

Patrik Heiska

Uuden tarjouslaskentaohjelmiston käyttöönotto ja kustannustietojen siirtäminen



Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Syksy 2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Heiska Patrik

Työn nimi: Uuden tarjouslaskentaohjelmiston käyttöönotto ja kustannustietojen siirtäminen

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), rakennustekniikka

Asiasanat: Tarjouslaskenta, määrälaskenta, kustannustiedot

Opinnäytetyössä käydään läpi uuden tarjouslaskentaohjelmiston käyttöönottoa. Tämä sisältää vanhasta tarjousohjelmasta siirrettävän tiedon läpikäynnin ja valikoinnin sekä tiedon siirtämisen uuteen ohjelmaan niin sanotuksi viiteprojektiksi. Viiteprojektiä on tarkoitus käyttää jatkossa uusien projektien pohjana.

Aineistona teoriapohjassa on käytetty Rakennustieto Oy:n käsikirjoja. Työn materiaali on kerätty itse useammasta yrityksen järjestelmästä ja lähteestä.

Työn tuloksena saatu viiteprojekti toimii jatkossa kaikkien uusien tarjouslaskentakohteiden suoritteiden ja panoksien kirjastona. Mielestäni työn tulokset ja päätelmät vastaavat hyvin opinnäytetyön teoriaosiossa esitettyjä asioita.

Abstract

Author(s): Heiska Patrik

Title of the Publication: Implementation of New Offer Calculation Software and Transfer of Cost Information.

Degree Title: Bachelor of Engineering, Construction Engineering

Keywords: Offer calculation, quantity calculation, cost information

This thesis deals with implementing a new offer calculation software, including the transfer and screening of data from the old offer calculation system. The old data is then transferred to the new system as a reference project. This reference project will be later used as a basis for any upcoming new projects.

Rakennustieto Oy's manuals have been used as reference material in the theory sections. In the practical sections of the thesis the material has been collected from several company systems and sources.

In the future, the reference project obtained as a result of the work will serve as a library for all the new offer calculation projects.

In my opinion, the result and conclusions of the work correspond well to the facts presented in the theory section of the thesis.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tarjouslaskenta.....	3
2.1	Laskentatiedon jäsentely – Talon 80	4
2.2	Kustannuslaskennan määrälaskenta	5
2.3	Kustannuslaskentamenettelyt.....	6
2.4	Suorite- ja panoskohtainen laskenta.....	8
2.5	Työsuoriteajat	11
2.6	Ennakot.....	13
2.7	Tarjouksen muodostaminen	13
3	Tarjouslaskentaohjelmistot	15
3.1	Jydacom Oy Tarjouslaskenta	15
3.2	Tocoman Oy:n kustannuslaskenta	16
4	Kustannustietojen siirtäminen järjestelmästä toiseen.....	17
4.1	Lähtötiedot.....	17
4.2	Kustannustiedon keruu	18
4.3	Panoksien vertailu ja uudet panokset	19
4.4	Suoritteiden vertailu ja uudet suoritteet	20
4.5	Viiteprojektin luominen Tocomaniin.....	21
4.6	Viiteprojektiin tietojen tuonti	23
5	Tulosten tarkastelu	25
6	Pohdinta	26
	Lähteet	28
	Liitteet	

1 Johdanto

Tarjouslaskenta on yksi rakennusalan tärkeimpiä työkaluja, kun laaditaan tarjouksia urakoihin ja selvitetään uusien kohteiden kustannuksia. Miten voidaan esimerkiksi laatia myyntihinnasto asunnoille, jos rakennuskustannukset eivät ole tiedossa? Tarjouslaskenta muodostuu useasta eri kokonaisuudesta, joita on työssä käyty tarkemmin läpi. Työni käsittelee enimmäkseen sähköisen tarjouslaskennan maailmaa. Samoja periaatteita voidaan käyttää myös käsin laskennassa paperikuvista, mutta sähköinen määrä- ja tarjouslaskenta ovat nykypäivää ja tarjoavat paljon etuja verrattuna käsin laskentaan. Sähköinen tarjouslaskenta on nopeampaa, tehokkaampaa ja tarkempaa kuin käsin laskenta.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda tarjouslaskentaohjelmaan laskentapohja, josta löytyy tarvittavat ajan tasalla olevat tiedot, jotka helpottavat kustannusten laskemista kohteille. Kustannusten laskenta perustuu Talo 80 -nimikkeistön mukaisiin suorite- ja panosnimikkeistöihin.

Laskentapohja luo tarjouslaskijalle hyvän pohjan uusien kohteiden laskentaan ja sen on tarkoitus luoda pohja tehokkaaseen ja kustannustarkkaan toimintaan. Laskentapohjassa on suoritteille määritelty käytännön tietoon perustuvat panokset, joita sovelletaan kunkin kohteen kustannusten laskennassa.

Tilaaajyrityksessä ei sähköinen tarjouslaskenta ole mitenkään uutta, vaan se on ollut käytössä yrityksen alusta asti. Nyt kuitenkin tarkoituksena on uuden laskentaohjelman myötä siirtää vuosien aika kertynyt kustannus- ja menekkitieto uuteen ohjelmaan helposti käytettävään muotoon.

Opinnäytetyön tilaajana toimii Sakela Rakennus Oy. Yritys on perustettu 2016 ja se on täyden palvelun rakennusliike. Toimialueena toimii koko Suomi, mutta pääpainona on urakointi Pohjois-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Uudenmaan alueella. Yrityksen päätoimipaikka sijaitsee Kajaanissa. [1.]

Sakela Rakennus Oy:n monipuolisiin palveluihin kuuluvat uudis-, korjaus-, elinkaarirakentaminen, sekä KVR eli kokonaisvaltainen rakentaminen. Ydinosaamiseen kuuluvat asuinrakentaminen, liike- ja toimitilat, julkisrakennukset ja myös pienemmät osaurakat. Asiakkaina ovat kaupungit, kunnat, yritykset, sekä yhteisöt ja yksityishenkilöt. [1.]

Yrityksen kantavia perusarvoja asiakastyytyväisyyttä, sovitusta kiinnipitämistä sekä laadukasta työn tekemistä ajaa eteenpäin yli 50 rakennusalan ammattilaista. Tämän ovat huomanneet myös asiakkaat ja Sakela Rakennus Oy onkin kasvattanut liikevaihtoaan nopeaa tahtia. Vuonna 2018 liikevaihto oli 5,6 miljoonaa euroa ja vuonna 2020 se oli noussut jo 20,1 miljoonaan euroon. [1.]

2 Tarjouslaskenta

Tarjouslaskenta on prosessi, jonka tarkoituksena on laskea tarjouspyynnön mukainen työsuorituksen tarjoushinta. Oli kyseessä sitten pienempi osaurakka tai pääurakka, tarjouslaskennalla pyritään määrittämään kyseisen työn hinta siten, että yritys pystyy työn toteuttamaan tuottaen tuloa. Tarjouslaskenta luo pohjan terveelle rakennusyritykselle. Ilman toimivaa tarjouslaskentaa rakennusyrityksen on vaikea luoda pohjaa kannattavalle yritystoiminnalle. Rakennusurakoissa on yleensä useampi tarjoaja, joista kukin on laskenut tarjouksen kohteesta ja kilpailu on kovaa. Oikean hintatason löytäminen on tärkeää, mihin yrityksen tarjouslaskenta perustuu. Liian korkea tarjoushinta johtaa urakoiden menettämiseen kilpailijoille ja liian alhainen tarjoushinta johtaa urakan tekemiseen tappiollisena. Pienemmissä muutaman kymppitonnin urakoissa riski on tietenkin pienempi kuin monien miljoonien uudiskohteissa. Tämä pitää tietenkin suhteuttaa yrityksen kokoon. [2, s. 6]

Rakennuttajan rooli on laatia tarjouspyyntö. Tarjouspyyntöjä on erilaisia riippuen kohteesta, josta tarjouspyyntö pyydetään. Tavallisesti pyydetessä tarjousta pääurakasta sisältää tarjouspyyntö yleensä seuraavat asiakirjat: kohteen tekniset asiakirjat, tarjouspyynnön, hankinnan kuvauksen, tarjouslomakkeen, vähimmäiskelpoisuusehdot ja -vaatimukset, urakkaohjelman, urakkarajaliitteen sekä muita työmaan toteutukseen liittyviä asiakirjoja, kuten mahdolliset kosteuden-, puhtaushallintaohjeet sekä turvallisuusasiakirjat. [2, s. 13]

Urakka-asiakirjat on laadittava selviksi ja yksikäsitteiseksi, sekä niiden sisältämien urakkaehtojen on oltava tasapuoliset kaikille urakoitsijoille. Urakkakilpailua järjestettäessä on kaikki urakkaehdot esitettävä tarjouspyyntöasiakirjoissa. Tarjouspyyntömateriaalista pitää selvittää selvästi urakan sisältö, laajuus, laatuvaatimukset ja vaiheet. Avoimessa tarjouspyynnössä kaikki materiaali pitää olla kirjallisena sekä vapaasti kaikkien tarjoajien saatavilla. Täten saadaan taattua kaikkien tarjoajien tasapuolinen kohtelu. Tarjousten hankkimisessa, antamisessa ja käsittelyssä tulee edistää vapaata kilpailua sekä turvata eri osapuolten oikeudet. Tarjouspyyntö tulee toimittaa kaikille urakoitsijoille samanaikaisesti identtisellä sisällöllä. Lisäksi urakkalaskenta-aikana ilmenneet lisäykset ja muutokset tarjouspyyntöasiakirjoihin tulee toimittaa kaikille tarjouspyynnön saaneille. [3, s. 4]

Urakkakilpailua ei tarvitse järjestää silloin, kun kyseessä on pienehkö työ, jonka hinta on kohtuudella jo tiedossa. Lisäksi yksityisillä markkinoilla urakkatarjouskilpailua ei ole pakko järjestää, vaikka näin yleensä toimitaankin. Julkisissa hankkeissa tarjouskilpailun järjestäminen on julkisen hankintalain mukaisesti välttämätöntä. [4, s. 2]

Urakoitsijoiden tehtävä on vastata tarjouspyyntöön, niin halutessaan. Tarjoukseen ei ole pakko vastata, mutta on kohteliasta ilmoittaa, mikäli ei tarjouskilpailuun osallistu. Tarjouslaskennalla pyritään määrittämään sellainen tarjoushinta, että urakka saadaan hinnalla, jolla rakentaminen voidaan toteuttaa ja vielä tuottaa yritykselle tulosta. Tarjous on annettava kirjallisena määräaikaa mennessä. Tämä tapahtuu yleensä erityisellä tarjouslomakkeella, joka on urakoitsijan allekirjoitettava ja päivättävä. [4, s. 2]

Tarjouslaskenta käynnistyy yleensä siinä vaiheessa, kun rakennuttajalta saadaan tarjouslaskenta-aineisto tarjouslaskentaa varten. KVR- ja omaperustaisen tuotannon hankkeissa tämä vähän poikkeaa, koska tällöin urakoitsija hoitaa myös rakennuksen lopulliset pääpiirustukset viitepiirustuksien ja suunnitteluohjelman mukaan. Tilaaja voi toimittaa myös halutessaan valmiita määrälukeloita helpottamaan määrälaskentaa. Mikäli urakoitsijalla ei ole resursseja laskea määriä itse, voi hän myös ostaa ne määrälaskentaan erikoistuneilta yrityksiltä. [2 s. 13]

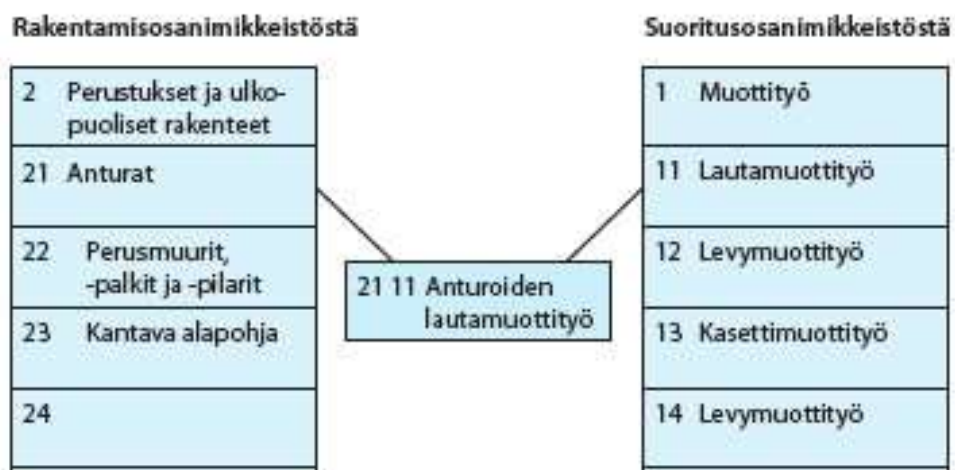
Tarjouslaskentavaiheessa urakoitsija pystyy vaikuttaa kustannuksiin vain vähäisesti, mikäli suunnitelmat ja rakenteet on lyöty lukkoon. Hankesuunnitelma, rakennuskohteen olosuhteet, laaditut suunnitteluratkaisut, rakentamisen toteutus- ja tuotantoratkaisut, suhdanne- ja hintatekijät vaikuttavat kaikista eniten rakentamiskustannuksiin. Tarjouslaskentavaiheessa voidaan kuitenkin kilpailuttaa alihankkijoita sekä materiaalitoimittajia pyytämällä heiltä ennakkotarjouksia kohteeseen. Olisi hyvä, että joka aliurakasta ja tuotteesta olisi vähintään kolme eri hintaa. Näistä voi sitten valita kokonaisvaltaisesti edullisimman ja parhaan tarjouksen. [2, s. 11]

2.1 Laskentatiedon jäsentely – Talo 80

Nimikkeistö toimii tiedonvaihdon perustana rakennuskohteen eri vaiheissa. Yleisimmät nimikkeistöt ovat Talo 80 ja Talo 2000. Näistä Talo 80 on tarjouslaskennassa yleisimmin käytössä oleva nimikkeistö. [2, s. 23]

Talo 80 -suoritusnimikkeistö on jaettu rakentamisnimikkeisiin ja suoritenimikkeisiin. Rakentamisnimikkeissä pääryhmien 2–5 koodi on kaksitasoinen. Tasossa yksi kuvataan pääryhmää ja tasossa kaksi rakentamisosaa. Rakentamisnimikkeissä 0 ja 1, sekä 6–9 koodi on kolminumeroinen. Tasossa yksi kuvataan pääryhmä, tasossa kaksi alapääryhmä ja tasossa kolme rakentamisosaa. Suoritusnimikkeiden pääryhmät 1–9 jaetaan kahdelle tasolle. Tasolla yksi kuvataan pääryhmä ja tasolla kaksi suoritusosa [2.] Liitteessä 1. on esitetty talo 80 -mukainen rakennusosanimikkeistö ja liitteessä 2. talo 80 -suoriteosanimikkeistö. Määrä- ja tarjouslaskentaohjelmien toiminta perustuu täysin näiden nimikkeistöjen varaan. [2, s. 98]

Yhdistämällä rakentamisosaa ja suorite osa saadaan littera eli tarkkailunimike (kuva 1). Tarjouslaskennassa kustannukset kohdistetaan aina litteroitain. Eli esimerkiksi anturan lautamuottityö kohdistetaan litteralle 2122, jossa 21 kuvastaa rakentamisosaa anturat ja 11 suoriteosaa lautamuottityötä. [2, s. 98]



Kuva 1 Litterointi Talo 80 -nimikkeistön nimikkeitä hyödyntäen [2, s. 98]

2.2 Kustannuslaskennan määrälaskenta

Rakennustarvikkeiden määrät eli massat ovat kustannuslaskennan tärkein lähtökohta. Kun halutaan laskea mahdollisimman tarkka kustannusarvio, käytetään massoja aina kustannusarvion lähtötiedoiksi. Määrien hankintaan on kolme tapaa. Helpoimmalla pääsee, jos määrät saa tilaajalta

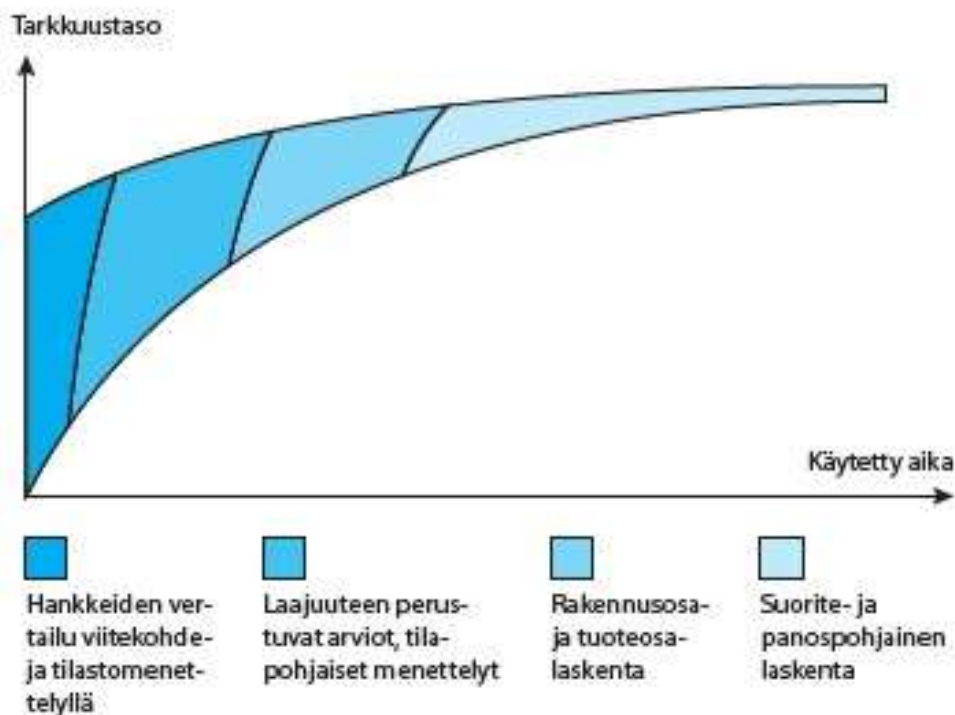
suoraan. Tässä tapauksessa määrät on kuitenkin hyvä vielä tarkistaa. Toinen yleinen tapa on käyttää yrityksen omaa laskentahenkilöstöä, joka laskee piirustusten ja teknisten asiakirjojen perusteella määrät. Kolmas tapa on ostaa valmiit määrät ulkopuoliselta määrälaskentaan erikoistuneilta yrityksiltä. [2, s. 25]

Isoissa ja monimutkaisissa kohteissa määrälaskenta vaatii vankkaa ammattitaitoa ja riittävästi aikaa. Määrälaskennassa rakenteille lasketaan määrät yleensä neliömetreissä tai juoksumetreissä. Syöttäessä määriä tarjouslaskentaohjelmaan otetaan lopullisessa määrässä huomioon teoreettinen menekki, menetelmällisiä, työvaihelisiä ja työmaalisia. Nämä lisätään yleensä ohjelmassa lisäämälle määrälle hukkaprosenttia. [2, s. 25]

2.3 Kustannuslaskentamenettelyt

Rakennusalalla kustannuslaskennassa käytetään yleisesti neljää eri pääasiallista menettelyä. Nämä ovat projektien vertaamiseen perustuvat viitekohde- ja tilastomenettely, laajuuteen perustuva arviointimenetelmä, rakennus- ja tuoteosien määriin ja hintoihin perustuva laskenta sekä suorite- ja panoslaskenta. [2, s. 36]

Kustannuslaskentamenetelmät on yllä lueteltu nopeimmasta ja epätarkimmasta työläimpään ja tarkimpaan (kuva 2). Rakennushankkeen eri vaiheissa voidaan käyttää eri laskentaa. Aikaisempia karkeampia laskelmia voidaan tehdä vertaamalla laskennassa olevaa kohdetta jo laskettuun lähes vastaavaan projektiin. Mahdollisimman tarkan kustannusarvion saamiseksi on kuitenkin käytettävä suorite- ja panostason laskentaa. [2, s. 36]



Kuva 2. Kustannusarviointimenettelyjen tarkkuustaso [2, s. 36]

Viitekohdemenettelyssä käytetään aiemmin rakennetun samankaltaisen kohteen toteutuneita kustannuksia pohjana. Tiedot asetetaan suoraan tai indeksikorotettuna uuden kohteen kustannustavoitteeksi. Tilastomenettelyssä useampien toteutuneiden kohteiden kustannukset syötetään esimerkiksi Exceliin, jonka pohjalta arvioidaan uuden kohteen kustannusarvio. [2, s. 37]

Laajuus- ja tilapohjaisessa menettelyssä vertaillaan toteutuneen kohteen tilakohtaista tietoa. Siinä toteutuneen kohteen eri tilat muutetaan euroa per pinta-ala tai euroa per tilavuus -muotoon. Tätä laskenta tapaa käytetään useimmiten sellaisessa suunnittelun vaiheessa, jossa suunnittelun tarkkuus sallii pinta-alojen ja tilavuuksien mittaamisen. [2, s. 39]

Rakennusosalaskentaa käytetään erityisesti kustannusarvioiden laadinnassa suunnitteluvaiheessa, kuin tarjouslaskennassa tai hankinnan vertailulaskelmissa (kuva 3). Rakennusosalaskennassa luodaan rakennusosarakenteiden luettelo eli rakenneluettelo. Rakennusosalaskennalla päästään jo aika tarkkaan kustannusarvioon suhteellisen kohtuullisella työmäärällä. Mikäli rakennusosat eritellään huolella, niin tarkkuus riittää jopa tarjouslaskennan perustaksi. [2, s. 42]

Hankkeet > Hanke: Ratu Kustannuskirja rakennusosalaskenta > Laskelmat

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

Laajuus: 107 brm² Vaikeuskertoin: 1,00
 Hankepalvelu %: 15,00 Sotukerroin: 1,73
 Aluekerroin: 1,35 Alv %: 24,00

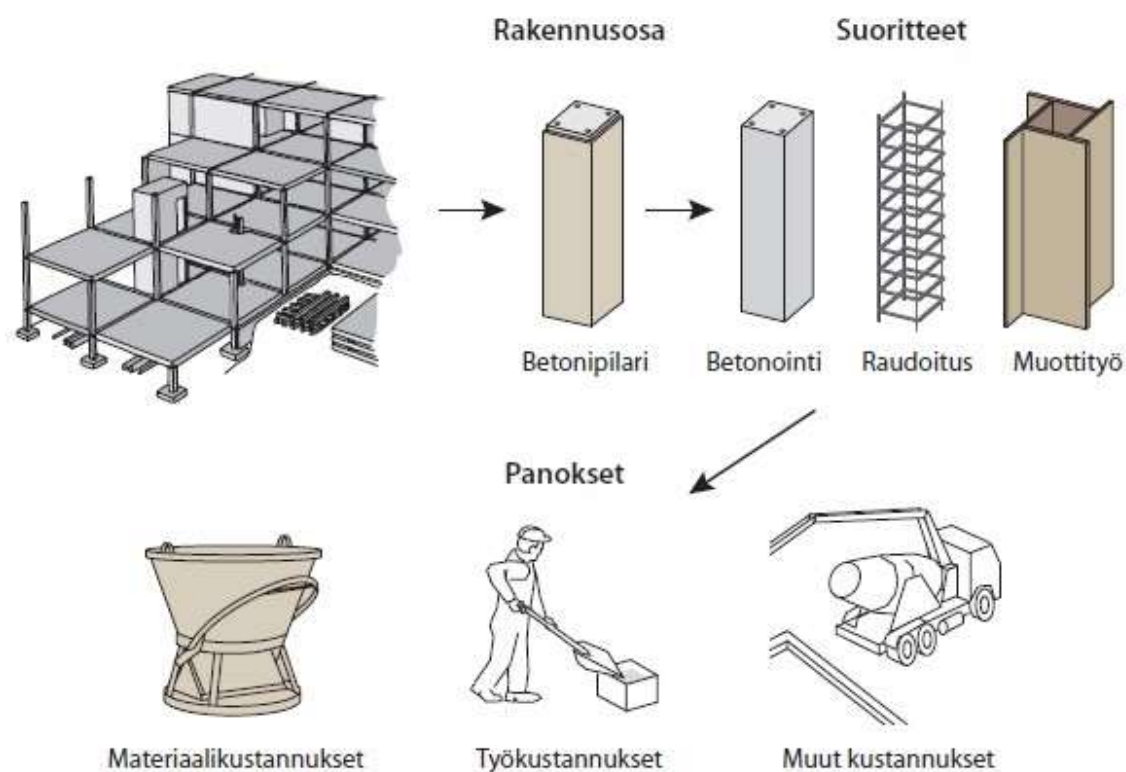
Koko hanke €/Laajuus 2 201 € Materiaalit 92 969 € Hankinnat 85 011 € Työt 57 572 € Tunnit 1 204 tth Yht.(Alv.0%) 235 552 € Yht.(sis. Alv) 292 084 €

#	Talo	Nimi	Määrä	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	Alv	Näytä kaikki
1	11	Alueosat			0 €	37 950 €	0 €	0 tth	37 950 €		
2	121	Perustukset			3 358 €	0 €	4 056 €	86 tth	9 415 €		
3	122	Alapohjat			3 872 €	0 €	1 681 €	38 tth	5 553 €		
4	123	Runko			12 158 €	0 €	4 861 €	100 tth	17 018 €		
5	124	Julkisivut			20 380 €	0 €	16 399 €	338 tth	36 780 €		
1	1241	Puurakenteinen ulkoseinä 223 mm, 25 mm tuulensuoja, vaakapaneeliverhoitus (sis. pinnat)	125	m ²	10 912 €	0 €	10 312 €	215 tth	21 224 €		
2	1241	Ulkomaalaus 2 kertaa, öljymaali, sahatut puupinnat	125	m ²	547 €	0 €	664 €	16 tth	1 212 €		
3	1241	Ulkoverhoituslaudoitus, vaakaponttilaudoitus 28 mm	168	m ²	2 903 €	0 €	4 393 €	87 tth	7 295 €		
4	1242	MSE/AL puualumiini-ikkuna 12 x 12 M	5	kpl	1 384 €	0 €	232 €	5 tth	1 616 €		
5	1242	MSE/AL puualumiini-ikkuna 15 x 14 M	4	kpl	1 437 €	0 €	262 €	5 tth	1 699 €		
6	1242	MSE/AL puualumiini-ikkuna 3 x 6 M	8	kpl	1 312 €	0 €	371 €	7 tth	1 683 €		
7	1243	Heloitus, ulko-ovi	2	kpl	138 €	0 €	24 €	0,5 tth	162 €		
8	1243	Uulko-ovi 10 x 21 M, 2 lasiaukkoa	2	kpl	989 €	0 €	142 €	3 tth	1 131 €		
9	1244	Julkisivun täydennysosat, pientalo	1	erä	759 €	0 €	0 €	0 tth	759 €		
6	125	Ulkotasat			389 €	0 €	801 €	16 tth	1 190 €		
7	126	Vesikatot			6 639 €	0 €	3 587 €	74 tth	10 226 €		
8	131	Tilien jako-osat			2 236 €	0 €	3 537 €	70 tth	5 773 €		
9	132	Tilapinnat			8 956 €	0 €	9 415 €	195 tth	18 371 €		
10	133	Tilavarusteet			12 702 €	575 €	2 023 €	42 tth	15 299 €		
11	134	Muut tilaosat			1 270 €	3 450 €	537 €	10 tth	5 257 €		
12	1	Tekniikkaosat			18 968 €	0 €	10 434 €	230 tth	29 402 €		
13	3	Hanketehtävät			40 €	-43 036 €	242 €	6 tth	43 319 €		

Kuva 3. ote RT-kustannuslaskenta-ohjelman rakennusosalaskennasta [2, s. 43]

2.4 Suorite- ja panoskohtainen laskenta

Suorite- ja panoskohtainen laskenta on tarkin kustannuslaskennan menettely. Tällöin rakennusosa jaetaan vielä suoritteisiin ja panoksiin, jotka lasketaan suunnitelmista ja määräluetteista. Suoritelaskennassa hinnoitellaan kohteen määrät panosten ja niiden hintatietojen perusteella. Kuvassa 4. esitetään, miten rakennusosa betonipilari jaetaan betonointi-, raudoitus- ja muottityösuoritteisiin. Nämä kukin vielä jaetaan materiaali-, työ- ja muihin kustannuksiin, jotka sitten hinnoitellaan tarjouslaskentaohjelmaan. [2, s. 45]



Kuva 4. Teräsbetonipilarin suoritteet ja panokset [2, s. 45]

Suoritelaskennan käyttäminen vaatii vähintään pääpiirustustasoisia piirustuksia. Kustannusten laskentaa varten on tunnettava laskettavan rakenteen panosrakenne. Ratu-kortisto on hyvä lähde, mikäli tulee vastaan rakennusosa, jonka panokset ovat laskijalle tuntemattomat. Panoksen kustannuksen laskemiseksi tarvitaan kunkin panoslajin työn ja materiaalin menekkitieto, hintatieto sekä hukka. Nämä kolme arvoa, kun kerrotaan keskenään, saadaan panoksen hinta suoriteyksikköä kohden. [2, s. 46] Kuvassa 5. esitetään kuvakaappaus RT-kustannuslaskennan ohjelmasta, jossa esitetty rakennusosia ja niiden panoksia.

Hankkeet > Hanke: Ratu Kustannuskirja suorite > Laskelmat

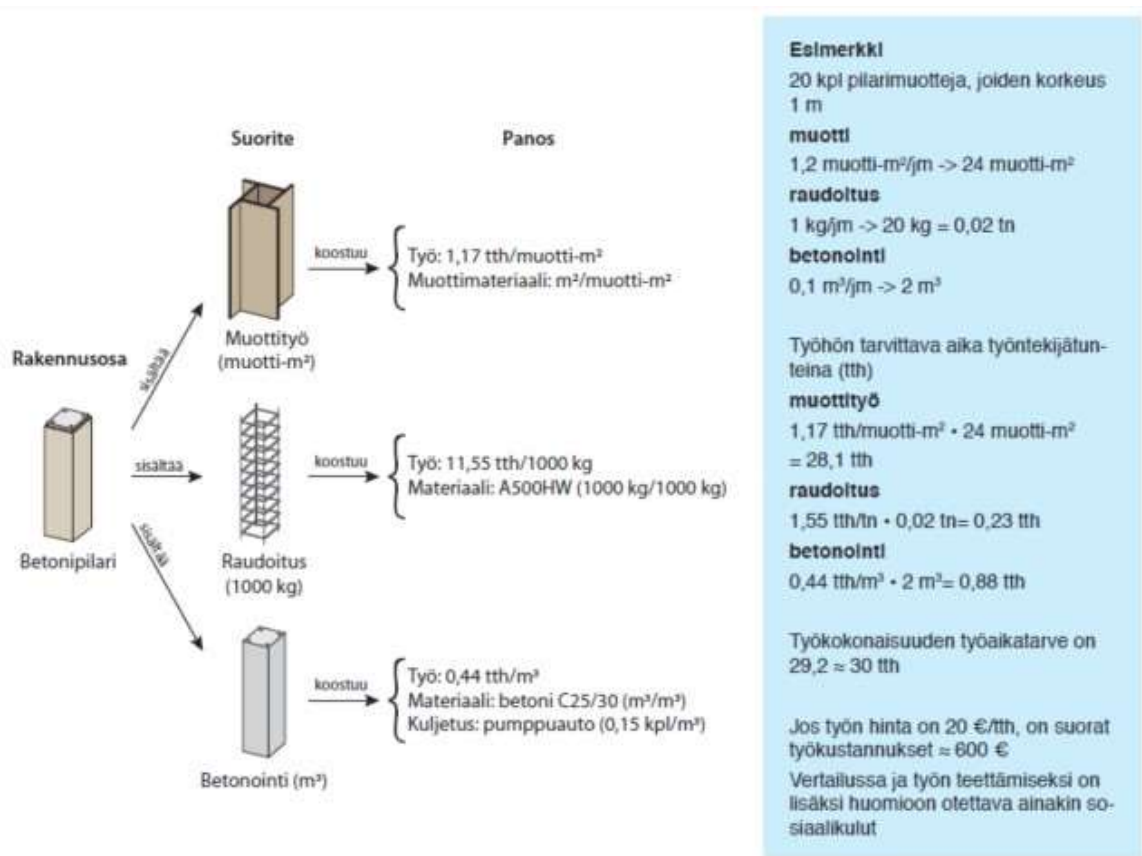
Uusi laskelma Tuo laskelma Raportti Talo-koodi Muokkaa hanketta Alkataulut Lisätoiminnot Etsi laskelma

Laajuus: 1 /m Vaikeuskerroin: 1,00
 Hankepalvelu %: 15,00 Sotukerroin: 1,73
 Aluekerroin: 1,35 Alv %: 24,00

		€/Laajuus	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yht.(Alv.0%)	Yht.(Sis. Alv)			
Koko hanko		66 €	28 €	0 €	38 €	1 tth	66 €	81 €			
- Jno	Talo	Nimi	Määrä	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	Älä laske	Näytä kaikki
1		betonipilari 300x300mm (jm)			28 €	0 €	38 €	1 tth	66 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	1233	▼ pilari: muottityö (m2)	1.2	m2	4 €	0 €	17 €	0 tth	21 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	1233	▼ muottityö, lauttamuotti, pilari (muotti-m2, vain pystytys)		m2	3,62 €	0,00 €	13,84 €	0,26 tth	17,47 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panokset											
1	241	• sahattu lauta 22 x 100 mm, PUVL, muottipuutavara	<input checked="" type="checkbox"/>	Materiaalit	4	jm	0,49	(0,56 €)	2,25 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	241	• soiro 50 x 100 mm, muottipuutavara, mänty C	<input checked="" type="checkbox"/>	Materiaalit	0,8	jm	1,49	(1,71 €)	1,37 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	7	• muottioivemies	<input checked="" type="checkbox"/>	Työt	0,25875	tth	46,52	(53,50 €)	13,94 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1233	▼ pilari: rauditus (kg)	10	kg	10 €	0 €	5 €	0 tth	15 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	1211	▼ rauditus, halkaisija 16 mm, pilari (kg)		kg	0,98 €	0,00 €	0,54 €	0,01 tth	1,52 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panokset											
1	211	• teräs 16 mm, A 500HW	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	1	kg	0,85	(0,98 €)	0,98 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	4	• raudoittaja	<input checked="" type="checkbox"/>	Työt	0,01127	tth	41,92	(48,21 €)	0,54 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	1233	▼ pilari: betonointi (m3)	0,1	m3	13 €	0 €	2 €	0 tth	16 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	1211	▼ betonointi, pilari (m3)		m3	134,52 €	0,00 €	23,22 €	0,45 tth	157,74 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panokset											
1	213	• betoni C25/30, S2, # 16 mm, norm. kovettuva	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	1	m3	116,97	(134,52 €)	134,52 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	4	• betonimies	<input checked="" type="checkbox"/>	Työt	0,4485	tth	45,03	(51,78 €)	23,22 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ratu: Betonointi >											
4	1233	▼ pilari: muottityö / muottien purku (m2)	1.2	m2	0 €	0 €	14 €	0 tth	14 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	1233	▼ muottityö, lauttamuotti, pilari (muotti-m2, muotin purku)		m2	0,00 €	0,00 €	11,39 €	0,26 tth	11,39 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Panokset											
1	muu	• rakennusmies aputyö	<input checked="" type="checkbox"/>	Työt	0,2645	tth	37,46	(43,08 €)	11,39 €	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuva 5. RT-kustannuslaskenta-ohjelman panosrakenne. [2, s. 46]

Materiaali-, työ-, hankinta- ja tuotehinnat ovat panoksia, joilla lasketaan erilaisten rakenteiden kustannuksia. Panoksien hinnat löytyvät julkisesti ylläpidetyistä lähteistä, kuten hinnastoista ja työmenekkitiedoista, tai yrityksen omaan toimintaan ja hankintasopimukseen perustuvista lähteistä, kuten kausisopimuksista. [2, s. 47] Kuvassa 6. on kuvattu tarkemmin teräsbetonipilarin suoritteet ja mistä panoksista se muodostuu.



Kuva 6. Teräsbetonipilarin suoritteet [2.]

2.5 Työsuoriteajat

Tarjouslaskennassa ei riitä pelkästään se, että kustannuslaskentaan saadaan materiaalihinnat ja niiden menokit oikein. Yksi tärkeä osuus tarjouslaskentaa on arvioida tai laskea suoritteille oikeat työmenekit, eli paljonko kyseisen suoritteen tekemiseen menee aikaa. Mikäli ei ole kokemusperäistä tietoa, niin helpointa on käyttää suoritteelle soveltuvaa Ratu-korttia tai rakennustiedon aikataulukirjaa. Ohjelman sisältämiin suoriteaikoihin ei kannata luottaa ihan sataprosenttisesti. Mikäli huomaat poikkeavuuksia tai epäilet tiedon paikkansapitävyyttä, kannattaa ne aina tarkastaa. Suurilla riveillä, kustannuksissa jopa yhden euron heitto voi johtaa useiden tuhansien eurojen tappioon työmaalla.

Ratu -korteista ja aikataulukirjasta löytyy lukemattomia eri työkokonaisuuksia ja niiden työmenekkejä. Kustannuslaskennassa on muistettava käyttää T4 aikaa eli kokonaistyömenekkiä, jossa

on otettu huomioon työn keskeytykset. Kuvassa 7. on esitetty aikataulukirjassa oleva esimerkki kerrostalon elementtien asentamisen kokonaistyömenekistä.

A. Lasketaan rakennusrungon elementtiasennuksen kokonaistyömenekki T4-aikana yleisaikataulun mitoittamista varten.

Elementtityypit	Määrä, kpl	Kokonaistyö- menekki, tth/kpl	Kokonaistyö- menekki, tth
Väliseinäelementit	52	2,72	$52 \times 2,72 = 114$
Ulkoseinäelementit	76	2,54	$72 \times 2,54 = 182$
Ontelolaatat	144	0,80	$144 \times 0,80 = 115$
Parveke-elementit			
– pilarit	20	1,82	$20 \times 1,82 = 36$
– pielet	20	2,70	$20 \times 2,70 = 54$
– laatat	20	2,22	$20 \times 2,22 = 45$
Lepotasot, porras	16	1,44	$16 \times 1,44 = 23$
Yhteensä	348		569

Kesto = kokonaistyömenekki tth/ (työryhmä tt × 8 h/tv)
 = $569 \text{ tth} / (5 \text{ tt} \times 8 \text{ h/tv}) = 14 \text{ tv}$

Yleisaikatauluun varataan elementtien asennustyöhön 3 viikkoa.

Kuva 7. Rakennusrungon kokonaistyömenekki esimerkki [5, s. 11]

Käytettävästä laskentaohjelmasta riippuen työvaiheen menekit ja määrät syötetään ohjelmaan hieman vaihtelevasti, mutta näiden tietojen perusteella pystytään laskemaan kyseisen kerrostalon elementtien pystykseen kuluva miestyökustannus. Käyttämällä Tocoman Oy:n tarjouslaskentaohjelmaa kuvan seisemän mukaiseen elementtien asennukseen, tekisin kustakin elementtityypistä oman elementtiasennusrakenteen, jonka määräksi laittaisin yksi erä. Elementtityypin rakenteen alle lisäisin kyseisestä elementistä oman suoritteen, joiden määräksi laittaisin elementtien kappalemäärän. Yksittäisen suoritteen alle sitten lisäisin elementtiasentajanpanoksen, jolle annetaan oikea tuntihinta ja yhden elementin asentamiseen menevä T4-aika. Kuvan seitsemän mukaan ontelolaatan tapauksessa asentamiseen menevä aika olisi 0,8 tuntia per kappale. Lisäksi laittaisin ainepanoksina liittämiseen tarvittavat liitosvalutarvikkeet. Nosturin lisäisin omaksi suoritteeksi, koska panoksille laitettut kokonaistyömenekit eivät ole suoraan verrannollisia, miten kauan elementtien asentamiseen menee työmaalla aikaa. Tästä esimerkkinä, jos elementeille lasketaan suoritteella kokonaistyömenekiksi 50 tuntia. Tämä 50 tuntia tarkoittaa työryhmän yhteistä työaikaa, eli jos asentajia on esimerkiksi kaksi, kestää elementtien asennus käytännössä työmaalla

teoriassa 25 tuntia. Mikäli olisin laskenut nosturin suoraan elementtisuoritteiden alle, tulisi nosturin määrä kokonaistyömenekin mukaan. Edellä mainitussa esimerkkitapauksessa tämä olisi johtanut siihen, että nosturin tunnit olisivat tulleet kaksinkertaisena oikeasti tarvittavaan nosturin tuntimäärään.

2.6 Ennakot

Yksi loistava yleinen työkalu tarjouslaskijan työkalupakissa on ennakkotarjouksien kysely. Mikäli tarjouspyyntö sisältää kattavat piirustukset, on näiden pohjalta helppo kysyä niin sanottuja ennakoita. Hyviä ennakoita kohteita ovat muun muassa ikkunat, ovet, ristikot, elementit, selkeät työurakat ja materiaalihankinnat.

Ennakoissa urakoitsija lähettää esimerkiksi usealle ikkunatoimittajalle ikkunakaaviot, pohjapiirustukset sekä halutun toimitusajan. Saadut tarjoukset käydään läpi ja edullisin sopivan tarjouksen mukainen hinta laitetaan tarjouslaskentaohjelmaan ikkunoiden tavarain hinnaksi. Asennustyö ja siihen tarvittavat materiaalit pitää tietenkin muistaa lisätä omille riveilleen, mikäli ne eivät toimittajan tarjoukseen sisälly.

Kaikki toimittajat eivät tietenkään ole innokkaita lähettämään ennakoita, koska ne saattavat sitoa pitkäksi aikaa tarjoukseen. Ennakkotarjouksessa onkin monesti lausekkeita, joilla tavarantoimittaja varautuu esimerkiksi raaka-aineiden hinnannousuun. Hyvä esimerkki on teräsrunkoennakoissa, joissa toimittaja sitoo melkein poikkeuksetta tarjouksen teräksen maailmanmarkkinahintaan.

2.7 Tarjouksen muodostaminen

Kun kustannuslaskija on muodostanut kustannusarvion, on se hyvä käydä toisen laskijan kanssa vielä läpi rivi riviltä. Hyvä tapa on esimerkiksi käydä kohde läpi vielä laskentapäällikön kanssa. Täten saadaan minimoitua näppäily- ja muiden inhimillisten virheiden määrää. [2, s. 76]

Virheellisistä väärin lasketuista ja piirustusten vastaisista määristä päävastuu on urakoitsijalla. Rakennusurakan yleiset sopimusehdoissa YSE 1998 pykälässä yksi sanotaan suoraan, että urakoitsija on velvollinen suorittamaan urakkasopimuksessa sovitut työt sovitulla urakkahinnalla. [3, s. 4]

Mikäli piirustukset muuttuvat tarjouslaskennan jälkeen tai niiden todetaan olleen virheelliset, siirtyy vastuu virheellisistä määristä silloin yleensä tilaajalle. Urakoitsijan virheestä johtuvia kuluja on mahdoton ruveta jälkikäteen vaatimaan tilaajalta. Urakoitsijan tulee täten olla varma kustannuslaskennan oikeellisuudesta. Mikäli kustannuslaskennassa on epävarmuustekijöitä, on urakoitsijan lisättävä riskikerrointa sen mukaan.

Tarjoushinnan päättää lopulta yritysjohto tai muu yrityksen johdon nimittämä henkilö riippuen yrityksestä. Kustannusarvioon lisätään ainakin hallintokulut, kate ja mahdollinen arvonlisävero. Katteen määrään vaikuttaa olennaisesti, miten haluttu työ on kyseessä, kilpailutilanne ja markkinahinta. Näiden lisäksi hintaan saatetaan vielä lisätä niin sanottua riskikerrointa. Mikäli esimerkiksi määrälaskennassa on jäänyt epäselviä kohtia, niin voidaan näitä ottaa huomioon lisäämällä riskivaraa. [2, s. 76]

Tarjous jätetään nykyaikana enimmäkseen sähköisiin tarjousjärjestelmiin, jotka toimivat Internetissä. Näissä tarjousjärjestelmissä tarjouksen lisäksi vaaditaan yleensä liittämään tarjouspyynnössä määritellyt tarjouksen liitteet. Liitteitä voivat olla referenssikohteiden tiedot, selvitykset yrityksen taloudellisesta tilanteesta, todistus vakuutuksista, tai esimerkiksi puolustusvoimien ja osissa senaattikiinteistöjen kohteissa turvallisuus selvitys. Lisäksi monesti vaaditaan tutustumista kohteen rakennuspaikkaan esittelytilaisuudessa. Esittelytilaisuus voi olla yleinen tai yksityinen. Esittelytilaisuuden ajankohdasta tai sopimisesta määrätään tarjouspyyntöasiakirjoissa. Poikkeaminen tarjouspyynnön asiakirjojen vaatimuksista johtaa tarjouksen hylkäämiseen.

Turvallisuus selvitystä vaativissa kohteissa järjestetään yleensä esikarsinta eli haetaan oikeutta päästä tarjoamaan kohde. Piirustukset luovutetaan sitten esikarsinnassa valikoituneille urakoitsijoille. Piirustusten käsittely näissä kohteissa on hyvin tarkkaa. Piirustuksiin ei saa päästä käsiksi muita, kun jotka yritys on turvallisuus selvityksessä nimennyt. Nimetyille henkilöille suojelupoliisi suorittaa esikarsintavaiheessa turvallisuus selvityksen. Turvallisuus selvityksessä suojelupoliisi selvittää eri lähteitä käyttäen, onko henkilö sopiva käsittelemään salassa pidettävää tietoa. Näissä hankkeissa on huomattavasti vaikeampaa suorittaa ennakkotarjouksien kyselyä, koska piirustuksia ei voi vapaasti lähettää tavarantoimittajille.

3 Tarjouslaskentaohjelmistot

3.1 Jydacom Oy Tarjouslaskenta

Jydacom Tarjouslaskenta on ohjelma, joka on kehitetty rakennusalan yritysten tarjouslaskentaan. Ohjelmistoa käytetään kustannusarvioiden, tarjouslaskelmien ja tavoitearvioiden tekemiseen. Käyttäjä pystyy hyödyntämään eri laskentamenetelmiä ja käyttämään sekä sisäistä, että ulkoista tietoa. Kustannuslaskennan tietoa voidaan suoraan hyödyntää tuotannonohjauksen ja hankinnan moduuleissa, jolloin päästään tehokkaampaan työskentelyyn. [6.]

Ohjelmiston toimintaperiaate on tietokantapohjainen, mikä mahdollistaa usean laskijan yhtäaikaista hinnoittelun. Laskentaa voidaan suorittaa kolmella eri tavalla, suorite-, panospohjaisesti tai tuoterakennetasolla. Ohjelma tarjoaa käyttöön panoshinnastot ja aiemmin lasketut kohteet. [6.]

Liitteessä 3. on esitetty Jydacom Tarjouslaskenta -ohjelmiston näkymän määriä syöttäessä. Ylimmässä ruudussa on projektin suoritteet, keskimmaisessä valitun suoritteen panokset ja alimmassa ruudussa koko hankkeen panokset.

Suoritteelle syötetään koodi, selite, määrä ja yksikkö. Työtunti hinta per yksikkö, työtunnit, työhinta per tunti, työhinta per yksikkö, työhinta, ainehinta per yksikkö, ainehinta, alihankintahinta per yksikkö ja alihankinta hintatiedot tulevat suoritteelle panoksien mukaan.

Suoritteen panoksille syötetään koodi, käyttöluokka, selite, yksikkö, menekki, kapasiteetti, määräkerroin. Näistä ohjelma laskee panokselle määrän sisältäen kertoimen, A-hinnan ilman kerrointa, summa per yksikkö, summa ja summan sisältäen lisät. Lisäksi voidaan käyttää A-hinta kerrointa, jolla voidaan muuttaa alkuperäistä hintaa kajoamatta panoskirjastoon.

Hankkeen panoksissa näkee kaikki hankkeen panokset. Täältä on helppo lisätä tarpeellisia panoksia suoritteille ja muuttaa hintoja, mikäli haluaa muuttaa niitä kerralla kaikille suoritteille, jossa panosta on käytetty.

3.2 Tocoman Oy:n kustannuslaskenta

Tocomanin uusi laskentaohjelma toimii kokonaan selainpohjaisena. Tämä tarkoittaa käytännössä nopeita päivityksiä, eli toiminnallisuudet ja ominaisuudet kehittyvät nopeasti. [7.]

Tietojen syöttäminen tapahtuu rakennusosa-, suorite- ja / tai panostasoilla. Hinnoittelu tehdään kustannuslajeittain ja / tai panoksittain. Kustannuslaskenta ohjelma sisältää myös määrämittaustoiminnon. Tällä osalla voidaan PDF-tiedostoista mitata määriä ja linkittää niitä halutulle rakenteelle tai suoritteelle. [7.]

Tocoman-kustannuslaskentaohjelmalla voi rakennushanketta laskea kerralla useampi laskija. Tiedot tallentuvat keskitetysti yhteen paikkaan, jossa kaikki laskijat pääsevät käsiksi niihin. Tämä lisäksi mahdollistaa sen, että edelliset laskentatiedot ovat helposti hyödynnettävissä jatkossa. [7.]

Tocoman tarjoaa lisäksi käyttöön heidän oman tietorakenteensa. Sieltä löytyy 2000 rakennusosan, 3300 suoritteen ja 3500 panoksen valmiit kirjastot, jotka kattavat sekä uudisrakentamisen että korjausrakentamisen. Tiedot päivitetään vuosittain. [7.]

Liitteessä 4. on esitetty Tocomanin perusikkuna, johon määrät syötetään ja panokset määritellään.

Tocomanissa kätevintä on tehdä laskentaa rakennetasolla. Tämä käytännössä tarkoittaa sitä, että määrälaskennalla mitataan halutun rakenteen määrä. Liitteen 4. tapauksessa valittuna rakenteena on ulkoseinä. Rakenteen alle luodaan suoritteina rakenteen rakenne. Suoritteiden alle luodaan vaaditut panokset. Tässä tapauksessa ulkoseinän rakenteen määrät on mitattu pohjapiirustuksesta janamittauksena, joka on sitten kerrottu huonekorkeudella, jotta saadaan seinäneliöt. Tämän jälkeen rakenteelle on luotu suoritteet puurungosta, tuulensuojalevytys, höyrinsulkumuovi, sisäverhous ja lämmöneristys. Näille jokaiselle suoritteelle on sitten luotu panokset työstä ja materiaalimenekistä.

Rakenteita syötettäessä ohjelma kerää suoritteiden koodin perusteella kustannusluettelo talo 80 -nimikkeistön mukaan ohjelman vasempaan laitaan. Ohjelman oikeasta laidasta löytyvät viitehankkeiden rakenne-, suorite- ja panoskirjastot. Näistä on helppo lisätä valmiita rakenteita vanhoista kohteista tai kirjastosta.

4 Kustannustietojen siirtäminen järjestelmästä toiseen

Tässä luvussa käydään läpi työn toteutus eli, miten kustannustietojen keruu vanhasta järjestelmästä suoritettiin, miten niitä verrattiin uuden ohjelman tietoihin ja miten valikoidut tiedot siirrettiin uuteen järjestelmään. Käytännössä työvaihe eteni seuraavasti: tietojen keruu -> tietojen suodattaminen -> tietojen vertailu -> uuden tiedon luominen -> tietojen siirto uuteen järjestelmään.

4.1 Lähtötiedot

Opinnäytetyön tilaajana toimii Sakela Rakennus Oy. Yrityksessä vaihdettiin tarjouslaskentaohjelma. Aikaisemmin käytössä ollut Jydacom Oy:n tarjouslaskentaohjelmisto vaihtui kevään 2021 aikana Tocoman Oy:n tarjouslaskentaohjelmistoksi. Suurimpina ohjelmiston vaihtoa tukevinä asioina olivat ohjelmiston edullisempi hinta sekä käytettävyys. Työn tarkoituksena on siirtää vaihtuvasta järjestelmästä mahdollisimman laajalti kustannustietoa uuteen ohjelmaan. Tarkoitus ei kuitenkaan ole siirtää kaikkea kertynyttä tietoa, vaan tiedot seulotaan ja vain tarpeellinen tieto siirretään uuteen ohjelmaan. Jydacom Oy:n tarjouslaskentaohjelmisto on ollut käytöstä vuodesta 2016, joten sinne on kertynyt ajan saatossa myös paljon turhaa tietoa, jota ei ole järkevää siirtää sotkemaan uutta järjestelmää.

Työ aloitettiin keräämällä Jydacom Oy:n tarjouslaskentaohjelmistosta oleelliset kustannustiedot ja -rakenteet Exceliin. Tieto muotoillaan siten, että se on mahdollisimman helposti siirrettävissä uuteen tarjouslaskentaohjelmaan. Toiminnaltaan järjestelmät ovat samankaltaisia, mutta Tocoman hyödyntää tarjouslaskennassa rakenne-suoritteet-panokset-laskentaa, kun taas Jydacom käyttää enemmän suoritteet-panokset-laskentaa. Käytetään käytännön esimerkkinä yksinkertaista kipsi-ranka-kipsiväliseinää. Jydacomissa tämä laitetaan tarjousohjelmaan kahtena eri suoritteena. Rangan pystytys on oma suorite ja kipsilevyn asennus oma suoritteensa. Näiden alla sitten on kummallekin omat materiaali- ja työpanokset. Tocomanissa kyseisestä seinästä rakennetaan ensimmäisenä rakenne, tämän alla sitten laitetaan suoritteet ja niiden alle materiaali- ja työpanoksensa. Rakenteita hyväksi käyttäen saadaan raportista kevyempi ja etenkin monimutkaisen rakenteiden kohdalla laskenta yksinkertaistuu.

Kustannus- ja menekkitieto siirretään Tocomaniin, niin sanottuun viiteprojektiin, kun olemassa oleva materiaali on suodatettu. Tätä viiteprojektia on tarkoitus käyttää sitten pohjana, kun uusia projekteja ruvetaan laskemaan. Tocomanissa tulee mukana kattava kustannustietokanta, mutta Sakela Rakennus haluaa päivittää mahdollisimman monet kustannustiedot vastaamaan heidän kausisopimuksien mukaisia ja käytännössä todettuja hintojaan.

4.2 Kustannustiedon keruu

Työ aloitettiin keräämällä mahdollisimman paljon ajantasaista tietoa Jydacom-laskentaohjelmasta. Projekteja on vuosien varrella kertynyt useita kymmeniä. Niistä valikoin muutaman uusimman erilaisen kohteen. Loin oman projektin tiedon ulostuontia varten. Tähän projektiin lisäsin kaikki suoritteet ja panokset, mitä valikoituneista projekteista löytyi ja määritin niiden kaikkien määräksi yksi yksikkö. Tällä sain taattua, että kaikki suoritteet tulevat tulosteelle, kun ajan koontikohteesta raportin.

Materiaalipanoksien kustannustietoja verrattiin yrityksen kausisopimuksen hinnastoihin ja hankintaosastolta saatuihin tietoihin. Kausihinnastoja oli useita. Näihin sisältyi niin materialitoimitajia, rautakauppoja kuin konevuokraamoita.

Tämän jälkeen ajoin ohjelman raporttitoiminnolla ulos koontiprojektista suoritteet panoksittain (liite 5). Kaiken kaikkiaan sivuja kertyi 21 kappaletta. Raportista selviävät olennaiset asiat ovat eri panoksien nimi, kustannuslaji, määrän yksikkö, hinta per yksikkö. Nämä tiedot ovat keskeisessä roolissa, kun mietittiin mitkä panokset siirretään Tocomaniin.





















Panoslistauksen jälkeen ohjelmasta ajettiin raporttityökalulla koontiprojektista suoritelistaus ulos. Tässä listauksessa ovat kaikki suoritteet, jotka määrän lisäyksellä antavat jonkin hinnan suoritteelle (liite 6.). Tällä saimme varmistettua, että listatut suoritteet sisältävät dataa, eikä turhaan listattu suoritteita, jotka näyttäisivät nolaa. Siirtoa varten luodulle projektille kertyi myös vanhempia tai ei käytettyjä suoritteita, jotka määrän annosta huolimatta eivät antaneet minkäänlaista kustannusta. Nämä jätettiin listauksessa huomioimatta. Kaiken kaikkiaan suoritelistaukseen sivuja kertyi 255 kappaletta. Raportissa näkyy selvästi, mitkä suoritteiden on niin sanottuja oman työn suoritteita ja mitkä alihankintasuoritteita. Mikäli suoritteella on alihankintariveillä kustannuksia, silloin kyseessä on alihankintasuorite. Tämä käytännössä tarkoittaa sitä, että kustannus

on alun perin laskettu jostakin vanhasta projektista toteutuneiden alihankintakustannusten perusteella.

4.3 Panoksien vertailu ja uudet panokset

Tocomanista ajettiin kaikki panokset ulos Exceliin, johon sitten lisättiin Jydacomista saadut panokset niille kohdin, joille löydettiin vastaavaisuuksia (liite 7). Exceliin on ensiksi laitettu Tocomanin kirjastosta saatu panos ja sitten viereen Jydacomista vastaava. Kummastakin on esitettyinä panoksen yksikkö ja yksikön hinta. Hintoja verrattiin keskenään sekä voimassa oleviin kausihinastoihin.

Vertailun tuloksena tultiin siihen päätökseen, että ajetaan mahdollisimman monesta materiaalista uudet kausisopimuksien mukaan hinnoitellut panokset Tocomaniin. Hinnoissa oli suurtakin heittoa, etenkin sahatavaran hinnoissa. Katsoimme siis parhaaksi luoda uudet materiaalinimikkeet senhetkisellä hinnalla. Kausisopimuksen hintoja ei osittain voinut suoraan käyttää, vaan niihin piti lisätä rahdin ja pakkauksen hinta. Rahdin hinta arvioitiin kausisopimuksen mukana olevan rahtihinnaston mukaan arvioimalla keskimääräinen kuljetusmatka. Kausisopimuksen hinnat sisältäen rahdin ja pakkauksen lisättiin Exceliin (kuva 8). Ensimmäisessä sarakkeessa on panoksen nimi, toisessa haluttu yksikkö ja kolmannessa yksikköhinta. Panoksen nimi tulee suoraan näkyviin Tocomaniin ja esimerkiksi hakutoiminto hakee tätä nimeä. Täten yritimme nimetä uudet suoritteen niin, että niiden hakeminen olisi mahdollisimman yksinkertaista. Esimerkiksi kirjoittamalla hakukenttään sahatavara saadaan kaikki puupohjaiset rautakaupan puutarvikkeet.

251			
252	Sahatavara 23x95 Raakapontti kuusi PL/VL	jm	
253			
254	Sahatavara 48x98 Kestopuu Vihreä mitallistettu	jm	
255	Sahatavara 48x98 Kestopuu Ruskea mitallistettu	jm	
256	Sahatavara 48x123 Kestopuu Vihreä mitallistettu	jm	
257	Sahatavara 48x148 Kestopuu Vihreä mitallistettu	jm	
258	Sahatavara 48x148 Kestopuu Ruskea mitallistettu	jm	
259	Sahatavara 48x198 Kestopuu Vihreä mitallistettu	jm	
260			
261	Sahatavara 28x95 Kestopuu AB Höylätty Vihreä	jm	
262	Sahatavara 28x95 Kestopuu AB Höylätty Ruskea	jm	
263	Sahatavara 28x120 Kestopuu AB Höylätty Vihreä	jm	
264	Sahatavara 28x120 Kestopuu AB Höylätty Ruskea	jm	
265			
266	Sahatavara 20x95 Ulkoverhouslauta HS pohjamaalattu	jm	
267	Sahatavara 20x120 Ulkoverhouslauta HS pohjamaalattu	jm	
268	Sahatavara 20x145 Ulkoverhouslauta HS pohjamaalattu	jm	
269			
270	Sahatavara 20x95 Ulkoverhouspaneeli UTV pohjamaalattu	jm	
271	Sahatavara 20x120 Ulkoverhouspaneeli UTV pohjamaalattu	jm	
272	Sahatavara 20x145 Ulkoverhouspaneeli UTV pohjamaalattu	jm	
273			
274	Sahatavara Kertopuu Kuutiohinta	m3	
275	Sahatavara Liimapuu Kuutiohinta	m3	
276			
277	Sahatavara OSB3-levy 11x1197x2600mm 3,11m2	m2	

Kuva 8. Materiaalipanokset

Uusia materiaalipanoksia kertyi 267 kappaletta, jotka lisättiin Tocomaniin. Nämä jokainen piti manuaalisesti luoda yksitellen uudet nimikkeet suoritteiden alle. Työnä tämä oli varmasti koko projektin aikaa vievin osuus. Käytännössä toimittiin niin, että lisättiin uudet nimikkeet -suoritteeseen uusi panos. Siihen kopioitiin materiaalipanokset Excelistä panoksen nimi. Tämän jälkeen valittiin haluttu määrä yksikkö ja syötettiin panoksen hinta.

4.4 Suoritteiden vertailu ja uudet suoritteet

Jydacomista listattuja suoritteita ja Tocomanin vastaavia suoritteita oli niin paljon, että päätimme luoda vain uudet suoritteet Jydacomisiin luoduista alihankintasuoritteista. Sivuja raportissa oli 255 kappaletta, joten yksitellen jokaisen vertailu olisi vienyt liian kauan. Jydacomisiin on ajan saatossa kertynyt paljon suoritteita, joissa on työ ja materiaali syötetty vain suoritetasolla suoraan alihankintahinnaksi. Nämä ovat juuri niitä tärkeimpiä tietoja. Hinnat on muodostunut ajansaatossa toteutuneiden urakoiden perusteella. Nämä suoritteet listattiin Exceliin siirtoa varten (kuva 9). Yhteensä uusia suoritteita kertyi 170 kappaletta.

1	Panos JD	Yksi	Panos €
5	1710044 Piha-alueen muotoilu	m2	██
6	554113 Julkisivumuurauksen rauditus	kg	██
7	12101 Pintamaan poisto ja pois kuljetus h=200mm	m2	██
8	1230016 Kallion putsaus rakennuspohja	m2	██
9	1780001 Urakka-alueen ulkopuolisten alueiden ennalistaminen	m2	██
10	5248038 Seinälaatoituksen saniteettisilikoonisaumaus (määrä=laatoitus m2)	m2	██
11	5248002 Laattapohjien hionta	m2	██
12	5852011 Seinien paikkaukset	m2	██
13	9250001 Loppusiivous halli	m2	██
14	5372032 Tarkastusluukut ja häität	m2	██
15	1710030 Nurmikon kylyvytö	m2	██
16	5624100 Betonilattian hionta MV-laatta	m2	██
17	5852017 Yläpohjan pölynsidontakäsittely	m2	██
18	5853003 Pölynsidontakäsittely	m2	██
19	5648013 Lattialaatan suojakäsittely valmistajan ohjeiden mukaan, RS 1322	m2	██
20	1860503 Parkkiruudun merkkäus kuumamassalla	m2	██
21	2802322 Pilasterien rauditus	kg	██
22	564731 Tasoitteen hionta+imurointi	m2	██
23	252108 VSS verkkorauditus	kg	██
24	454005 Bitumihuopakaista seinän alle	m	██
25	5693053 Massaus jalkalistaan 1-komponentti massalla	jm	██
26	322207 Laatan hierto, ontelolaattojen paikallavalukaistat	m2	██
27	5666302 Silikoonin veto	m	██
28	5693100 Jalkalista 100mm nosto	m	██
29	576107 Vesieristyksen nosto 200mm	jm	██
30	5800502 Räystäään otsalaudan maalaus	jm	██

Kuva 9. Uudet suoritteet

Excelissä ensimmäisessä sarakkeessa on suoritteiden tunnus, toisessa nimi, kolmannessa yksikkö ja neljännessä yksikköhinta. Esimerkiksi suoritteiden 564731 tasoitteen hionta+imurointi hinta on järjestelmään katsottu toteutuneen aliurakan hinnasta, joka on muutettu neliöperusteiseksi.

4.5 Viiteprojektin luominen Tocomaniin

Tocomaniin luotiin Sakela-kustannustietoprojekti, jota ruvetaan käyttämään Sakelan omana rakenne-, suorite- ja panoskirjastona. Tocomanin etusivulta valitaan ”lisää uusi hanke” (kuva 10) ja täytetään hankkeen perustiedot (kuva 11) ja klikkaamalla lisää hanke luodaan hanke. Tocomaniinissa on hyvä ominaisuus, että uudelle projektille voidaan ottaa monta viiteprojektia. Tämä mahdollistaa esimerkiksi sen, että uudelle projektille voidaan ottaa viiteprojektiksi Sakelan kustannustietoprojekti, Tocomanin oma kustannustietoprojekti ja lisäksi kolmanneksi vaikka jokin aikaisemmin laskettu projekti.

Kun uusi tyhjä hanke on luotu, voidaan sille ruveta syöttämään uudet suoritteet ja panokset. Yksi vaihtoehto olisi ollut käyttää pohjana Tocomanin omaa kirjastoa, mutta päätimme jättää tämän kokonaan omaksi osuudeksi eikä ruveta yhdistämään kirjastoja.

4.6 Viiteprojektiin tietojen tuonti

Tässä vaiheessa ei luoda mitään rakenteita projektille. Tocomanin oma rakennekirjasto on kat-tava ja niistä on kohtuullisen helppoa muokata projektikohtaisia rakenteita lisäämällä ja poista-malla suoritteita. Ensimmäisenä listattiin uudet tarvittavat suoritteet Exceliin (kuva 12), jotta ne pystytään massa-ajona ajamaan suoraan hankkeelle.

	A	B	C	D
1	Koodi	Selite	Määrä	Yks
2	1780001	Urakka-alueen ulkopuolisten alueiden ennalistaminen		1 m2
3	5248038	Seinälaatoituksen saniteettisilikoonisaumaus (määrä=laatoitus m2)		1 m2
4	5248002	Laattapohjien hionta		1 m2
5	5852011	Seinien paikkaukset		1 m2
6	9250001	Loppusiivous halli		1 m2
7	5372032	Tarkastusluukut ja haitat		1 m2
8	1710030	Nurmikon kyvytyö		1 m2
9	5624100	Betonilattian hionta MV-laatta		1 m2
10	5852017	Yläpohjan pölynsidontakäsittely		1 m2
11	5853003	Pölynsidontakäsittely		1 m2
12	5648013	Lattialaatan suojakäsittely valmistajan ohjeiden mukaan, RS 1322		1 m2
13	1860503	Parkkiruudun merkkkaus kuumamassalla		1 m2
14	2802322	Pilasterien raudoitus		1 kg
15	564731	Tasoitteen hionta+imurointi		1 m2
16	252108	VSS verkkoraudoitus		1 kg
17	454005	Bitumihuopakaista seinän alle		1 m
18	5693053	Massaus jalkalistaan 1-komponentti massalla		1 jm
19	322207	Laatan hierto, ontelolaattojen paikallavalukaistat		1 m2
20	5666302	Silikoonin veto		1 m
21	5693100	Jalkalista 100mm nosto		1 m
22	576107	Vesieristyksen nosto 200mm		1 jm
23	5800502	Räystäään otsalaudan maalaus		1 jm
24	1210100	Pintamaan poiskuljetus		1 t
25	173002	Asfaltti, autopaikkojen maalaus, kestomerkintä		1 jm
26	3031020	IPE palkit kilohinta		1 kg
27	41675	Ikkunoiden tiivistys 2-komponentti massalla, ulkoikkunat		1 m
28	443311	Rullaovien pieliteräkset 100*100*5		1 kg

Kuva 12. Massa-ajo-Excel

Ensimmäisessä kolumnissa on haluttu koodi, toisessa selite, kolmannessa määrä ja neljännessä haluttu yksikkö. Nämä suoritteet tuotiin hankkeelle käyttämällä Tocomanin toimintoa: tuo uusia suoritteita (kuva 13).



Kuva 13. Tuo uusia suoritteita -komento

Linkin ikkunasta valitaan tietokoneelta haluttu massa-ajo-Excel, joka sisältää uudet suoritteet hankkeelle. Massa-ajo tuo uuden suoritteen hankkeelle, mutta ei täytä sille mitään panoksia.

Suoritteiden tuonnin jälkeen seuraava vaihe on luoda jokaiselle suoritteelle oma alihankintapanos. Liitteessä 8 on esimerkkinä suorite: pintamaanpoisto ja poiskuljetus h=200 mm.

Tässä esimerkissä kyseinen suorite luotiin massa-ajon avulla ja sille luotiin alihankintapanos ”työt ja materiaalit alihankintana, pintamaan poisto 200 + pois kulj.”. Tälle panokselle katsottiin hinta sitten Jydacomista listatuista suoritteista.

Tocomanissa ei ole samanlaista massa-ajo mahdollisuutta panoksien luomiseen. Jokainen uusi panos pitää syöttää yksitellen. Tätä varten luotiin uusi suorite, jonka alle kerättiin kaikki uudet panokset (liite 9).

Uusia panoksia luotiin 708 kappaletta, joista 4 kappaletta työpanoksia, 429 kappaletta ainepanoksia, 232 kappaletta alihankintapanosta, 18 kappaletta omat palvelut panoksia, 25 kappaletta muut ryhmän panoksia.

Tässä vaiheessa oman kirjaston rakennekirjasto jätettiin vielä kokonaan hyödyntämättä. Jatkossa on ajatus ruveta keräämään myös sinne yleisempiä rakenteita. Tämä onnistuu helpoiten kopioimalla lasketuista kohteista valmiiksi muokattuja Tocomanin kirjaston rakenteita. Tällöin rakenne siirtyy oikeine suoritteineen ja panoksineen meidän omaan kirjastoomme.

5 Tulosten tarkastelu

Tarkastellessa työn tulokseksi luotua viiteprojektia ja vertaamalla tätä Jydacomista saatuun raakadataan voin todeta, että työ on onnistunut hyvin. Sain siirrettyä suurimman osan kertyneestä laskentadatasta uuteen ohjelmaan. Hankaluuksia työssä tuotti datan suuri määrä ja sen suodattaminen. Itse datan kerääminen oli helppoa, mutta tietoa suodattaessa piti kriittisesti tarkastella tiedon oleellisuutta ja oikeellisuutta.

Työssä syvennytään hyvin pitkälti ainoastaan suorite- ja panospohjaiseen laskentaan, jota Jydacom- ja Tocoman-ohjelmat edustavat. Kummastakin ohjelmasta voidaan kyllä projekteista ajaa lukuisia erilaisia raportteja, joita voidaan käyttää vertailtuna viitekohde- ja tilastomenettelyssä, laajuuteen perustuissa arvioissa ja rakennusosalaskennassa. Pääosin kuitenkin, jos kummastakin ohjelmasta halutaan ottaa kaikki irti, niin niitä käytetään suorite- ja panospohjaiseen laskentaan.

Tarkastellessani lopullista luotua viiteprojektia voin todeta sen mahdollistavan todella tarkan työkalun kustannuslaskentaan. Suorite- ja panoskohtainen laskenta todella luo mahdollisuudet todella tarkkaan rakenteiden laskentaan, kuten teoria kohdassa 2.4 Suorite- ja panoskohtainen laskenta (s. 8) todetaan.

Aikataulukirja on rakennushankkeen ajallisen suunnittelun perustiedosto, siihen on koottu Raturikirjaston työmenekki ja saavutustiedot [5.] Liitteessä 11. on kirjan sivulta 154 kuvakaappaus betonirunkorakentamisen, muottityön menekeistä. Juuri nämä aikataulukirjan työmenekkitiedot ovat pohja, johon suorite- ja panospohjainen laskenta perustuu. Oikean työmenekin käyttö laskennassa on hyvin tärkeää.

Tämän työn pohjalta voin todeta, että suorite- ja panoskohtainen laskenta on tarjouslaskennassa käytettävistä työkaluista se kaikista tarkin ja työläin. Nykypäivänä kun urakat voivat olla hyvinkin kilpailtuja, käyttäisin itse juuri tätä suorite- ja panoskohtaista laskentaa. Samaan tulokseen on tultu myös Sakela Rakennus Oy:ssä. Tarkasti laskettu urakka ja järkevä kate ovat hyvä yhtälö, kun ruvetaan tarjoamaan urakkaa etenkin, jos urakan halutaan jäävän yritykselle.

6 Pohdinta

Projektissa päästiin minusta hyvään lopputulokseen. Tavoitteena oli luoda viiteprojekti, jota on luonteva käyttää uusien projektien tarjouslaskennan pohjana. Lisäksi pääsin syventymään ohjelman toimintaan, joka oli yksi minun henkilökohtaisista tavoitteistani. Pidän nyt luotua viiteprojektiä toimivana. Panoshinnat ovat ajan tasalla ja tuntihinnat kohdillaan. Käyttämällä yhdessä Sakela Rakennuksen omaa viitehanketta ja Tocomanin viitehanketta saadaan yhdistettyä Tocomanin hyvä rakennekirjasto Sakelan ajankohtaisiin panoksiin sekä suoritteisiin. Tocomanin-ohjelma laskee panoksien määrän ja hinnan yhteen panoslehdellä, joten siitä on helppo tarkastaa, paljonko kyseisellä, esimerkiksi 500 m² kipsilevytykselle, tulee yhteensä tunteja. Kokemusta ja aika-
taulukirjaa hyväksi käyttäen voidaan käytetty tuntimäärä sitten tarkistaa helposti.

Työn aikana Sakelan viitehankkeeseen luotiin 483 kappaletta suoritteita ja 708 kappaletta panoksia. Pidän itse tätä kiitettävä määränä. Nyt on saatu Jydacomin tiedot vietyä hyvin myös Tocoma-
niin.

Olen käytännössä hyödyntänyt luomaani Sakelan viitehanketta nyt kolmen kohteen laskennassa ja voin todeta hyödyt myös käytännössä. Määrättyjen rakenteiden laskeminen suoraan ulosmyytäväksi urakaksi helpottui. Ainoaksi ongelmaksi näen, mikäli suorite lisätään suoraan rakenteen alle uusi suorite -kohdasta. Tällöin saadaan näkyviin viitehankkeiden suoritteet, mutta ohjelma ei erittele, miltä viitehankkeelta suorite on. Lisäämällä suorite suoritekirjaston kautta rakenteelle näkyy viitehanke selvästi. Sama asia tulee vastaan, mikäli lisätään suoritteelle panosta käyttämättä panoskirjasto välilehteä.

Viitehanke ei missään tapauksessa ole vielä lopullinen, eikä tule koskaan olemaankaan. Oma kirjasto on tarkoitus kehittää jatkuvasti samalla, kun tehdään normaalia kustannuslaskentaa. Lisäksi kirjaston panoksien kustannuksia on hyvä tarkastella ajoittain, etenkin nyt kun vertaa sahatavaran hintoja vuonna 2020 ja 2021. Esimerkiksi 198x48 mitallistetun sahatavan metrihinta on vuodessa noussut kaksi ja puoli -kertaiseksi.

Se mitä itse lähtisin seuraavaksi kehittämään, olisi yleisempien rakenteiden luonti Sakela-viiteprojektiin. Tällä hetkellä rakenteet pitää tuoda Tocomanin kirjastosta ja korvata suoritteet ja panokset Sakelan omasta kirjastosta. Lisäksi käyttämällä hyväksi Tocomanin muuttujat -funktioita

voidaan luoda esimerkiksi jatkuva maanvarainen antura, jonka määrät päivittyvät muuttujien avulla. Muuttujiksi laitetaan esimerkiksi leveys, korkeus ja teräs kilogrammaa kuutiota kohden. Tällöin anturan pituudet mitataan kuvasta ja tällä yhdellä rakenteella saadaan luotua melkein kaikki variaatiot anturasta vain muuttamalla rakenteen muuttujia. Suorite laskee sitten kaavan mukaan muuttujista määrät. Esimerkiksi tarvittavat raudoituskilot saadaan anturasta käyttämällä kaavaa $x*b*h*y$, jossa x on anturan pituus, b on anturan leveys, h on anturan korkeus ja y on teräksen määrä kilogrammaa kuutiota kohden.

Tocoman-ohjelman käyttöön on monia eri mahdollisuuksia. Ohjelmaa käyttäessä tulee varmasti uusia ideoita, miten kirjastoa on hyvä päivittää. Nyt on ainakin luotu hyvä pohja uusien kohteiden kustannuslaskennalle Tocomaniin, jota voimme jatkossa kohteiden laskennan välissä päivittää ja parannella.

Lähteet

- 1 Yritysesittely. (2019). Viitattu 27.4.2021. Saatavilla: <https://www.sakelarakennus.fi/>
- 2 Koskenvesa A, Sahlstedt S, Mäki T ja Lahtinen M. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy; 2018.
- 3 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS; 1998.
- 4 RT 16-10182 Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. Helsinki: Rakennustieto Oy; 1982.
- 5 Koskenvesa A, Kivimäki C, Mäki T ja Sahlstedt S. Aikataulukirja 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy; 2016.
- 6 Ohjelmistoesittely. (2021). Viitattu 19.5.2021. Saatavilla: <https://www.jyda.com.fi/ratkaisut/tarjouslaskenta/>
- 7 Ohjelmistoesittely. (2021). Viitattu 1.6.2021. Saatavilla: <https://www.tocoman.fi/kustannuslaskenta/>

Talo 80 -rakentamisosa.

1 MAA- JA POHJA-RAKENNUS	2 PERUSTUKSET JA ULKOPIILOISET RAKENTEET	3 RUNKO- JA VESIKATTO-RAKENTEET	4 TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	5 PINTA-RAKENTEET	6 KALUSTEET, VARUSTEET, LAITTEET	7 KONETEKNISEET TYÖT	8 TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	9 TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET
11 Raivaus ja purku	21 Anturat	31	41 Ikkunat	51 Vesikate	61 Kalusteet	71 Lämpö, vesi- ja viemärytyöt	81 Työnälkaiset rakenteet	91 Työmaan hallinto
12 Maankaivu	22 Perusmuurit, -palkit ja -pilarit	32 Kantavat väliseinät ja -pilarit	42 Erityisikkunat	52 Sisäseinien pinta- ja pintarakenteet	62 Varusteet	72 Ilmanvaihtotyöt	82 Työnälkaiset asennukset	92 Avustavat rakennustyöt
13 Louhinta	23 Kantavat alapohjat	33 Laatat ja palkit	43 Ovet	53 Sisäkattojen pinta- ja pintarakenteet	63 Laitteet ja koneet	73 Sähkötyöt	83 Työmaan koneet ja laitteet	93 Ulkomaisen toiminnan erityiskustann.
14 Pohjarakenteet ja vahvistus	24	34 Portaat	44 Erityisovet	54 Porrashuoneen pinta- ja pintarakenteet	64 Tilaryhymäläkalusteet	74 Siirtotekniikka	84 Työkoneet, työkalut ja -välineet	94 Tarkkaisu- ja -työt
15 Selaajat ja putkijohdot	25 Väestön- ja suojarakenteet	35 Ulkoseinät	45 Kevyet väliseinät	55 Ulkoseinien pinta- ja pintarakenteet	65	75	85 Työmaan käyttötarvikkeet	95 Urakkailman muutokset
16 Täyttö ja tävitys	26 Maanvarainen laatta	36 Ulkotasot ja parvekkeet	46 Erityisväliseinät, jakoseinät	56 Lattia- ja pintarakenteet	66	76	86 Käyttöaineet ja energia	96 Sopimusperusteiset erityiskustann.
17 Rakennusalueen rakenteet	27 Erityisrakenteet	37 Ullakko ja kattorakenteet	47 Kallit, hoitotasot ja -sillat	57 Erityistilojen pinta- ja pintarakenteet	67 Väestönsuojavarusteet	77	87 Työmaaakullitukset	97 Työntekijöiden palkanlisät
18 Ulkovanusteet	28 Ulkopuoliset rakenteet	38 Tilaelämentit	48 Hormit, tulisijat, kanaavat, piiput	58 Maalaus, tapetointi	68	78 Rakennuttajan hankintojen apu.	88 Ulkomaisen toiminnan erityiskustann.	98 Työntekijöiden sos. Kulut
19	29	39	49	59	69	79	89	99

Talo 80 -Suoriteosa.

1 MUOTTIYTYÖT	2 RAUDOITUS JA BETONIDIINI	3 METALLI JA PELTIYTYÖ	4 MUURAUS JA RAPPAUS	5 ELEMENTTIYTYÖ	6 PUU- JA LEVITYÖ	7 LÄMMÖN JA ÄÄNEN ERISTYS	8 VEDEN JA KOSTEUDEN ERISTYS	9 MUUT TYÖT
11 Laitamuottityö	21 Raudotus	31	41 Tilinmuuraus	51 Betonielementtityö	61 Puurunkotyö	71 Pehmeä mineraalvilla	81 Sivelyestys	91 Luonnonkivi
12 Levymuottityö	22 Betonointi	32	42	52 Kevybetonielementtityö	62 Levityö	72 Kova mineraalvilla	82 Bitumikermieristys	92 Laaleivyytö
13 Kasettimuottityö	23 Betonin jälkiyöt	33 Teräsrunkotyö	43 Harkkemuuraus ja laadonta	53 Metallielementtityö	63 Puuverho	73 Ruokueistys	83 Muu kermieristys	93 Mattotyö
14 Suurmuottityö	24 Betonipintojen hionta	34	44	54 Tilielementtityö	64	74 Solumuovieristys	84 Muovikalvoieristys	94 Muoviseiv- ja profiilit
15 Pöytämuottityö	25	35 Muototankotyö	45 Ohutrapkaus	55	65 Rakennuspäällyste	75 Kiviinsoraeristys	85 Valueristys	95 Maalaus ja tapetointi
16 Kulkua- ja tunnelimuottityö	26 Pintabetonointityö	36 Peltityö	46 Rappaus	56 Puuelementtityö	66 Laitotus	76 Kivi- ja betonieristys	86 Metalliseiv-eristys	96
17 Eritysmuottityö	27 Sementtityö	37 Muotolevytyö	47 Tasoitustyö	57 Elementtien jälkiyöt	67 Heliotus	77 Muu lämmön ja äänen eristys	87	97
18 Muotien purku ja puhdistus	28 Betoninmassan valmistus	38 Muu metallityö	48 Laatoitus	58 Elementtien sauma	68	78 Paperieristys	88	98
19	29	39	49	59	69	79	89	99

Jydacom -ohjelman panokset suoritteittain 1. sivu listauksesta.

16:35 03.05.2021
Sivu 1

0846487-0
Panokset suoritteittain

000347 Tocoman siirtoa varten

Lähiosoite		Postiosoite		Kunta		Projekti		
		00000				Rakennuttaja		
Tyyppi		Tarjousaika		Tila		Laskennassa		
Julkinen rakennus		3.5.2021 12:00:00		Laskennassa				
Laskijat		Rakentamisen aloituspäivä		Rakentamisen lopetuspäivä				
Kustannuslaji	Määrä	Menekki	Kapasiteetti	Määräkerroin	Määrä	A-hinta	€/yks	Kokonaissumma
1001	Rakennusammattimies 1.1 Työ h							
1002	Rakennusmies KTA 1.1 Työ h							
1003	Muurari 1.1 Työ h							
1004	Laatoittaja 1.1 Työ h							
1005	Lattiaurakoitsija 3 Alih m2							
1006	Raudittaja 1.1 Työ h							
1007	Elementti-asennus 1.1 Työ h							
1007.001	Sokkelelementin 1.1 Työ h							
	asennus							
126.1	Suodainkankaat 2 Aine m2				1			
126.101	Suodainkangas KL 2 2 Aine m2							
	5*150							
126.102	Suodainkangas KL 3 2 Aine m2							
	5*100							
132	Kivainekset 2 Aine				1			
132.1	Hiekka, sora 2 Aine				1			
132.101	Hiekka 2 Aine m3tid							
132.2	Eristyshiekkä 2 Aine				1			
132.3	Suodainhiekkä 2 Aine				1			
132.301	Suodainhiekkä 2 Aine m3tid							
132.302	Salajassora 0...20 2 Aine m3tid							
132.4	Murske, kivet 2 Aine				1			
132.401	SiMr 0-100 2 Aine m3tid							
132.402	SiMr 0-64 2 Aine m3tid							
132.403	SiMr 0-32 2 Aine m3tid							
132.404	SiMr 0-16 2 Aine m3tid				1			
132.405	Sepelli 8-16mm 2 Aine m3tid				3			
132.406	Sepelli 16-32mm 2 Aine m3tid				4			
14	Maaputket 2 Aine				1			
141	Salajaputket- ja kaivot 2 Aine				1			
141.2	Salajaputket 2 Aine				1			

Jydacom suoritelistauksen toinen sivu.

16:23 03.05.2021
Sivu 20846487-0
Kustannuslajeittain

000347 Tocoman siirtoa varten

Suorite	Määrä	Työ h	Työ/yks	Työ €	Sos €	Aline/yks	Aline €	Allh/yks	Allh €	Oma €	Muu €	Kalkki/yks	Kalkki €	Kaikki €
1110100 UUSI SUORITE: Urakka-alueen ulkopuolinen raivaus poiskujetuksiin, RS 1111 ja LV-F001	1 m2	•	•	•	•	•	•							•
1110101 Vanhojen kaapeleiden ja LV-lasennusten siirto	1 erä							•	•				•	•
11102 Kaasvillisuuden suojaus, RS-1111	1 erä							•	•				•	•
1110200 TEKSTIMUUTOS: Urakka-alueella olevien rakennusten (5kpl) purku perustuksineen, ARVIO, GEO- tutkimuskartta	1 erä							•	•				•	•
1110201 UUSI SUORITE: Haitta-ainepurku, RS 1111, ei kartoitusta	1 erä							•	•				•	•
1110202 Vesi- ja kaukolämpölinjojen poisto kaivuineen ja täyttöineen, sis. myös kaivot, LV-F001, linjat ei rakennuskavannossa	1 jm							•	•				•	•
11301 Säilytettävät puut suojataan 4 m:n korkeuteen laudoituksella	1 erä	•	•	•	•	•	•						•	•
11401 Hyöttypuun korjuu, puufikaadetaan ja katkotaan rakennuttajan osoittamaanpaikkaan.	1 erä							•	•				•	•
1170015 UUSI SUORITE: Mahdollisen alakaton aukaisu ja ummistus, LV-lasennusten takia, LV-F1800521-4	1 m2							•	•				•	•
1172 PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISETRAKEN EET	1							•	•				•	•
1172600 Kellarin betoniliittimien purku ja siivous lavalle 150mm	1 m2	•	•	•	•	•	•						•	•

Vertailu -Excelin kuvakaappaus.

1	Panos Tocoman	Määrä	Yks	Panos €	Panos ID	Yksl	Panos €
294	Kuorillaatan reijitys ja sahaus tehtaalla	0,0	jm				
295	Saumasbetoni C25/30 (K30) # 8 mm	0,0	m3		Saumasbetoni SB C25/30 #8mm	m3	
296	Teräspröf, THQ-lisä	0,0	kg				
297	Teräspröfili, I-profiili	0,0	kg				
298	Runkolevy 25 mm (vahakäs. huokoinen kuitulevy)	0,0	m2		Huononkolevy	m2	
299	Mineraalivilla yleiseriste 0,033 W/mK 150 mm	0,0	m2		KL 33 multipack 150 mm	m2	
300	Mitalistettu sahatavara 48x173 mm C24	0,0	jm		Mitali 48x173 C24	jm	
301	Mänty B/V 75x225 mm	0,0	jm				
302	Puhallettava puukuivueriste, asennettuna >15-60 m3	0,0	m3				
303	Vaarnapalkki 42x(147+147)	0,0	jm				
304	Mitalistettu sahatavara 48x48 mm	0,0	jm		Mitali 48*48 C24	jm	
305	Mineraalivilla yleiseriste 0,033 W/mK 200 mm	0,0	m2		KL 33 multipack 150 mm	m2	
306	Mitalistettu sahatavara 42x220mm	0,0	jm		Mitali 48*223 C24	jm	
307	Mitalistettu sahatavara 48x223 mm C24	0,0	jm				
308	Mitalistettu sahatavara 42x147 mm	0,0	jm				
309	Mineraalivilla yleiseriste 0,036-0,037 W/mK 125 mm suurpakkauk	0,0	m2		KL 37 multipack 125 mm	m2	
310	Mineraalivilla yleiseriste 0,036-0,037 W/mK 150 mm suurpakkauk	0,0	m2		KL 37 multipack 150 mm	m2	
311	Mänty B/V 50x150 mm	0,0	jm				
312	Sahatavara havu C/VI 50x100mm	0,0	jm				
313	Havuvanerit 18 mm, pontattu	0,0	m2		Havuvanerit C/C 18mm 1220*2440 M2	m2	
314	Kipsilevy GEK reunahennettu 13mm	0,0	m2		GEK13mm	m2	
315	Lattjakipsilevy 15 mm	0,0	m2				
316	Lattialastulevy 22 mm P6, pontattu	0,0	m2		Lastulevy 22*1200*2400, pontattu	m2	
317	Verkkovahvistainen ilmasulkupaperi (hengittäviin rakenteisiin)	0,0	m2				
318	Euratex AL, höyrynsulku	0,0	m2				
319	Sahattu lauta 25x100mm C/VI	0,0	jm		Sahattu 25*100 C (VL)	jm	

Pintamaanpoisto ja poiskuljetus h=200mm -suorite Tocomanissa.

Suoritteet		+ Lisää rajausta ▼		Hae		Tallennus	
Merkinnät	AK	Ryhmittä	Koodi*	Selite	Määrä	Yks.	Yhteensä
<input type="checkbox"/>	A		12	MAANKAIVU			
<input type="checkbox"/>	A		121	PINTAMAAN POISTO			
<input checked="" type="checkbox"/>	A	▼	12101	Pintamaan poisto ja pois kuljetus h=200mm	1,0	m ²	€
<input type="checkbox"/>	A		1210100	Pintamaan poiskuljetus	1,0	t	€
<input type="checkbox"/>	A		12103000	Asfaltin sahaus	1,0	jm	€
<input type="checkbox"/>	A		1210301	Pihakivetyksen poisto + poiskuljetus	1,0	m ²	€
<input type="checkbox"/>	A		1210302	Pihakivetyksen poisto + pesu, käytetään uudelleen	1,0	m ²	€
+ Uusi suorite							
Panokset							
Sijainnit		Muistio					
Ryhmittä	Nimi			Yhteensä	€/m ²	Yhteensä	€
<input type="checkbox"/>	Aihankinta	1 työ + Hae painos			0,00	€/m ²	0,00
<input type="checkbox"/>	Aihankinta	2 aine + Hae painos			0,00	€/m ²	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	Aihankinta	3 Aih + Hae painos		Yks.	Hinta	Menekö	Lisä-%
<input type="checkbox"/>	Aihankinta	Työt ja materiaali aihankintana, pintamaan poisto: 200 + pois kulj.		m ²	€	1,000	m ²
<input type="checkbox"/>	Aihankinta	4 omat palv + Hae painos			0,00	€/m ²	0,00
<input type="checkbox"/>	Aihankinta	5 muut + Hae painos			0,00	€/m ²	0,00

Uudet panokset -suorite.

Aika tyms (435 vuorokautta)
 Uusi panokset (435 vuorokautta)
 Uusi panokset (435 vuorokautta)
 Uusi panokset (435 vuorokautta)

Neuvotteleva Tero W. Myllyluoma
 1. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 2. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 3. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 4. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 5. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 6. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 7. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 8. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 9. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 10. Uusi panokset (435 vuorokautta)

Uusi panokset
 A. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 B. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 C. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 D. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 E. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 F. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 G. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 H. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 I. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 J. Uusi panokset (435 vuorokautta)

Yksilö	Nimi	Kat	Alku	Loppu	Kassa	Summa	Uusi Panokset
01	Suomenkansainvälinen	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
02	MAA JA PUHUNTAUSKUNTA	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
03	BRUKKALAJE - 4 mlt -PITSA-SÄKEENLIIKESÄÄLÄ - 14 mlt	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
04	SAVULAJA PIIRIO	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
05	SAVUIS	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
06	VIENOSTON SAARENKOTIT JA SAARENKOTIEN SOJAUUS	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
07	KAVALLIYHDEN SUOLAUS	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
08	HYÖTYPILON KOKKUU	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
09	VANHOJEN SAARENKOTIEN JA SAARENKOTIEN KOKKUU	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	

Uusi panokset
 A. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 B. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 C. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 D. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 E. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 F. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 G. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 H. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 I. Uusi panokset (435 vuorokautta)
 J. Uusi panokset (435 vuorokautta)

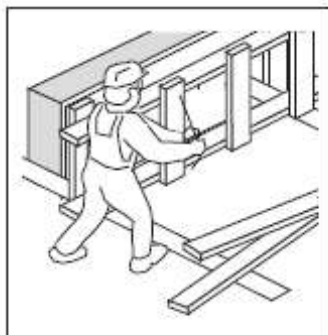
Yksilö	Nimi	Kat	Alku	Loppu	Kassa	Summa	Uusi Panokset
01	1 tps - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
02	2 tps - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
03	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
04	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
05	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
06	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
07	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
08	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
09	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	
10	Aalto-yhtiöt - 1000 panokset	A	1.1.2015	31.12.2015	0,00 €	0,00 €	

Kopioitua kassa
 Uusi panokset (435 vuorokautta)

Betonirunkorakentaminen, muottityö. [5. s.154]

154

41 Betonirunkorakentaminen, muottityö



Muottityön työkokonaisuus

Aloittavat työt

Siirrot, mittaus ja merkintä

Muottityö

Muotin esivalmistus

Muotin pystytys

Lopettavat työt

Muotin purku ja puhdistus

Työmenekki T3

Anturoiden lautamuottityö

	tth/muotti-m ²		
Muottityön suoritemäärä, m ²	< 100	200	> 800
Lautamuotti			
- materiaalien siirrot	0,05	0,05	0,05
- palkin mittaus	0,03	0,03	0,03
Muottityön suoritemäärä, m ²			
- muotin purku ja puhdistus	0,37	0,35	0,32
Silvumuotti			
- materiaalien siirrot	0,05	0,05	0,05
- esivalmistus	0,14	0,13	0,12
- palkin mittaus	0,03	0,03	0,03
- muotin pystytys	0,16	0,15	0,14
- muotin purku ja puhdistus	0,23	0,22	0,20
Yhteensä			
- lautamuotti	0,79	0,75	0,68
- silvumuotti	0,58	0,55	0,50

Perusmuurien lauta- ja levymuottityö

	tth/muotti-m ²		
Muottityön suoritemäärä, m ²	< 100	200	> 800
Lautamuotti			
- materiaalien siirrot	0,05	0,05	0,05
- palkin mittaus	0,03	0,03	0,03
- muotin pystytys	0,23	0,22	0,20
- muotin purku ja puhdistus	0,34	0,32	0,29
Levyvuotti			
- materiaalien siirrot	0,05	0,05	0,05
- palkin mittaus	0,03	0,03	0,03
- muotin pystytys	0,21	0,20	0,18
- muotin purku ja puhdistus	0,28	0,27	0,24
Yhteensä			
- levyvuotti	0,58	0,55	0,50
- lautamuotti	0,65	0,62	0,56

Laattojen levymuottityö

	tth/muotti-m ²		
Muottityön suoritemäärä, m ²	< 500	2000	8000
Levyvuotti			
- materiaalien siirrot	0,06	0,05	0,05
- palkin mittaus	0,00	0,00	0,00
- muotin pystytys	0,22	0,20	0,18
- muotin purku ja puhdistus	0,33	0,30	0,27
Yhteensä			
- levyvuotti	0,61	0,55	0,50