €
0,4	1,1	13,2	343,2	315	2000	30	100	2788,2

KUVA 13. Tarjouslaskenta -välilehti (yhdistetty neljästä kuvasta)

Suoritteita lisätään laskentapohjaan tarjottavan kohteen tarjouspyyntöasiakirjojen mukaan. Suoritteita tulee normaalisti useita kymmeniä, jopa satoja rivejä.

#### 5.4 Kertoimet

Ohjelma hakee työsuoritteiden kertoimet Litterointi -välilehdeltä ja lisää ne Tarjouslaskenta -välilehden riveille yhdessä työsuoritteiden kanssa. Kerroin vaihtelee 1,10..1,30 välillä. Tässä kohtaa laskijalla on mahdollisuus vaikuttaa työsuoritteen kertoimeen työkohteen vaativuuden mukaan. Käytännössä kerroin lisää työhön kuluvia tunteja muiden kustannusten pysyessä muuttumattomina.

tth	Kerroin	Tunnit
0,4	1,3	15,6

KUVA 15. Kerroin

## 5.5 Tarjouslehti

Tarjouslehti -välilehti kokoaa yhteen Tarjouslaskenta -välilehdellä olevat kohteen laskentatiedot tarjouslaskelmaksi. Tarjouslaskelma jaottelee kustannukset Talo80-pääryhmien mukaan.

Pääryhmä			Tunnit		Työkust	Ainekust	Alihank	Omat palv	Muut kust	Yhteensä	
			h	%	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	%
0 Rakennuttamiskulut			0	0 %	0	0	0	0	0	0	0 %
1 Maa- ja pohjarakennus			205,26	18 %	6157,8	841,2	27500	0	0	34499	18 %
2 Perustus ja ulkop.rak			7,432	1 %	689,232	1000,4	0	0	0	1689,632	1 %
3 Runko- ja vesikattorakenteet			72,162	6 %	724,86	795,4	0	0	0	1520,26	1 %
4 Täydentävät rakenteet			212,571	19 %	3880,72	2326,06	5400	0	0	11606,78	6 %
5 Pintarakenteet			188,929	17 %	4195,244	10592,75	15100	0	0	29887,994	16 %
6 Kalusteet, varusteet, laitt			9,595	1 %	203,925	2020	700	0	0	2923,925	2 %
7 Konetekniset työt			0	0 %	0	0	0	0	0	0	0 %
8 Työm käyttökustannukset			0	0 %	0	3000	42100	0	0	45100	23 %
9 Työm yhteiskustannukset			427,2	38 %	24173,6	5454	0	0	5500	35127,6	18 %
Sos.kulut	75,00 %	40025,38			30019,04					30019,0358	16 %
YHTEENSÄ			1123,149	100 %	40025,38	26029,81	90800	0	5500	192374,227	100 %
Kustannuslajijakautuma		%			21 %	14 %	47 %	0 %	3 %		

KUVA 16. Tarjouslehti -välilehti, pääryhmät

Ohjelma laskee myös eri pääryhmille Ratu-pohjaiset työtunnit, näyttää niiden prosentuaalisen jakauman Talo80-pääryhmien kesken ja summaa ne lopuksi yhteen. Ohjelma näyttää kustannusten muodostumisen eri pääryhmille, niiden summan sekä prosentuaalisen jakauman.

Sosiaalikulut ohjelma laskee työkustannuksista ja lisää ne lopun YHTEENSÄ -sarakeeseen. Sosiaalikulujen prosentuaalista määrää voidaan helposti muuttaa syöttämällä uusi prosenttiluku Sos.kulut -soluun.

Lopuksi ohjelma näyttää vielä jakauman eri kustannuslajien kesken prosenttilukuina.

Laskelman seuraavassa osassa laskettuihin kustannuksiin lisätään riskivaraukset, kustannusten nousuvaraukset, yleiskulut, katetavoite sekä arvonnalisävero.

Riskivaraus	%	10,0 %	10,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %		
	EUR	4002,538	2602,981	908	0	55	6605,5191	
Kustannusten nousuvaraus	%	0,30 %	0,30 %	0,30 %	0,30 %	0,30 %		
	EUR	120,0761	78,08943	272,4	0	16,5	487,065573	
Rakennusteknilliset työt yhteensä		44148	28710,88	91980,4	0	5571,5	199466,811	80 %
Yleiskulut	5 %	199466,8	eurosta				9973,34057	5 %
Katetavoite tarjoushinnasta	15 %	239360,2	eurosta				29920,0217	15 %
Tarjoushinta (ilman ALV)							239360,174	100 %
Arvonlisävero	24 %	239360,2	eurosta				57446,4417	
Tarjoushinta (sis. ALV)							296806,62	

KUVA 17. Tarjouslehti -välilehti,

Riskivarausta voidaan lisätä jokaiselle kustannuslajille, kuten myös kustannusten nousuvarausta. Varaukset syötetään prosenttilukuina ja ohjelma laskee niiden pohjalta euromääräisen summan varaukselle. Lopuksi varaukset lisätään rakennusteknillisten töiden summaan.

Seuraavaksi syötetään haluttu yleiskuluprosentti sekä katetavoiteprosentti tarjoushinnasta. Ohjelma näyttää mistä summasta prosenttiluvut lasketaan sekä niiden euromääräisen summan. Arvonlisäveroton tarjoushinta syntyy rakennusteknillisten töiden, yleiskulun sekä katetavoitteen summasta.

Lopuksi ohjelma laskee tarjoushinnalle arvonlisäveron sekä antaa arvonlisäverollisen tarjoushinnan.

Viimeisenä kohtana Tarjouslehti -välilehdellä on työryhmien tuntihinnat.

		€/tunti
<b>Työryhmä</b>	RAM	15
	RM	11

KUVA 18. Työryhmien tuntihinnat

Ohjelma hakee euromääräiset tuntihinnat tältä välilehdeeltä ja syöttää ne suoritteiden lisäyksessä työkustannusten laskentaan.

Kokonaisuudessaan Tarjouslehti -välilehti näyttää tältä.



Tarjouslehti			Rakennusliike Omakiinteistö Oy					Tarjouspäivämäärä		4.1.2015	
Kohde			Kuvaus					Tarjous voimassa		3kk	

## 6 YHTEENVETO

Tarjouslaskentaohjelman kehittäminen Exceliin onnistui mielestäni hyvin. Sille asetetut tavoitteet saavutettiin kaikilla osa-alueilla. Ohjelma on helppokäyttöinen ja selkeä. Sitä on nopea käyttää, mutta mikä tärkeintä, ohjelmalla tehdyt tarjouslaskennat ovat osoittautuneet vertailukelpoisiksi muiden rakennusliikkeiden urakkalaskelmien kanssa. Näillä perusteilla voi sanoa, että ohjelma toimii niin kuin sen on haluttu toimivan.

Tulevaisuuden kannalta ohjelman toimintaa voisi kehittää vielä entistä laajemmaksi. Ratu-työmenekkejä voisi lisätä edelleen, automaattinen materiaalimenekkilaskuri sekä päivittyvä materiaalihintataulukko olisi hyvä olla. Ohjelmassa on kuitenkin tällä hetkellä riittävän kattavasti Ratu-pohjaisia työsuoritteita, jotta sillä voidaan laskea monimuotoisia urakoita.

Koko opinnäytetyön työläin vaihe oli kerätä työaikamenekit yhteen Talo80-litteroinnin kanssa. Excel-rivejä työsuoritteista kertyi yli 2700 kappaletta. Ohjelman toimivuuden kannalta keskeisintä oli kuitenkin makrojen hyödyntäminen. VBA-koodilla luotu valintaikkuna takaa ohjelman toimintavarmuuden sekä helppokäyttöisyyden. Jos makroja ei olisi käytetty, tarjouslaskentaohjelmasta olisi tullut sekavampi ja huomattavasti työlämpi käyttää. Tämä lisäisi sekä laskentaan käytettyä aikaa että virhemarginaalia.

Vertailtaessa ohjelmaa muihin tarjouslaskentaohjelmiin, mielestäni kehittämäni ohjelmaa on yksinkertaisempi käyttää kuin monia muita ohjelmia. Ohjelma toimii vain kolmella Excel-välilehdellä, joka nopeuttaa laskennan muokkaamista ja lopullisen tarjoushinnan saamista ulos ohjelmasta. Muita tarjouslaskentaohjelmia läpikäydessäni huomasin, että niihin täytyy syöttää iso määrä erilaisia alkutietoja, ennen kuin itse laskentavaiheeseen pääsee edes käsiksi.

Toki sen minkä kehittämäni ohjelma voittaa nopeudessa ja yksinkertaisuudessa, häviää se monipuolisuudessa. Muissa tarjouslaskentaohjelmissa on käytössä paljon enemmän laskentaan vaikuttavia vaihdeltavia muuttujia. Niiden avulla urakkakohde on mahdollista pilkkoa pienemmiksi, tarkemmin laskettaviksi kustannuksiksi.

Käytännön työelämässä on kuitenkin usein se tosiasia vastassa, että tarjouslaskentaan käytettävissä olevaa aikaa on pahimmillaan varattu vain pari päivää ennen tarjouksen

sisäänjättöä. Tällöin vaaditaan ohjelma, joka on luotu yrityksen ydinsaamisalueen työsuoritteilla ja jota on nopea käyttää. Uskon, että kehittämäni ohjelma juuri sellainen työkalu.

Tulevaisuuden kannalta uskon, että Rakennusliike Omakiinteistö Oy tulee hyötymään ohjelmasta todella paljon.

## LÄHTEET

Rakennustieto Oy. T-411 Talo 90 –nimikkeistö Ratussa. RL/1/Syyskuu 1993/2500/Vla. Rakennusteollisuuden keskusliitto ja Rakennustietosäätiö 1993.

Wind, N., Kivimäki, C., Koistinen, L., Lahtinen, M., Koskenvesa, A. R-6026 Rakennustöiden menekit 2015. 2014. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Taanila, A. 2013. Excel VBA-ohjelmointi. Luettu 18.3.2015. <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/vba/vba.pdf>

Talo80. Määrälaskentaohje Talo80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Talo80-ryhmä. Helsinki: Rakentajain kustannus Oy. 1984.